Diverse Berichte

Mineralogie.

Allgemeines.

Berwerth, Friedrich: Ernst Ludwig zum Gedächtnis. (Mitteilungen d. Wiener Mineral. Ges. No. 77. 1916. 1—17.)

Brauns, R.: Mineralogie. 5. Auflage. 1918. Sammlung Göschen.

Weisbach, Albin: Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äußerer Kennzeichen. Zehnte, verbesserte und ergänzte Auflage, bearbeitet von Dr. Friedrich Kolbeck. Leipzig, Arthur Felix, 1917.

Johnsen, A.: Zum fünfundsiebzigsten Geburtstag von Paul v. Groth. I. Groth's wissenschaftliche Tätigkeit. II. Morphotropie und Topotropie. (Die Naturwissenschaften. 1918. Heft 33.)

Robert Strohecker: Beiträge zur Kenntnis der wässerigen Lösungen der Kohlensäure. Inaug.-Diss. Marburg. 44 p. Mit 9 Textfig.

Die Kohlensäure ist ein geologisch so wichtiges Agens, daß es wohl angezeigt ist, auf die vorliegende Arbeit in Kürze hinzuweisen. Verf. hatte sich die Aufgabe gestellt, die langsame Neutralisation der Kohlensäure in wässeriger Lösung durch Basen zu untersuchen und weiterhin die Verwendung dieser Erscheinung zur Ermittlung der Konstitution von wässerigen Kohlensäurelösungen. Ein Hauptergebnis ist der Beweis, daß die Kohlensäure keine so schwache Säure ist, wie man gewöhnlich anzunehmen pflegt, da ihr eine weit größere Dissoziationskonstante zukommt, als bisher angegeben worden war. Die Säurekonstante wurde bestimmt: $k = 44 . 10^{-5}$. Dies steht dann im Einklang mit der Vorstellung über die Konstitution der Kohlensäure, wonach sie eine Oxyameisensäure ist.

Max Bauer.

F. Kirchhof: Beziehungen zwischen Farbe und Dispersitätsgrad. (Koll.-Zeitschr. **22**. 1918. 98—102.)

Betrachtungen über die Änderungen der äußeren Farbenerscheinungen an kolloidalen Metall- oder Metalloid-Hydrosolen, bei Hydrolyse der Schwermetallsalze sowie beim Wechsel der Ionenladungen. Die Erscheinung, daß auch Mineralien, z. B. Korunde, bei Bestrahlung mit Radiumpräparaten ihre Farbe ändern, ist sehr wahrscheinlich mit einer Änderung des Dispersitätsgrades kolloider „färbender" Teilchen in Zusammenhang zu bringen. [Siehe dazu die Ausführungen von C. Doelter, Die Farben der Mineralien. Braunschweig 1915. 16—21. u. 93, 94; ferner sind hierhergehörig eine Anzahl von Mitteilungen von R. Lorenz und seinen Schülern über die Metallnebelphänomene; experimentelle Untersuchungen zur Lösung der Frage sind in Vorbereitung. Verf. hat, wie er selbst ausdrücklich hervorhebt, infolge seiner Behinderung im Kriegsdienste die einschlägige Literatur der letzten Jahre noch nicht kennengelernt. Ref.]

W. Eitel.

W. Reinders: Anisotrope kolloide Lösungen. (Koll.-Zeitschr. **21**. 1917. 161—165.)

Nach den Untersuchungen von H. Freundlich und H. Diesselhorst über die kolloidalen Lösungen des Vanadinpentoxydes sind diese durch ihre Doppelbrechungseigenschaften merkwürdig; es entsteht daher die Frage, ob amorphe Teilchen durch besondere Anordnung in der Flüssigkeit diese Anisotropien herbeiführen, oder ob kleinste Kriställchen in den dispersen Teilchen des Sols vorliegen. Es wird in der vorstehenden Mitteilung gezeigt, daß die Teilchen eines Vanadinpentoxydsoles geradeso wachsen können wie kristalline Fällungen; während das frischbereitete Sol nicht anisotrop sich verhält, entstehen doch in ihm allmählich Nädelchen des Oxydes, welche ultramikroskopisch und mikroskopisch sichtbar werden. Daß in der Tat eine Kontinuität besteht zwischen kristallinen Suspensionen und kolloiden Lösungen derselben Substanzen, konnte durch eine Reihe interessanter Versuche an Fällungen von Bleijodid und Quecksilberchlorür nachgewiesen werden.

W. Eitel.

W. Bachmann: Über Dampfspannungsisothermen von Körpern mit Gelstruktur. (Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chemie. **100**. 1917. 1—76.)

Die älteren Anschauungen über die Struktur der Gele sind durch die Micellartheorie von K. v. Nägeli und durch die Wabentheorie O. Bütschli's gekennzeichnet; auf Grund direkter ultramikroskopischer Untersuchungen an Gallerten von Gelatine, Agar-Agar und Kieselsäure sowie kapillartheoretischer Erwägungen kamen aber R. Zsigmondy und W. Bachmann (Zeitschr. f. anorg. Chemie. **71**. 1911. 356—377; **73**. 1911. 125—172) zu der Überzeugung, daß insbesondere die von Bütschli mikroskopisch fest-

gestellten Diskontinuitäten in Gelen nicht den wahren Feinbau derselben darstellen können, sondern bei weitem gröber sein müssen. Ultramikroskopisch konnten feinkörnige Strukturbilder z. B. bei verdünnten Kieselsäuregelen im Laufe ihrer Entstehung nachgewiesen werden, während Seifen- oder Fibringallerten eine mehr faserige Beschaffenheit erkennen ließen. Demgegenüber sind konzentrierte Gallerten durchaus amikroskopisch, so daß diese also einem äußerst feinen räumlichen Bau entsprechen müssen. Da die ultramikroskopische Methode also von einer gewissen Konzentration der Gallerten ab versagen muß, hat sich das Bedürfnis nach anderen, vor allem auch mehr quantitativen Verfahren geltend gemacht, um den Zustand der gelartigen Körper zu untersuchen. Hier hat bekanntlich J. M. van Bemmelen in seinen berühmten Arbeiten über die Bestimmung von Dampfspannungsisothermen für die Kieselsäuregele den richtigen Weg gefunden. Die bekannte Methodik van Bemmelen's wurde von R. Zsigmondy, W. Bachmann und E. F. Stevenson (Zeitschr. f. anorg. Chemie. **75**. 1912. 189—197) noch weiter durch Einführung eines besonderen Vakuum-Apparates verfeinert, in dem auch Organogele unter Ausschluß der Luft untersucht werden konnten. Die von van Bemmelen gefundenen überaus bezeichnenden Dampfspannungserscheinungen bei der Entwässerung und der Wiederwässerung des Kieselsäuregels sind bekanntlich durch das Auftreten eines Hysteresisphänomens gekennzeichnet. Dieser merkwürdige Umstand und besonders die im Gel zu beobachtende Dampfdruckerniedrigung der Imbibitionsflüssigkeit führte R. Zsigmondy (s. a. Koll.-Chemie. Leipzig. 1912. p. 157 ff.) zu einer Theorie der Entwässerung der Gele, in welcher die Kapillarität in feinsten Hohlraumsystemen innerhalb derselben die entscheidende Rolle spielt. In der Tat gelingt es, die Notwendigkeit der genannten Dampfdruckerniedrigungen in solchen feinsten Strukturelementen nachzuweisen, und zugleich den Beweis zu erbringen, daß die Bütschlischen Wabenstrukturen zur Herbeiführung derartiger Effekte bei weitem zu grobe Diskontinuitäten darstellen. Das optische Verhalten der Gele sowie ihre Eigenschaften als Ultrafilter liefern ebenfalls gewichtige Gründe für Zsigmondy's Kapillaritätstheorie; insbesondere gehören auch Experimentaluntersuchungen von J. S. Anderson (Zeitschr. f. phys. Chemie. **88**. 1914. 191—228) hierher, in denen der Beweis geführt wurde, daß die Volumina verschiedener in einem Kieselsäuregele imbibierter Flüssigkeiten wie Wasser, Alkohol, Benzol, Xylol usw. bei voller Erfüllung des in diesem anzunehmenden Hohlraumsystems untereinander gleich sind. Eine einfache Formel zur Berechnung der in diesen Systemen vorhandenen Kapillarradien wird vom gleichen Autor gegeben.

In den vorliegenden Untersuchungen zeigt W. Bachmann vor allen Dingen, wie weit die Analogie zwischen Organogelen der Gelatine und den bekannten Kieselsäuregelen sich erstreckt, welche den Arbeiten von van Bemmelen gedient hatten. Die Gleichartigkeit des Verlaufes der Dampfspannungskurven der Gelatinegele und derjenigen der Kieselsäuregele verstattet den Rückschluß, daß beide Stoffarten einen sehr ähnlichen Feinbau besitzen, und daß die ihm zugrunde liegenden räumlichen Struktur-

elemente von annähernd derselben Größenordnung sind. Namentlich sind die Umschlagsgebiete gut ausgeprägt, in denen die hier untersuchten Gele wie die Kieselsäuregallerten eine bis zum Kreidigweißwerden fortschreitende, später wieder abnehmende Trübung bei der Entfernung der Imbibitionsflüssigkeit erkennen lassen; desgleichen sind die Hysteresiserscheinungen vorzüglich ausgebildet. Eigentümlich verhalten sich jedoch gewisse Trübungen, die bereits ganz am Anfang der „Entleerung" des Gels, also vor dem Umschlagspunkte, stattfinden; dieser Umstand ist aber unschwer durch mechanische Einflüsse des bei diesen Untersuchungen verwendeten gehärteten Gelatinegerüstes auf die Eigenschaften der Wandungen der kapillaren Hohlräume zu erklären. Konkave und konvexe Ausbuchtungen auf derselben Entleerungskurve lassen auf das Vorhandensein von Hohlraumsystemen mit diskontinuierlich abnehmender Größe der Kapillarräume schließen. Bei den Gelatinealkogelen ist oft ein Auseinanderfallen der Kurven für die „Entleerung" und die „Wiederentleerung" zu bemerken, eine Erscheinung, die VAN BEMMELEN übrigens auch schon an Eisenoxydgelen gefunden hat. In mit der Imbibitionsflüssigkeit erfülltem Zustande, also nach vollendeter Durchtränkung, sind die Gele im Ultramikroskop fast optisch leer; die fortschreitende Entleerung des Gels äußert sich durch das Auftreten geringer Diskontinuitäten, welche nach dem Umschlag überaus deutlich in die Erscheinung treten. Die ganz entleerten Gele der Gelatine zeigen gegenüber den Kieselsäuregelen wieder eine Heterogenität von großer Feinheit. BÜTSCHLI's Wabenstrukturen erscheinen im Vergleich zu den aus der ANDERSON'schen Formel berechneten Kapillarradien außerordentlich grob, meist 30—100mal größer. Es ist wohl anzunehmen, daß jene mikroskopisch auflösbaren Strukturen nichts anderes sind als mechanisch durch innere Zerreißungen entstandene „Gerinnungsstrukturen", die keine merkliche Dampfdruckerniedrigung mehr zu verursachen imstande sind.

Sehr interessant sind die weiteren Untersuchungen über die Dampfspannungsisothermen an Kokosnußkohle, welche seit langem durch ihre ausgezeichnete Sorptionsfähigkeit bekannt ist. Hier wurden zunächst zwei Hysteresisgebiete, also auch zwei Entleerungszyklen gefunden, die auf das Vorhandensein zweier Hohlraumsysteme mit Kapillaren verschiedener Durchmesser schließen lassen. Besonders merkwürdig ist aber hier eine irreversible Substanzaufnahme in der Kohle bei der ersten Wässerung, die bis 8,4 % anstieg und auch durch vielfach wiederholtes Evakuieren über konzentrierter Schwefelsäure bei 15° C nicht rückgängig gemacht werden konnte. Es ist hier jedenfalls eine Absorptionserscheinung, also eine Bildung fester Lösungen zu erkennen, die von der gewöhnlichen Adsorption auf der „inneren Oberfläche" und von der kapillaren Bindung durch ihre Beständigkeit zu unterscheiden ist. Künftige Untersuchungen sollen dieser wichtigen Frage näher treten.

Mineralogisches Interesse beanspruchen besonders die Untersuchungen über den Calciumpermutit (vgl. G. WIEGNER, Journ. f. Landwirtsch. 1912. p. 130 ff.), der dem Chabasit sehr nahe steht. Die Gelnatur dieses Stoffes äußert sich in der weitgehenden Analogie zum Gel der Kieselsäure; über-

dies ist das Verhalten des Permutits als Ultrafilter besonders charakteristisch. Die Dampfdruckisothermen mit Benzol als Imbibitionsflüssigkeit entsprechen durchaus denjenigen eines gealterten Kieselsäuregels; ein deutliches Umschlagsgebiet ist zu erkennen. Ferner wurden einige recht wichtige Untersuchungen über mineralische Kieselsäuregele angestellt, die zwar bei einer Reihe von Opalarten wohl infolge Verschlusses ihrer Poren keine Resultate zeitigten, beim Hydrophan von Hubertusburg (Sachsen) aber deutlich erkennen ließen, daß dieses Mineral ein wohlausgebildetes Hohlraumsystem besitzt. Die Entwässerungsisotherme zeigt anfangs nur geringe Dampfdruckerniedrigungen; jedenfalls ist im Hydrophan ein Endzustand der Alterung des Kieselsäuregels angetroffen, da sich seine Isothermen in ihrem Verlauf vorzüglich als Endglied denjenigen Kurven sich anschließen, welche VAN BEMMELEN (Die Absorption. Dresden 1910. p. 222 u. 225) von Kieselsäuregelen wachsenden Alters abgeleitet hatte.

Der zweite Teil der vorliegenden Arbeit enthält zunächst eine eingehende Beschreibung der Methodik, insbesondere der Herstellung von Gelatineorganogelen. Der Volumenkontraktion der Gele wird ein weiterer ausführlicher Abschnitt gewidmet, die Bestimmung des Hohlraumvolumens gehärteter Gele geschildert und endlich die zur Bestimmung der Dampfspannungen und der Gewichtsänderungen der Gele verwendete Apparatur beschrieben, welche schon in der oben erwähnten Arbeit von R. ZSIGMONDY, W. BACHMANN und E. F. STEVENSON angegeben worden war. Als Tensionsflüssigkeiten dienten bei den Hydrogelen verdünnte Schwefelsäuren verschiedener Konzentrationen, bei den Alkogelen Alkohol-Glycerin-Gemische und bei den Benzolgelen Gemenge von Benzol mit Paraffinöl. Die umfangreichen Versuchsprotokolle beschließen die auch mineralchemisch prinzipiell sehr wichtige Arbeit. W. Eitel.

H. Puchner: Untersuchungen über Bodenausblühungen. (Zeitschr. f. Koll.-Chemie. 20. 1917. 209—238.)

Die Ausblühungen auf Böden verschiedener Art sind zwar schon seit langem bekannt, haben aber nicht immer die gebührende Beachtung gefunden, besonders wenn neben dem Vorkommen kristalloider Stoffe auch noch kolloidale Beimengungen in die Erscheinung treten. Als Salpeterefflorescenzen wurden oft solche Ausblühungen bezeichnet, welche mit Nitraten überhaupt nichts zu tun haben, vielmehr den sog. Alkaliböden angehören, aus denen also Chlornatrium, Soda oder Natriumsulfat auswittern kann. Ausblühungen von Gips, Magnesiumsulfat und verwandten Stoffen sind auch aus solchen Gegenden bekannt geworden, welche gar nicht ariden Klimaten angehören, so z. B. von Schwechten in der Altmark, Bad Reichenhall usw. Sehr wichtig sind die Auswitterungen aus Moorböden, schließlich die sog. Mineralmoore, in denen Schwefeleisen, Eisenvitriol etc. auftreten (Franzensbad, Gunzendorf etc.). Gerade auf Moorböden lassen sich oft sehr schön Effloreszenzen durch Verdunstung beobachten, desgleichen auf Torf. Durch die Gegenwart von kolloiden Lösungen

neben den kristalloiden in den letzteren kann es oft vorkommen, daß an der Oberfläche die kristalloiden Stoffe auswittern, während die kolloiden im Innern verbleiben. So bemerkt man kalkige Ausscheidungen auf Torf, während im Innern des Moores im „Alm“ die kolloidalen Stoffe zurückgehalten werden. Sehr wichtig ist auch die Bildung von Eisenphosphaten (Coerulescit und Vivianit), bei denen ebenfalls kolloidale Beimengungen den Charakter der Ausscheidung mitbestimmen, und endlich gehört hierher die Bildung eisenhaltiger ockerfarbener Teile in den Torfmooren, welche manchmal in Form von Gängen oder Adern sich antreffen lassen und die aus kalk- und tonerdehaltigen Kolloiden und humosen Lösungen entstanden sind. Um systematische Klarheit über den Mechanismus der Ausblühungen zu erhalten, hat Verf. umfangreiche Versuche angestellt, bei denen verschiedenartige Bodenproben in verschiedener Feinheit der Körnung mit einem bestimmten Gehalt (3 %) an Salzen (NaCl) versetzt wurden und dann die Ausblühung selbst beim Verdunsten des Lösungsmittels untersucht wurde. Es zeigte sich, daß ein und dasselbe Salz auf verschiedenen Böden ganz verschiedene Formen der Ausblühungen zustande kommen ließ, und zwar qualitativ und quantitativ. Während aus Moorböden und Kaolin nur sehr wenig Effloreszenzen sich entwickelten, waren diese beim Lehm und Löß, besonders aber beim Sand besonders reichlich ausgebildet. Es scheint dabei die Oberflächengröße der Gewichtseinheit des Bodens, wie diese von E. A. Mitscherlich (Bodenkunde f. Land- u. Forstw. 1905. 71) berechnet worden ist, die ausschlaggebende Rolle zu spielen, insbesondere auch die Anwesenheit von kolloidalen Substanzen, z. B. der Hydrogele von Kieselsäure, Eisen- und Aluminiumhydroxyd von Bedeutung zu sein. Es ist anzunehmen, daß die Bodenkolloide die Ausblühung freilich nur bis zu einem gewissen Grade zu unterdrücken imstande sind; ohne Zweifel ist aber immer eine sehr erhebliche Beeinflussung der Kristallisation durch die kolloidalen Beimengungen zu beobachten, wie dies nach den Untersuchungen von W. M. Ord und von J. Alexander unbestreitbar der Fall ist (s. Zeitschr. f. Krist. 4. 1880. 619—621; Koll.-Zeitschr. 4. 86).

Es wurden eingehend die folgenden Bodenarten auf ihre Eignung zur Ausbildung der Kochsalzefflorescenzen untersucht:

1. Ein Dolomitsand aus dem Weißbachtal bei Bad Reichenhall i. B.
2. Ein schwach lehmiger, glimmerreicher Quarzsand von Massenhausen bei Freising (Oberbayern).
3. Ein etwas eisenschüssiger humoser Quarzsand aus der Umgebung von Nürnberg.
4. Ein von der Brandung ausgeworfener reiner Seesand von Pillau.

Die Einzelheiten des Aussehens der Ausblühungen zu schildern ist nicht die Aufgabe dieser Besprechung, es sei deshalb auf die sehr eingehende Originalarbeit diesbezüglich verwiesen. Von Wichtigkeit ist die Beobachtung, daß unter Umständen selbst das reguläre Kochsalz in der merkwürdigen Form von rasenartigen Massen feinster Nadeln auftreten kann, indem eine förmliche Herauspressung der durch Kolloidstoffe zähe gewordenen Lösung aus kapillaren Räumen stattfinden kann, so daß bei

sofortiger Verdunstung des Lösungsmittels eigentümliche langgestreckte Bildungen entstehen müssen. Besonders charakteristisch konnte diese Erscheinung bei stark humosen Bodenarten beobachtet werden, während solche Proben, in welchen durch Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure die organische Substanz der Kolloide zerstört worden war, das Kochsalz in feinpulvriger ganz andersartiger Form ausblühte. Ganz entsprechend verhielt sich der von Humusstoffen von vorneherein ganz freie Seesand, sowie solche Stellen in Bodenproben, welche man als „Naßgallen" bezeichnet und an denen die organischen Schutzkolloide durch Eisenbakterien abgebaut worden sind, so daß ausgeflocktes Eisenhydroxyd sich niedergeschlagen hat. Es ist also nicht daran zu zweifeln, daß die Kolloide den Charakter der Ausblühungen mit in erster Linie beeinflussen.

W. Eitel.

C. Drucker: Untersuchungen über Fluidität. I. (Zeitschr. f. phys. Chemie. 92. 1917. 287—319.)

Untersuchungen über den reziproken Wert des Reibungskoeffizienten η von Flüssigkeiten, welcher bekanntlich als Ausdruck für die Fluidität eines Mediums benutzt wird, haben auch für die Lehre von den kristallisierten Körpern hohen Wert, wenn wir die diskontinuierliche Änderung dieser Eigenschaften beim Übergang vom anisotropen in den isotropen Zustand und umgekehrt näher kennen lernen wollen. Es sei in diesem Sinne aus der vorstehenden Arbeit dasjenige herausgegriffen, was speziell für die angeregten Probleme von Wichtigkeit erscheint. Zwischen der Fluidität φ einer Flüssigkeit und ihrem Dampfdruck p ist eine einfache Beziehung zu beobachten, welche darin besteht, daß die Temperaturabhängigkeit beider Eigenschaften durch ein logarithmisches Gesetz zum Ausdruck gebracht werden kann. Es ist dabei von ganz besonderem Interesse, daß die Logarithmen des Dampfdrucks p und der Fluidität φ einander häufig fast streng proportional verlaufen, d. h. daß die Funktion $\log \varphi = f(\log p)$ fast linear ist, für die Funktionen $\log p = f(T)$ und $\log \varphi = f(T)$ dies aber durchaus nicht der Fall zu sein braucht. Daraus geht schließlich der für die Thermodynamik des Schmelzvorganges bedeutungsvolle Umstand hervor, daß die Fluiditätseigenschaften beim Übergang der in den Flüssigkeiten angenommenen Komplexe in die orientierten Komplexe des Kristalls eine Rolle spielen müssen. Denn wenn in einer Flüssigkeit eine Reibungsbewegung hervorgerufen wird, so ist eine Zugkraft, also auch eine Dehnung der Flüssigkeit bewirkt, deren Größe von der mit der Volumänderung verbundenen Umwandlung der die Flüssigkeit bildenden Komplexe abhängen wird. Die geleistete Umwandlungsarbeit entspricht also der Reibungsarbeit, es besteht also auch eine Beziehung der Fluidität φ zu der Umwandlungsarbeit, d. h. zur Umwandlungswärme. Es wird gezeigt, das man mit Hilfe einer Formel

$$\frac{d \ln \varphi}{dT} = \frac{W}{R T_2}$$

die Wärmetönung W berechnen kann, welche beim Schmelzprozeß, d. h. bei der Umwandlung der Komplexe der Flüssigkeit in diejenigen des anisotropen Zustandes, auftreten muß bezw. beim Übergang in den flüssigen aufgewandt werden soll; diese Umwandlungswärme W entspricht nun weitgehend der tatsächlich ermittelten Schmelzwärme einer großen Anzahl von Substanzen, in der Größenordnung, ja sie fällt häufig mit dieser praktisch zusammen. Wir dürfen also den Vorgang der Erstarrung oder der Schmelzung als Umwandlungserscheinung verschiedener Polymeriestufen auffassen. Es ist dabei außerdem zu betonen, daß die Unterscheidung zwischen anormalen und assoziierten Flüssigkeiten als unwesentlich erscheint, insofern als bekanntlich stark assoziierte Stoffe wie Essigsäure, Stickstoffdioxyd sowie geschmolzene Salze (zu letzteren siehe aber die Arbeit von F. M. Jaeger, Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chemie. 101. 1917. 202) vollständige Übereinstimmung in Schmelzwärme und Wärmetönung W der Umwandlung zeigen, daß aber Wasser und Formamid sehr erhebliche Differenzen dieser beiden Größen aufweist. Es liegt der Schluß nahe, daß bei der Verflüssigung eines kristallisierten Stoffes die auftretende Wärmetönung in erster Annäherung allein der Disgregationswärme der Molekularkomplexe zukommt, daß aber die Aufhebung der eigentlichen Orientierung in den Raumgittern des Kristallgebäudes nur einen verhältnismäßig unbedeutenden Energieaufwand bedingt. W. Eitel.

Kristallographie. Kristallstruktur.

Johnsen, A.: Koordinatentransformation in regelmäßigen Punktsystemen. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 46.)

Woyno, T. J.: Die Anwendung der Häufungsmethode auf zweikreisige Kristallmessung. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 107—120, 142.)

V. Goldschmidt: Über Kristallographie und Mineralogie. (Beiträge zur Kristallographie und Mineralogie, herausgegeben von V. Goldschmidt. 1. 1—9. 1914.)

Dieser Aufsatz bildet die Einführung der vom Verf. als neue Zeitschrift herausgegebenen „Beiträge zur Kristallographie und Mineralogie“ und stimmt in seinem Inhalt z. T. überein mit der früher erschienenen Schrift des Verf.'s „Über das Wesen der Kristalle“ (dies. Jahrb. 1912. I. -1-). R. Brauns.

V. Goldschmidt: Über Rangordnung der Zwillingsgesetze. Illustriert am Arsenkies. (Beiträge z. Krist. u. Min. 1. 79—86. 1914.)

Das Ergebnis der Untersuchung ist, daß zur Beurteilung solcher Fragen noch mehr Material und Erfahrung zu sammeln ist. (Vergl. über den gleichen Gegenstand dies. Jahrb. 1904. II. -99-.) **R. Brauns.**

F. Rinne: Zur Kristallstereochemie. I. (Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chemie. 96. 1916. 316—352.)

Verf. bezeichnet als „kristallstereochemische Formel" das Bild eines fundamentalen Raumteils, wie er mehr oder weniger willkürlich aus dem betreffenden kristallinen Atomsystem herausgeschnitten werden kann. [Charakteristisch für den fundamentalen Raumteil ist, daß er in allseitiger lückenloser Wiederholung das Punktsystem darstellt.] Verf. hebt die Wichtigkeit dieser „kristallstereochemischen Formel in geometrischer, physikalischer und chemischer Hinsicht, vor allem wegen ihrer exakt auswertbaren Winkel und Dimensionsverhältnisse" hervor. Außer den Bragg'schen Strukturen von Cu, Na Cl, Ca F_2, Zn S, Diamant, Fe S_2, Kalkspat, Korund und Eisenglanz dient das von Rinne mit Rücksicht auf Baugruppenvorstellung, Spaltbarkeit und morphotropische Verhältnisse entworfene Strukturbild des Kalifeldspats als Beispiel. Am Steinsalz wird die Ableitung der stöchiometrischen Formel aus dem Bild des fundamentalen Raumteils vorgeführt und $1\left(\frac{Cl}{1}\right)8\left(\frac{Na}{8}\right)6\left(\frac{Na}{2}\right)12\left(\frac{Cl}{4}\right)$ als Schreibweise in der Ebene vorgeschlagen. Fundamentale Raumteile sowohl wie die sog. Fedorow'schen Paralleloeder sind keinerlei physikalisch-chemisch individuelle Gruppen. Als solche kommen eher die sog. Baugruppen in Frage — relativ eng gruppierte, sich im Punktsystem periodisch wiederholende Atomkomplexe. Verf. sucht so einen Mittelweg zwischen Groth's völliger Ablehnung und Bravais' durchgängiger Forderung von Molekülverbänden in Kristallen und zeigt am Beispiel des Diamants, der Zinkblende, des Flußspats und Kalkspats, wie man die chemisch bekannten Valenzen eines Atoms im Kristallgebäude längs den Verbindungsgeraden nach Nachbaratomen in „Nebenvalenzen" aufteilen kann. Als theoretisches Charakteristikum kristallinen Zustandes dient die „dreidimensionalgeradlinige Periodizität der Partikel". Praktisch bewiesen ist der kristalline Zustand durch das Zustandekommen eines Lauediagramms. Ferner gibt das Aussehen des Beugungseffektes nach der Debye-Scherrer-Methode Unterscheidungsmerkmale zwischen „kristallin" und „amorph".

Symmetrieforderungen des Raumgitters machen Fünfer- oder Siebenerringe aus symmetrisch gleichberechtigten Atomen oder „Baugruppen" unmöglich. Verf. macht Nomenklaturvorschläge für Symmetrieelemente und symmetrisch gekoppelte Atome: Di-, Tri-, Tetra-, Hexagyren für 2-, 3-,

4-, 6zählige Drehachsen, Gyroiden für Drehspiegelachsen, Helikogyren für Schraubenachsen (Lävogyre = Linksschraube, Dextrogyre = Rechtsschraube). Atome sind Anti-, Zyklo-, Pedio- oder Assymere, je nachdem sie durch Symmetriezentrum, -achse, -ebene oder durch gar kein Symmetrieelement verknüpft werden.

Bezüglich der Kristalloberfläche betont Verf., daß dieselbe nicht strukturell ideal sein kann, sondern daß eine vermittelnde Zone zwischen der ungeordneten Lösung und dem strukturell geordneten starren Kristall zwischengeschaltet sein muß. Nach einer eingehenden Erklärung der Laue-diagramme als „Ausdruck der kristallstereochemischen Formeln" wird die Wirkung von Modifikationsänderungen auf das Lauediagramm beim Kalkspat und Aragonit und α- und β-Quarz an entsprechenden Photogrammen gezeigt. Ein fingiertes Strukturmodell des α- und β-Anhydrits erläutert die Vorstellungen des Verf.'s von dem strukturellen Ereignis beim Umschlag. Flüssige Kristalle entstehen, wenn Moleküle zusammengeschichtet werden, deren nach außen gerichtete Kräfte zur Gruppierung eines Raumgittergefüges nicht genügen, trotzdem aber zur Parallelorientierung einer Molekülachse ausreichen. Isomorphismus liegt dann vor, wenn Kristallbauteile gegen andere von ähnlicher struktureller Wirksamkeit ausgetauscht werden, Morphotropie, wenn die sich vertretenden Bauteile größere Verschiedenheit haben. Der Unterschied kommt in den nebeneinandergestellten Röntgenogrammen von Kalium-, Natrium-, Calciumfeldspat zum Ausdruck. Verf. sucht diese Verhältnisse auch strukturell darzustellen, indem er mögliche Atomanordnungen für Natrium- und Calciumfeldspat zeichnet, Lauephotogramme des Magnetits und Kupferkieses erweisen auch diese Körper als morphotrop. Kristallstrukturell wird die große Ähnlichkeit chemisch sehr verschiedener Substanzen begreiflich gemacht, z. B. $NaCl$ und $NaClO_3$, $CaSO_4 . 2H_2O$ (Gips) und $CaSO_4 . K_2SO_4 . H_2O$ (Syngenit) mit den Achsenverhältnissen 0,6895 : 1 : 0,4132 und 0,6900 : 1 : 0,4334.

Bei den Isotypen (Stoffen mit hochsymmetrischen Kristallformen großer goniometrischer Ähnlichkeit bei völliger Unähnlichkeit des chemischen Charakters) scheinen mehr Stabilitätsgesetze wie Regeln chemischer Verwandtschaft wirksam zu sein. Wie weit die kristallographische Ähnlichkeit solcher chemisch fremder Körper gehen kann, zeigen zwei teilweise zur Deckung zu bringende Lauephotogramme von Diamant und Carborund.

Gross.

J. Stark: Über elektrische und mechanische Schubflächen in Kristallen. (Phys. Zeitschr. 13. 1912. 585—589.)

Einwertige Metall-, Teil- und Nichtmetallatome haben je ein locker gebundenes Elektron an einem enger zusammengekoppelten Atomrest. [Wir bezeichnen diesen letzteren im folgenden kurz als „Atomkern", obwohl hiermit keinerlei Identität etwa mit dem Rutherford'schen „Atomkern" angedeutet sein soll. Ref.] Der Abstand des Valenzelektrons vom Kern

wird in der Reihe Metall —➤ Teilmetall —➤ Nichtmetall immer kürzer, die entsprechende Bindung stärker. Das Valenzelektron soll in den 3 Fällen an singuläre Oberflächenstellen des „Atomkernes" geheftet sein. (Zeichnerisch durch eine Einsenkung der den Atomrest umschließenden Potentialfläche dargestellt.) Das Valenzelektron kann hiernach nicht kräftefrei an der „Kernoberfläche" verschoben werden. Im Molekülverband senden die Valenzelektronen nicht nur an ihr eigenes (Mutter-) Atom Kraftlinien, sondern auch an andere zum gleichen Molekül gehörige Atome. Im Gaszustand treten Kraftlinien nicht aus dem Molekülbereich heraus, im flüssigen und mehr noch im festen Aggregatzustand erstreckt sich der Kraftlinienfluß von einem Valenzelektron auch auf „Atomkerne" von Nachbarmolekülen. Diese „zwischenmolekularen" chemischen Kräfte sind mit den Kohäsionskräften identisch.

Im einheitlichen Metallkristall existieren Schubflächen, längs welcher die Elektronen von beliebig kleinen elektrischen Kräften im elektrischen Strom verschoben werden können. Es seien z. B. die (positiven) „Atomkerne" in einem einfach kubischen Gitter angeordnet, so können die Valenzelektronen infolge ihres relativ großen Abstandes vom Mutteratome sich in den Flächenzentren des Elementarkubus aufstellen. Jetzt wechseln // (100) Elektronennetzebenen mit Atomnetzebenen ab. Verschiebt man eine solche Elektronentafel in ihrer Ebene, so kommen Elektronenannäherungen nur an positive „Atomkerne" vor. Namhafte Gegenkräfte treten nicht auf. Wegen der Identität von Valenz- und Kohäsionskraft sind die elektrischen Schubebenen zugleich mechanische.

In Kristallaggregaten können zwar Elektronen über die Grenzfläche eines Kristallkornes auf entsprechenden Schubflächen hinaus und in die Schubflächen eines anders orientierten Nachbarkornes hineingedrückt werden, nicht aber ganze Kristallteile. O. Mügge beobachtete Schubebenen an einheitlichen Goldkristallen // (111), ebenso Ewing und Rosenhain in Schliffen anderer Metalle bei sehr kleinen deformierenden Kräften (Fließen der Metalle).

Innerhalb der Schubebene treten keine Gegenkräfte auf, sondern nur an der verschobenen Kristalloberfläche gegen äußere Hindernisse. Die minimale Fließkraft ist deshalb $= K_f = \frac{\Sigma Fg}{dv}$ (ΣFg = Summe der Grenzflächen der Kristallkörner im Aggregat in der Volumeneinheit dv). Übereinstimmend zeigt das Experiment, daß die Körnigkeit eines Metalles durch Kaltrecken oder Abschrecken vergrößert, durch Glühen verkleinert und die minimale Fließkraft analog erhöht oder erniedrigt wird.

Im Teil- oder Nichtmetall sind die Elektronen so eng an den „Atomkern" gebunden, daß sie (wenigstens bei tiefer Temperatur) sich nicht auf Schubflächen einstellen können. Eine elektrische Verschiebung ist nur dann möglich, wenn die Elektronen durch die ungeordnete thermische Bewegung momentan in eine Schubfläche gedrängt werden. Die mechanische Schiebung im Nichtmetall besteht aus einer Ortsveränderung der Valenzelektronen zugleich mit dem zugehörigen Molekül [Atom? Ref.]. Dabei

mögen Gegenkräfte auftreten, die mit dem Erreichen des halben Molekülabstandes ihr Vorzeichen ändern. Das bedingt einen Schwellenwert der minimal notwendigen (hier auch von der Größe der Schubfläche abhängigen) Verschiebungskraft. **Gross.**

J. Stark: Neuere Ansichten über die zwischen- und innermolekulare Bindung in Kristallen. (Jahrb. f. Radioakt. u. Elektronik. 1915. **12**. 279—296.)

Verf. stellt den Groth'schen und Johnsen'schen seine Anschauungen gegenüber.

1. Groth hält für unwiderleglich bewiesen, daß bei den durch Bragg bekannt gewordenen Strukturen Moleküle in den Kristallen nicht existieren. Beim Kristallisationsakt treten die Moleküle des Gases, der Schmelze oder der gesättigten Lösung in Parallel- oder Zwillingsstellung so nahe zusammen, daß innermolekulare Bindungen teilweise gelöst werden, um die zwischenmolekulare Koppelung zu bewerkstelligen. Nach Groth sprechen mehrere Gründe dafür, daß innermolekulare Bindungen besonders bei organischen Substanzen zum großen Teil unverändert in das Kristallgebäude eingehen. Stark will Unterschiede in diesem Verhalten zwischen organischen und anorganischen Kristallen wegen der Vergleichbarkeit der Bindungswärmen nicht zubilligen.

2. Johnsen sucht die Symmetrieelemente in den durch Bragg bekannten Strukturen auf, die ein Atom insgesamt treffen und bezeichnet sie als Minimalsymmetrie der betreffenden Atomart. Ein Vergleich verschiedener Kristallarten zeigt, daß die Minimalsymmetrie nicht vom Atom an sich, sondern vom Raumgitter mitbedingt ist. Stark hält einen Schluß aus der Geometrie der Atomlagerung in Kristallen auf die Symmetrie der Oberflächen- oder gar Innenkraftfelder der Atome für unzulässig.

3. Stark's eigene Hypothese betont die gleiche Natur inner- und zwischenmolekularer Kräfte: Molekül- und Molekülaggregatbildung muß von einem Gesichtspunkt aus verständlich werden. Ein freies Atom hält jeweils ein Valenzelektron durch Kraftlinien fest. Während jedoch bei elektronegativen Atomen das Valenzelektron mit stark gekrümmten Kraftlinien eng an eine besonders ausgezeichnete Oberflächenstelle gebunden ist, läßt sich das Valenzelektron des positiven Atoms (vgl. vorhergehendes Ref.), das ohnedies weiter vom Atomkern entfernt ist, kräftefrei längs der Atomoberfläche verschieben. „Elektrolytische Moleküle" entstehen, wenn ein elektropositives einem elektronegativen Atome nahekommt. Das letztere zieht das Valenzelektron des elektropositiven Atomes eng an sich. Das Teilvalenzfeld zwischen dem Kern des elektropositiven Atoms und seinem Valenzelektron wird hierdurch langgestreckt und schwach und ist in Schmelze und Lösung zum Zerreißen geneigt.

Im Bragg'schen Modell des Steinsalzes sollen nach Stark 2 Valenzelektronen eng an jeden Cl-Atomkern gebunden sein. Eines von ihnen gehört dem Cl-Atom eigentlich zu, das andere ist von einem der 6 nächsten

Na-Atome herbeigeholt. Von beiden Cl-nahen Elektronen verlaufen reichlich Kraftlinien nach dem Cl-Kern, etwas spärlicher aber auch nach den nächsten Na-Atomen. Röntgenometrisch ändert die Valenzelektronhypothese nichts, da hier nur Atomschwerpunktsreihen wirksam sind.

[Verf. bezeichnet die zwischenmolekulare NaCl-Bindung als regulär-tetraedrisch auf Grund des röntgenometrischen Befundes. Kristallographisch ist das Bragg-Modell holoedrisch, wenn auch die kleinste Gittermasche ein Tetraeder bildet. Die 2 dem Cl anhaftenden Elektronen können in der Lage auf den Kristallsystemachsen dem Gitter nicht symmetrisch eingefügt werden. Ref.]

Die Koppelung des Cl-Atoms mit seinem eigenen und dem fremden Valenzelektron ist stationär. Das herbeigezogene (fremde) Valenzelektron schwingt jedoch thermisch ungeordnet mit dem Cl-Atom und kommt dabei in gleichmäßiger statistischer Verteilung je einem der 6 nächsten Na-Atome gegenüber zu liegen. Jedes Na- und Cl-Atom wäre sonach ein Ion, das in ungeordnetem Wechsel nach je einem ungleichnamigen Nachbaratom Kraftlinien aussendet. [Es werden also ständig nahezu molekulare Bindungen gelöst und neu gebildet. Durch statistische Mittelung ist das Modell jetzt auch mit Beziehung auf die Valenzelektronen holoedrisch. Ref.] Bei Deformation des Kristallgitters werden die Cl-Atome mit ihren beiden Valenzelektronen verschoben, bleiben also ionisiert. Verschiebung eines Kristallteiles längs einer (100) Trennungsfläche nähert an den Verwerfungswänden oberflächliche gleichnamige Ionen. Verschiebung längs (110) verkürzt die Entfernung „oberflächlicher“ ungleichnamiger Ionen. In diesem Fall wird die Summe der Anziehungskräfte nur wenig geändert (— Gleitflächen), in jenem entstehen Abstoßungskräfte, die zur Zerreißung längs der Verwerfungskluft führen (— Spaltflächen). Auch die durch Translation um eine halbe Periode längs (110) erreichbare Gegenüberstellung von ungleichnamigen Ionen ist labil und geht beim geringsten Anstoß bis zur normalen Lage vor oder zurück. Die Folgerungen aus der Stark'schen Valenzhypothese für Spalt- und Gleitflächen werden beim Steinsalz durch die Erfahrung bestätigt. Bei Annahme neutraler Na- und Cl-Atome (statt Ionen) wäre Na in der Wirkung dem Cl ähnlich, (100) wäre dann ebenso wie (110) Gleitebene. **Gross.**

A. Johnsen: Kohäsion, Leitvermögen und Kristallstruktur. (Sitzungsber. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. 3. März 1917. 75—82.)

Verf. prüft die Netzdichten $\frac{1}{F}$ der von Bragg röntgenometrisch festgestellten Strukturen in ihrer Beziehung zur Spaltbarkeit und findet, daß nur in 50 % der Fälle die Spaltflächen ein Maximum der Netzdichte aufweisen. Die Bravais'sche Ansicht von der maximalen Dichte der Spaltflächen paßt nicht bei Steinsalz, Sylvin, Bleiglanz, Zinkblende, Rotkupfererz. Es wird deshalb zur Erklärung der Spaltbarkeit die Stark'sche

Hypothese herangezogen (siehe vorhergehendes Ref.). Johnsen unterscheidet in der Spaltebene noch Hauptspaltrichtungen (Schubrichtungen, in denen gleichnamige Atome auf kürzestem Wege ihre größtmögliche Annäherung erreichen), daneben gewöhnliche Spaltrichtungen und Richtungen, in denen das charakteristische Phänomen der Ionenannäherung überhaupt nicht eintritt. Mutmaßliche Ionenverteilung und Spaltbarkeit entsprechen der Hypothese bei den von Bragg aufgestellten Strukturmodellen.

Auch in den Stark'schen Translationsebenen unterscheidet Verf. ausgezeichnete Richtungen und findet bei Durchsicht der Bragg-Modelle die Hypothese fast durchweg bestätigt. Für Korund mußte dabei eine Dissoziation in Al_2 und O_3 angenommen werden. In Translationsebenen liegen die Richtungen leichtester Ionenverschiebbarkeit (bei Metallen die Richtungen maximaler Elektronenverschiebbarkeit), also vermutlich auch die Richtungen größten elektrolytischen (und metallischen) Leitvermögens. Leitfähigkeitsmaxima liegen im Eisenglanz und Kalkspat nach Curie und Bäckström in der (111)-Ebene. (111) ist außerdem im Korund (?) und Magnetit als Translationsebene nachgewiesen. Wegen der Isomorphie der beiden Kristallpaare kann man hierin eine experimentelle Bestätigung der hypothetischen Forderung erblicken.

Andererseits erwachsen der Hypothese Schwierigkeiten. Auf Grund der Stark'schen Annahme kommen die charakteristischen Spalt- und Translationsvorgänge für unendlich viele Flächen eines Kristalles in Frage. Tatsächlich existieren stets sehr wenige Arten von Spaltflächen. Spaltbarkeit müßte allen ionisiert zu denkenden Kristallen zukommen, trotzdem zeigen Alaune, Natriumchlorat u. a. keine Spaltbarkeit. Sie müßte außerdem nur ionisierten zukommen, aber auch Rohrzucker, Diamant, Wismut etc. sind spaltbar. Bleiglanz hat andere Translationsebenen als das völlig analog gebaute Steinsalz. Bei Gips fallen die Spalt- und Gleitebenen zusammen. Spaltung und Gleitung müßten sich hier in verschiedenen Niveaus vollziehen.

Die neue Auffassung der elektrolytischen und metallischen Kristallleitfähigkeitsvektoren läßt dieselben nicht mehr als Radienvektoren von Ellipsoiden erscheinen.

[Johnsen findet, daß bei Steinsalz etc. die Spaltebenen nicht parallel denjenigen Netzebenen liegen, für die der Inhalt des primitiven Parallelogramms = F ein Minimum ist. Diese Unstimmigkeit ist nach Niggli zu beseitigen, wenn man die Bravais'sche Forderung den modernen Strukturbildern entsprechend erweitert. Wie Johnsen bemerkt, enthält eine Atomgitterebene der Schar (h k l) im allgemeinen mehrere Atomnetze sowie eine andere Anzahl von Atomnetzen als eine andere Atomgitterebene der gleichen Schar. P. Niggli (Vierteljahrsschr. d. Zür. naturforsch. Ges. 62. 242—273. 1917) hat nun für die Ebenensätze relativ einfacher Indizes an den Bragg'schen Strukturen Ebenenbelastung und Ebenenabstände berechnet. Ebenenbelastung ist die Gesamtheit der Atomgewichtseinheiten (auch chemisch verschiedener Atome) pro Flächeneinheit. Ebenenabstand und Ebenenbelastung wechseln in einem Flächensatz in bestimmter mehr

oder minder großer Periode. Die bis jetzt zu berechnenden Spaltflächen sind nun stets dadurch ausgezeichnet, daß in ihrem Ebenensatz die weitaus größten Abstände mit den größten Ebenenbelastungen vorhanden sind. Ref.] Gross.

Johnsen: Kristallisation. Vortrag, Verband Technisch-wissenschaftlicher Vereine Schleswig-Holsteins. Kiel. No. 1. 1916.

L. Vegard: Results of crystal analysis. II. (Philos. Magaz. 32. 65—96. 1916.)

Die Struktur von Au und Pb erwies sich gleichartig derjenigen von Cu und Ag.

Am Rutil (TiO_2) wurden die Reflexionsmaxima verschiedener Ordnungen an den Kristallflächen (110), (100), (101) und (111) und an der nicht als Fläche vorhandenen Gitterebene (001) erhalten, indem im letzteren Falle die Zone [(100), (101)] oder die Zone [(110), (111)] eingestellt war; ebenso wurde Zinnstein (SnO_2) untersucht, wobei jedoch (001) kein deutliches Maximum lieferte. Am Zirkon ($ZrSiO_4$) fungierten (110) und (111) als Kristallflächen, dagegen (100), (101) und (001) virtuell als Gitterebenen.

Rutil ist gekennzeichnet durch ein von Ti-Atomen gebildetes raumzentriertes Parallelepiped $\{100\}$, $\{001\} = II$ mit $a = 4{,}52 \times 10^{-8}$ cm und $c = 2{,}92 \times 10^{-8}$ cm, wobei jedem Ti-Atom zwei O-Atome in gleichen Abständen $l = 1{,}99 \times 10^{-8}$ cm zugesellt sind. Diese „Molekeln" O = Ti = O haben ihre Achsen in Richtung der Basisdiagonalen von II; die Molekularachsen haben also die Länge 2 l. Liegen die Achsen der in den Ecken von II gelegenen Molekeln in der Richtung [110], so verläuft die Achse der im Schwerpunkt von II befindlichen Molekel // $[1\bar{1}0]$. Das Verhältnis der obigen Kantenlängen a und c ist gleich dem kristallographischen Achsenverhältnis des Rutils.

Diese Struktur des Rutils besitzt, wie Ref. bemerken möchte, in den Richtungen von c zweizählige Drehungsachsen, deren jede zugleich eine rechts- und linksgewundene vierzählige Schraubenachse ist; parallel den Kanten [100] und [010] liegen zweizählige Schraubungsachsen, // [110] und $[1\bar{1}0]$ zweizählige Drehungsachsen; // (001), (110) und $(1\bar{1}0)$ verlaufen Spiegelungsebenen, // (100) und (010) Gleitspiegelungsebenen. Schließlich besitzt jedes Ti-Atom ein Inversionszentrum; die Rutilstruktur ist also tetragonal holoedrisch.

Zinnstein verhält sich völlig analog; $l = 2{,}08 \times 10^{-8}$ cm.

Zirkon verhält sich ähnlich. Von den 8 Eckpunkten des raumzentrierten Parallelepipeds II mit den Kanten a und c sind 4 von Zr-Atomen und 4 von Si-Atomen besetzt, welche die Ecken eines tetragonalen Bisphenoïds $\{111\}$ bezw. $\{1\bar{1}1\}$ definieren. Die in einer Richtung [100] bezw. [010] aufeinander folgenden Schwerpunkte jener Parallelepipede

sind abwechselnd von einem Zr- und einem Si-Atom besetzt; es ist $a = 4{,}60 \times 10^{-8}$ cm und $c = 2{,}94 \times 10^{-8}$ cm. Die um die 8 Ecken von $I\!I$ liegenden je zwei O-Atome sind wie im Rutil // [110] geordnet, die beiden den Schwerpunkt flankierenden // $[1\bar{1}0]$. Die „Molekularachse" O = Zr = O hat die Länge $2\,l = 2 \times 2{,}71 \times 10^{-8}$ cm, die Achse O = Si = O ergibt $2\,l = 2 \times 1{,}08 \times 10^{-8}$ cm. [Offenbar besitzt obige Atomanordnung nur vierzählige Schraubungsachsen, die abwechselnd rechts und links gewunden sind (also nicht beides zugleich, wie im Rutil und im Zinnstein), Gleitspiegelungsebenen (100) und (010) sowie Spiegelungsebenen (110) und $(1\bar{1}0)$. Die Zirkonstruktur ist also tetragonal hemimorph. Dieses Ergebnis kann geprüft werden durch Ätzung von (001) und $(00\bar{1})$ sowie durch pyroelektrische Versuche. Ref.]

Johnsen.

L. Vegard: Results of crystal analysis. III. (Philos. Magaz. **32**. 505—518. 1916. Pl. XII.)

Die Struktur des Xenotims (YPO_4) ergab sich ähnlich derjenigen des Zirkons mit $a = 4{,}80 \times 10^{-8}$ cm, $c = 2{,}97 \times 10^{-8}$ cm und $l = 1{,}23 \times 10^{-8}$ cm. Im übrigen vgl. A. Johnsen, Centralbl. f. Min. etc. 1919.

Am Anatas wurden Reflexionsmaxima der Kristallflächen (100), (001), (110), (111) und (112) festgestellt. Die Ti-Atome liegen in den Ecken, Flächenzentren und im Innern einer tetragonalen Form {100}, {001} so wie die C-Atome des Diamanten in und auf dem flächenzentrierten Würfel, nur etwas auseinandergezogen // c; es sind $a = 5{,}27 \times 10^{-8}$ cm und $c = 9{,}37 \times 10^{-8}$ cm die Kanten obiger Form {100}, {001}, woraus folgt $\frac{c}{a} = 1{,}765$ statt des kristallographischen Wertes 1,777. Unterhalb und oberhalb jedes Ti-Atoms befindet sich je ein O-Atom im Abstande $l = 1{,}95 \times 10^{-8}$ cm. Die Symmetrie der Struktur ist offenbar tetragonal holoedrisch.

Johnsen.

L. Vegard: Results of crystal analysis. IV. (Philos. Magaz. **33**. 395—428. 1917. Pl. IX.)

Vegard untersuchte die Reflexionsmaxima an (100), (110) und (111) von NH_4J. Die N-Atome und die J-Atome sind angeordnet wie die Na- und Cl-Atome des Steinsalzes. Die Kante des flächenzentrierten Würfels hat die Länge $a = 7{,}20 \times 10^{-8}$ cm.

Die H-Atome, deren Positionen nicht festzustellen waren, liegen wahrscheinlich zu je vieren um jedes N-Atom herum wie Tetraederecken um den Tetraederschwerpunkt.

[Die Symmetrie der Struktur ist also entweder tetraedrisch oder tetartoedrisch. Ref.]

Im tetragonalen $N(CH_3)_4J$ bilden acht J-Atome die Ecken der primitiven Säule {100}, {001} = $I\!I$ mit den Kantenlängen $a = 7{,}88 \times 10^{-8}$ cm und $c = 5{,}58 \times 10^{-8}$ cm. [Hieraus folgt $\frac{c}{a} = 0{,}708$, während

Fr. Slavik (Zeitschr. f. Krist. 36. 273. 1902) fand 0,722. Ref.] Gegen dieses J-Gitter ist ein kongruentes J-Gitter parallelverschoben um $t_2 = \frac{a_1}{2} + \frac{a_2}{2} + \frac{35}{180}\,c$, ein kongruentes N-Gitter um $t_3 = \frac{a_1}{2} + \frac{a_2}{2} + \frac{c}{2}$ und ein zweites kongruentes N-Gitter um $t_4 = -\frac{55}{180}\,c$. Die Verteilung der J- und N-Atome in und auf *II* ist also folgende: Etwas unter jedem eine Ecke von *II* bildenden J-Atom befindet sich ein N-Atom im Abstande $\frac{55}{180}\,c$; im Schwerpunkt von *II* liegt ein N-Atom und unter diesem wieder im Abstande $\frac{55}{180}\,c$ ein J-Atom. Legen wir durch dieses zentrale N-Atom die X-Achse und die Y-Achse, so balanciert auf $+X$, $-X$, $+Y$, $-Y$ in vier gleichen Abständen $\frac{a}{2}$ von jenem N-Atom entfernt ein tetragonales Bisphenoid, in dessen 4 Ecken je ein C-Atom sitzt; das auf $+X$ und das auf $-X$ ruhende Bisphenoid haben die Form $\{101\}$, $\{01\bar{1}\}$, das auf $+Y$ und das auf $-Y$ ruhende haben die Gestalt $\{011\}$, $\{10\bar{1}\}$; die horizontalen Kanten dieser tetraederähnlichen Bisphenoide haben die Länge $k = \frac{33}{180}\,a$, die Höhe des Bisphenoids beträgt $h = \frac{35}{180}\,c$. Nach obigem liegt die Kante [010] des auf $+X$ und des auf $-X$ ruhenden Bisphenoids in der Gitterebene $(1, 0, 0)$ bezw. $(\bar{1}, 0, 0)$; die Kante [100] des auf $+Y$ und des auf $-Y$ ruhenden Bisphenoids liegt anolog in der Gitterebene $(0, 1, 0)$ bezw. $(0, \bar{1}, 0)$.

[Die Positionen der H-Atome sind nicht sicher ermittelt und lassen sich ohne Figur nicht anschaulich beschreiben. Die Symmetrie dieser Struktur kann als tetragonal-holoedrisch gedeutet werden. Ref.]

Johnsen.

Mineralphysik.

Johnsen, A.: Über die Kohäsion von Kristallen bei der Temperatur der flüssigen Luft. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 233.)

— Künstliche Schiebungen im Titanit. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 152.)

— Künstliche Schiebungen und Translationen in Mineralien nach Untersuchungen von K. Veit. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 265.)

Th. Liebisch und **A. Wenzel**: Die Interferenzfarben des Quarzes im polarisierten Licht. I. (Sitzungsber. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. 1917. I. 3.)

A. König's und C. Dieterici's Messungen (A. König, Ges. Abh. zur physiologischen Optik. 14. 60—87; 21. 214—321) ermöglichen die Darstellung der Farbenfolge eines Sonnenlichtinterferenzspektrums, wie es

von einem normalen Auge empfunden wird. Ein beliebiges Farbengemisch mit den in ihm wirksamen Grundempfindungskomponenten R, G, B (Rot, Grün, Blau) ist definiert durch den Wert $\frac{B-G}{G-R}$ und die Größenfolge von R, G, B (den Farbton), ferner den Wert der „Sättigung“ und der „Helligkeit“. Die Farbsättigung ist dargestellt durch das Verhältnis von R + B + G — 3mal kleinste Grundempfindungskomponente zu R + G + B. die Helligkeit durch die Summe der physiologischen Helligkeiten aller spektralen Komponenten des Farbgemisches. Jeder rechnerisch festgelegte Farbton wird durch Angabe seines Ortes im normalen Spektrum oder als zu Grün komplementäre Purpurfarbe vorstellbar.

Ein Quarzkeil, dessen Schneide der c-Achse parallel ist, wird im Sonnenlicht zwischen gekreuzten Nicols in Diagonalstellung orthoskopisch betrachtet, die Intensität jeder Wellenlänge (von 10 zu 10 $\mu\mu$) berechnet, nach den physiologischen Tabellen in die Grundempfindungskomponenten zerlegt und die Summation über das sichtbare Spektrum ausgeführt. Mit Hilfe der Summen wird der Farbton und die Sättigung dargestellt und zusammen mit der Helligkeit als Funktion des Abstandes von der Keilschneide in 3 übereinanderliegenden Kurvendiagrammen veranschaulicht. Bei einiger Übung läßt sich die Interferenzfarbenfolge sofort ablesen.

In analoger Weise wird ein Quarzkeil mit zur optischen Achse senkrechter Eintrittsfläche behandelt. Er zeigt die typischen Veränderungen der Farbenfolge in diesem Falle. Statt des Grau 1. Ordnung erscheint dunkles Blau, vor dem Rot 1. Ordnung ein sehr helles, gesättigtes Gelb. Das im vorigen Fall schmale und wohldefinierte Band vom Rot 1. Ordnung (noch mehr das vom Rot 2.) ist verbreitert und die ganze Farbenfolge bereits von der 2. Ordnung an dem Weiß höherer Ordnung ähnlich.

Schließlich werden die konoskopischen Interferenzfarbenfolgen an aktiven optisch einachsigen Kristallen untersucht und die einschlägigen geometrisch-optischen Verhältnisse für Quarz in Tabellen und Kurvendiagrammen anschaulich gemacht. R. Gross.

Alfred Wenzel: Über die zur Erkennung schwacher Doppelbrechung dienenden empfindlichen Farben. (Phys. Zeitschr. 18. 1917. 472—479. Mit 6 Textfig.)

Über den Inhalt der Abhandlung gibt die folgende Zusammenstellung Auskunft, nachdem Verf. vorher eingehend die Methode der Farbenberechnung, sodann Quarzplatten parallel und senkrecht zur Achse und Gipsspaltplatten besprochen hatte.

Wie die spektrale Zerlegung der Interferenzfarben in einem Gipskeil zeigt und auch die der Quarzfarben erkennen lassen, treten die empfindlichsten Farben stets da auf, wo die hellsten Farben des Spektrums ausgelöscht sind. So fehlen in dem empfindlichsten Rot I. Ordnung im Gips und im achsenparallelen Quarz die Lichtarten zwischen den Fraun-

hoferschen Linien E und D und in dem Blauviolett II. Ordnung in den basischen Quarzplatten das Licht der D-Linien.

Die gegen geringe Gangunterschiedsänderungen empfindlichste Farbe liefert ein Gipsplättchen von 56 μ Dicke, im parallelstrahligen Licht in Diagonalstellung zwischen gekreuzten Nicols. Als Interferenzfarbe erscheint ein Purpur, das bis auf den Sättigungsgrad S zu dem Spektralgrün von 540 $\mu\mu$ Wellenlänge komplementär ist. Etwas geringer ist die Empfindlichkeit der Interferenzfarbe in einer Quarzplatte, die parallel zur optischen Achse geschnitten ist. Bei einer Dicke von 57,5 μ ist nahezu die gleiche Purpurfarbe zu beobachten wie im Gips, doch ist sie beim Quarz heller und weniger gesättigt. Die Ursache dieses Unterschieds ist in der zwar geringen Abweichung der Dispersion der Doppelbrechung $\varepsilon - \omega$ im Quarz von der $n_1 - n_3$ im Gips zu suchen.

Ein Vergleich der Empfindlichkeit dieser beiden Interferenzfarben ist ohne Bedenken zulässig, da der Unterschied beider Farbtöne kaum merklich ist (ca. 15 $\mu\mu$). Anders liegt es mit der empfindlichen Farbe im senkreckt zur optischen Achse geschnittenen Quarz. Hier liegt der für d = 7,5 mm berechnete Farbton F im violetten Teil des Spektrums (ca. 439 $\mu\mu$). Ein Vergleich dieser Farben mit den obenerwähnten scheint nicht statthaft zu sein. Zwar ist die Empfindlichkeit unseres Auges in der Wahrnehmung der Farbenunterschiede bei geringen Wellenlängenänderungen der Spektralfarben bekannt und damit auch die Tatsache, daß das Auge im Violett gegen geringe Farbenunterschiede unempfindlicher ist als beispielsweise im gelben Teil des Spektrums. Ob sich aber für die Purpurfarben die gleiche Empfindlichkeit wie für die violetten annehmen läßt, ist wohl nicht quantitativ bestimmt.

Die Verschiedenheit der Interferenzfarben im Quarz in den beiden ausgezeichneten Richtungen ist eine Folge des Unterschieds der Dispersion der Doppelbrechung $\varepsilon - \omega$ von der Dispersion des Drehvermögens ϱ.

Max Bauer.

H. Nagaoka: Veränderung der Absorption in pleochroitischen Kristallen bei der Temperatur der flüssigen Luft. (Proc. Math.-Phys. Soc. Tokyo. 8. 1916. 551—554.)

Aus theoretischen Gründen folgt, daß die Absorption in gleicher Weise wie die anderen optischen Eigenschaften der Körper von der Temperatur abhängig ist und daß sie mit sinkender Temperatur abnimmt. Um diese Abhängigkeit zu prüfen, untersucht Verf. pleochroitische Kristalle bei gewöhnlicher Temperatur und bei der der flüssigen Luft, und zwar mittels der Haidinger'schen Dichrolupe. Bei Pennin ändert sich das Verhalten stark bei der Temperaturverminderung, was auch schon mit bloßem Auge festzustellen war; das Gelbbraun geht in Hellgelb, das Grün in Bläulichgrün über. Ähnlich verhält sich Epidot. Geringer ist die Änderung beim grünen brasilianischen Turmalin. Quantitativ sind die

Unterschiede nicht festgestellt worden. Versuche zur Erklärung dieser wohl an den meisten pleochroitischen Kristallen wahrzunehmenden, mit der elektrischen Lichttheorie im Einklang stehenden Erscheinungen bilden den Schluß der Abhandlung. **Max Bauer.**

Edw. L. Nichols und **H. L. Howes**: Ein Synchronphosphoroskop. (Phys. Rev. **7**. 1916. 586.)

Edw. L. Nichols: Bemerkung über die Phosphoreszenz von Uranylsalzen. (Proc. Am. Nat. Ac. **2**. 1916. 328—333.)

Edw. L. Nichols und **H. L. Howes**: Die Phosphoreszenz und Absorption gewisser pleochroitischer Kristalle der Uranylsalze. (Phys. Rev. **8**. 1916. 364—385.)

In der ersten Abhandlung wird das für die in den beiden anderen mitgeteilten Untersuchungen benützte und zu diesem Zweck neu konstruierte Instrument beschrieben. In der zweiten Abhandlung wird die Phosphoreszenz von Uranylsalzen beschrieben und aus den Versuchen gefolgert, daß das Spektrum der Phosphoreszenz mit dem der Fluoreszenz vollkommen übereinstimmt. Dies gilt zunächst nur für Uranylsalze, wahrscheinlich doch aber auch für alle anderen phosphoreszierenden Substanzen. In der dritten Abhandlung wird die Untersuchung des polarisierten Spektrums am Uranylammoniumchlorid auch für die gleichfalls triklinen Kristalle des Uranylkalium-, Uranylrubidium- und Uranylcäsiumchlorid ausgeführt. Für alle Einzelheiten sei auf die Abhandlungen selbst verwiesen. **Max Bauer.**

Mineralchemie. Flüssige Kristalle.

W. Eitel: Über Vielstoffsysteme. (Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chemie. **100**. 1917. 95—142.)

Phasentheoretische Überlegungen und Ableitungen, deren Wiedergabe im einzelnen im Referat zu weit führte. Es werden besonders die Methoden zur graphischen Darstellung der Vielstoffsysteme besprochen, wie diese aus der mehrdimensionalen Geometrie sich entwickeln lassen; das vollständige Beispiel eines quinären (Fünfstoff-) Systemes, in welchem alle Komponenten ohne Bildung von Mischkristallen aus dem Schmelzfluß auskristallisieren sollen, wird zeichnerisch und theoretisch durchgeführt. Kristallisationsräume und Kristallisationsbahnen werden allgemein behandelt, desgleichen wird auf die sehr mannigfaltigen inkongruenten Vorgänge hingewiesen, welche in Vielstoffsystemen möglich sind. Für petrogenetisch wichtige Systeme ist gerade solchen Prozessen ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen, zumal da in den natürlichen Schmelzen so leicht die Bedingungen zu einer fraktionierten Kristallisation, also zur Bildung von Zonenstrukturen und zu Überkrustungen reaktionsfähiger Kristallarten er-

füllt zu sein scheinen. Die sehr verwickelten Fälle der Mischkristallbildungen in Vielstoffsystemen sowie die Erscheinungen, in denen sich Modifikationsänderungen innerhalb derselben äußern müssen, werden in kurzen Umrissen geschildert. W. Eitel.

P. Pfeiffer: Die Kristalle als Molekülverbindungen. II. (Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chemie. **97**. 1916. 161—174.)

Die zahlreichen Untersuchungen der letzten Zeit, welche sich mit der Aufklärung des Feinbaues der Kristalle durch Aufnahme der Laue-diagramme befaßten, haben die Frage angeregt, wie die Koordinationslehre der Molekülverbindungen zu den strukturellen Verhältnissen in den kristallinen Stoffen in Beziehung zu setzen ist. Die Annahme der Nebenvalenzen, welche nach den bahnbrechenden Untersuchungen A. Werner's außer den gewöhnlich betrachteten Hauptvalenzen in den Molekülverbindungen die koordinative Sättigung bedingen, führt uns zu der charakteristischen Koordinationszahl der in diesen Komplexen enthaltenen Elemente; wir kennzeichnen diese Konstante als die Anzahl der Atome respektive Atomgruppen, welche mit dem als Valenzzentrum wirkenden Atom zu einem solchen Komplex verbunden auftreten. So ist z. B. in den Verbindungen

$(NH_3)_3 \equiv Co = Cl_3$ sowie $[Co^6(NH_3)_6]Cl_3$,
$(NH_3)_3 \equiv Co = (NO_2)_3$ und $(NO_2)_3 = Co \equiv (NO_2K)_3$

die Koordinationszahl 6 für das Kobalt charakteristisch, in der Verbindung $[Ca(OH_2)_6] . Cl_2$ und $[Ca(NH_3)_8] . Cl_2$ die Zahl 6 und 8 entsprechend für das Calcium. Die mit einem Zentralatom koordinierten Gruppen eines Komplexes sind im allgemeinen um dieses räumlich symmetrisch angeordnet, so z. B. tetraedrisch um das Kohlenstoffatom in den wohlbekannten Verbindungen der organischen Chemie. Um koordinativ sechswertige Elemente wie Kobalt, Chrom, Rhodium, Iridium, Eisen und Platin haben wir eine oktaedrische Gruppierung in den Molekülverbindungen anzunehmen, um achtwertige aber wahrscheinlich eine würfelartige Anordnung der anderen Bestandteile des betreffenden Komplexes. In einer früheren Mitteilung (Zeitschr. f. anorg. u. allg. Ch. **92**. 1915. p. 376) hat Verf. die Ansicht ausgesprochen, daß man die Kristallstruktur ohne weiteres aus dem Aufbau komplexer Molekülverbindungen ableiten kann, wenn man Atome oder auch bestimmte Atomgruppen als Koordinationszentren auffaßt. So ist der Feinbau des Diamantkristalls ohne weiteres dadurch zu kennzeichnen, daß in ihm jedes Kohlenstoffatom von vier in Tetraederecken gelegenen anderen Kohlenstoffatomen umgeben wird, und daß in ihm offenbar Valenzzahl und Koordinationszahl zusammenfallen muß. Bei der Zinkblende ist jedes Zink- und jedes Schwefelatom jeweils von vier Schwefel- bezw. vier Zinkatomen räumlich symmetrisch umgeben, so daß wir negative Radikale $[ZnS_4]$ und positive $[SZn_4]$ nebeneinander zu unterscheiden hätten, welche wir als Analoga zu den Radikalen der Sulfosalze bezw. der Sulfonium- und Ammoniumsalze auffassen können. Im Kochsalze ist dagegen die Koordination von sechs Natriumatomen um ein Chloratom $[ClNa_6]$ und

eine solche von sechs Chloratomen um ein Natriumatom $[Na\,Cl_6]$ räumlich ausgeprägt, wobei die Analogie der genannten Symbole mit den negativen Radikalen $[Me\,Cl_6]$ der Elemente Me = Cd, Pb, Sn, Tl, Fe, Ir etc. bezw. mit dem positiven Radikal $[P\,Ag_6]$ und $[As\,Ag_6]$ in die Erscheinung treten wird. Beim Fluorit hätten wir die Komplexe $[Fl\,Ca_4]$ und $[Ca\,Fl_8]$ zu unterscheiden, in denen uns die Übereinstimmung der Koordinationszahl 4 des Fluoratoms mit derjenigen des Bors, des Kohlenstoffs und des Stickstoffs auffallen muß sowie die Analogie des letztgenannten Radikales mit den Komplexen $[Ca(NH_3)_8]$, $[Os\,Fl_8]$, $[Mo(CN)_8]$ etc. Im Kristall des metallischen Kupfers und des Silbers ist die Struktur durch die eigentümliche Koordination jedes einzelnen Metallatoms zu zwölf anderen dieses symmetrisch umgebenden Atomen gleicher stofflicher Natur von Interesse, so daß in den zuerst etwas befremdlich aussehenden Radikalen $[Cu\,Cu_{12}]$ und $[Ag\,Ag_{12}]$ diese Verhältnisse zum Ausdruck zu bringen wären. Die Analogie mit den quecksilberreichen Amalgamen ein- und zweiwertiger Metalle vom Typus $Me\,Hg_{12}$, welche aus der Metallographie der Legierungen bekannt geworden sind, dürfte auch hier das Verständnis für derartige Erscheinungen vermitteln. Von ganz besonderem Interesse sind diejenigen Kristallarten, welche wie z. B. der von F. Rinne (s. Ber. d. sächs. Ges. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. 68. 1915. p. 11—45) eingehend untersuchte Anhydrit ganze Atomgruppen als Koordinationszentren enthalten können. Im Anhydrit hat man ganz ähnlich wie beim Kochsalz die Radikale $[Ca(SO_4)_6]$ und $[(SO_4)Ca_6]$ zu unterscheiden; der negative Komplex ist durch die Tatsache, daß hier die (SO_4)-Gruppe nur eine einzige Koordinationsstelle einnimmt, bemerkenswert, wir verstehen aber diese Erscheinung, wenn wir die bei den Verbindungen

$[\overset{6}{Co}(NH_3)_5 \cdot Cl]X$ = Chloropentamminkobaltisalz und

$[\overset{6}{Co}(NH_3)_5 \cdot (SO_4)]X$ = Sulfatopentamminkobaltisalz

oder auch bei

$[\overset{6}{Co}(NH_3)_4 \cdot Cl_2]X$ = Dichlorotetramminkobaltisalz und

$[\overset{6}{Co}(NH_3)_4 \cdot (SO_3)_2]Me$ = Disulfitotetramminkobaltiat

vordem beobachteten Verhältnisse zum Vergleich heranziehen. Das Radikal $[(SO_4)Ca_6]$ ist dadurch von Wichtigkeit, daß in ihm die Lagerung der Calciumatome um die Gruppe (SO_4) im allgemeinen nicht völlig symmetrisch anzunehmen ist, weil z. B. die im Oktaeder diagonal verlaufenden Koordinationsrichtungen einen anderen Affinitätswert besitzen mögen als die übrigen. Die Symmetrie der ganzen Molekülverbindung und damit auch des Kristalles wird hierdurch erniedrigt werden können, wie denn auch in der Tat ja der Anhydrit rhombische und nicht reguläre Symmetrie besitzt. Im Pyrit sind die Komplexe $[Fe(S_2)_6]$ und $[(S_2)Fe_6]$ kennzeichnend; der chemische Charakter des Pyrits als eines Persulfosalzes tritt dadurch deutlich in die Erscheinung, so daß wir aus Analogiegründen zu den Peroxosalzen wie $Ba\langle{}^{O}_{O}$ oder $Ba{=}O{=}O$ dem Pyrit die Konstitution

Fe oder auch Fe=S=S als wahrscheinlichste zuzuschreiben haben. Im Calcit ist der Dualismus der Koordinationen $[Ca(CO_3)_6]$ und $[(CO_3)Ca_6]$ bemerkenswert, wobei wir im Oktaeder des einzelnen Komplexes ähnlich wie bei dem Anhydrit eine geringere Symmetrie durch Ungleichheiten in der Anordnung zustande kommen sehen; die Gruppe (CO_3) selbst hat eine einfache plane Konfiguration. Die Übereinstimmung des Feinbaues im Calcit und im Natronsalpeter, aus dessen Gitter die Radikale $[Na(NO_3)_6]$ und $[(NO_3)Na_6]$ abzuleiten sind, erklärt sich durch die weitgehende Analogie derselben mit den vorerwähnten Komplexen im Calcit.

W. Eitel.

O. Lehmann: 1. Die Lehre von den flüssigen Kristallen und ihre Bedeutung für die Biologie. (Ergebnisse der Physiologie von L. Asher u. K. Spiro. 16. 225. 1917. 254 p. Mit 572 Textabb.; auch separat bei J. F. Bergmann, Verlagsbuchhandlung in Wiesbaden.)

—: 2. Die Hauptsätze der Lehre von den flüssigen Kristallen. (Physik. Zeitschr. 1918. 19. Jahrg. 73 ff. 20 p.)

In der ersten umfangreichen Abhandlung gibt Verf. eine zusammenfassende Darstellung seiner Untersuchungen über flüssige Kristalle, in der andern eine gedrängte Übersicht hierüber. Wer die zahlreichen sonstigen Veröffentlichungen des Verf.'s nicht besitzt, findet hier vieles beisammen, dargestellt von dem Standpunkt des Verf.'s, der von dem anderer Forscher auf diesem Gebiet öfters wesentlich abweicht. Die Untersuchungsergebnisse anderer werden nur wenig berücksichtigt, die Ergebnisse von Messungen aller Art, die diese angestellt haben, wie Schmelzpunkte, innere Reibung, Brechungsexponenten, Doppelbrechung, Stärke der Zirkularpolarisation werden überhaupt nicht mitgeteilt. Dagegen werden die subjektiven Beobachtungen des Verf.'s, auch recht nebensächliche, die oft mit eigens dafür eingerichteter Apparatur und unter Anwendung besonderer Methoden angestellt worden sind, ebenso wie die Versuche zu ihrer Deutung, ausführlich behandelt. Über den Inhalt gibt das folgende Verzeichnis Auskunft: Polymorphe Umwandlung, Schmelzung und Verdampfung — Plastische feste Kristalle und erzwungene Homöotropie — Schubumwandlung, Verfestigung und Rekristallisation — Die isomorphen und die anomalen Mischkristalle — Die zähflüssigen Kristalle; deren Fächerstruktur — Die schleimig-flüssigen Kristalle; Gestaltungskraft — Bildung halbisotroper Kristalle durch Zusammenfließen — Anisotropie der Expansivkraft und molekulare Richtkraft — Bewegung durch Parallelrichtung beim Zusammenfließen — Durch Anschmiegung erzwungene Halbisotropie — Die Aufrichtung flüssiger Kristalle an festen Flächen — Anschmiegung flüssiger Kristalle an Tropfen und Blasen — Einfache und doppelte konische Strukturstörungen — Systeme konischer Störungen, Polygonsysteme — Erzwungen-homogene schleimig-flüssige Kristalle — Glatte und kettenförmige ölige Streifen; Perlen — Zwillinge flüssiger Kristalle und Umklappen — Biegung, Drillung und Knickung flüssiger Kristalle — Er-

zwungene Homöotropie, homogene Netze — Flüssige Mischkristalle, künstliche Färbung, Diffusion — Innere Lösung und Schmelzung. Überkühlung — Polymorphie und Schraubenstruktur bei flüssigen Kristallen — Heterotropie, Zirkularpolarisation, Schillerfarben — Gleichgewichtsänderung durch Zusätze, farbige Höfe — Erzwungen-homogene tropfbar-flüssige Kristalle — Verdrehung homogener flüssig-kristallinischer Schichten — Verdrehung infolge von Orientierung durch feste Flächen — Erzeugung von Halbisotropie durch Adsorption — Einwirkung des Magnetismus auf homogene Schichten — Spurlinien, Spurflächen und Spurgebiete — Das Selbstreinigungsvermögen tropfbar-flüssiger Kristalle — Ganze und halbe Fäden, Kern- und Konvergenzhöfe — Tropfbar-flüssig-kristallinische Lösungen, Überkühlung — Drehung der Polarisationsebene und der Absorptionsrichtung — Symmetrische Kristalltropfen mit Zwillingsebene — Kristalltropfen mit schwacher Verdrehung — Dünngepreßte Mischkristalltropfen, gestörte Schichten — Künstliche Färbung und Verminderung der Richtkraft — Wirbelbewegung in Kristalltropfen und an Luftblasen — Scheinbare Rotation der Tropfen und deren Beeinflussung — Brennlinien an Grenzflächen infolge Temperaturdifferenz — Wirkung von Magnetismus auf Kristalltropfen — Kristalltropfen mit starker Verdrehung, Schraffierung — Wirbelbewegung in stark verdrehten Tropfen — Ellipsoidische Mischkristalltropfen und deren Zwillinge — Quellung flüssiger Kristalle. Myelinformen — Kopulation der Myelinformen, flüssige Sphärokristalle — Verdrillung und Schlängelbewegung der Myelinformen — Selbstteilung und wellenartig fortschreitende Strukturänderung — Gestalt- und Farbenänderung bei Umwandlung. Saugkraft — Schluß.

Wie man sieht, fehlen im Inhaltsverzeichnis die scheinbar lebenden Kristalle und Kristallwürmer; im Text werden sie bei den Myelinformen behandelt, aber mit Nachdruck betont, daß sie nicht „als wirkliche Lebewesen im üblichen Sinne“ zu betrachten seien, während Haeckel sie als wirklich lebende und beseelte Naturkörper auffaßt (Centralbl. f. Min. etc. 1918. p. 295). Ein Unterschied zwischen flüssigen und fließenden Kristallen wird in dem Sinne wie früher nicht mehr gemacht, alle werden als flüssige bezeichnet. **R. Brauns.**

Einzelne Mineralien. Vorkommen von Mineralien.

Grühn, Anni: Die Symmetrie des Rotkupfererzes. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 85.)

Glatzel, Emanuel: Über einen Hydromagnocalcit aus dem Tale Lopusna bei dem Dorfe Lucsivna am Südabhange des Tatragebirges. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 307.)

Andrée, K.: Über Vorkommen und Herkunft des Schwerspates am heutigen Meeresboden. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 157.)

Schulz, Karl: Über Turmalin aus dem Brockengranit von Schierke im Harz. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 266.)

Alfred Eppler: Die Versuche zur künstlichen Herstellung des Diamants und ihre Aussichten auf Erfolg. (Zeitschr. d. Ver. f. „Technik u. Industrie e. V." in Barmen. 1915. No. 5. 6 p.)

Verf. bespricht die Versuche zur künstlichen Herstellung des Diamants, die von Despretz, Hannay, Moissan, Crookes, Friedländer, v. Hasslinger und Wolf, von Ludwig und von Bolton angestellt wurden. Diese haben sämtlich keine großen Diamanten, sondern höchstens winzig kleine bis mikroskopische Körnchen geliefert, und bei einzelnen von ihnen ist es sogar zweifelhaft geblieben, ob dabei wirklich Diamant entstanden ist. Um zu prüfen, ob diese Versuche, eventuell welche von ihnen überhaupt Diamant zu liefern vermögen, bespricht er eingehend die Gesetzmäßigkeiten, die man bei dem Übergang des Schwefels aus einer Modifikation in eine andere festgestellt hat. Darnach hat man u. a. gefunden, daß die Form, in der ein Körper kristallisiert, niemals von der Natur des Lösungsmittels oder davon abhängt, ob er aus dem flüssigen Zustande erstarrt oder aus einem Lösungsmittel ausfällt, sondern lediglich von dem Druck und der Temperatur, bei der sich die Gestaltung vollzieht. Überträgt man dieses Resultat auf den Kohlenstoff, so würden sich die Versuche von Moissan und Crookes auf dem rechten Wege bewegen, während die von Friedländer und v. Hasslinger an einer Verkennung der physikalischen Grundlagen der Kristallisation leiden würden. Die größte Schwierigkeit liegt darin, daß der Schmelzpunkt des Kohlenstoffs (4400°) höher liegt als der Siedepunkt (3870°). Ehe eine rationelle Lösung der Aufgabe möglich ist, wäre es jedenfalls notwendig, die sehr hohen Werte von Druck und Temperatur zu ermitteln, bei denen der Kohlenstoff beim Übergang in den festen Zustand nicht mehr die Form des Graphits, sondern die des Diamants annimmt. Ohne die Kenntnis dieser vorläufig noch ganz im dunkeln liegenden Werte bleiben alle Versuche zur Herstellung des Diamants ein unsicheres Herumprobieren. Da die Temperatur und der Druck, um die es sich dabei handelt, sehr hoch liegen, ist ihre Ermittlung zum mindesten sehr schwierig, wenn überhaupt möglich, auch sind wir zurzeit nicht imstande, einen Apparat zu bauen, der diese hohen Grade von Temperatur und Druck auszuhalten vermöchte. Die Natur hat uns gezeigt, daß der Kohlenstoff als Diamant sich aus silikatischen Schmelzflüssen ausscheiden kann, aber sie hat dabei Mittel zur Verfügung gehabt, die uns nicht zur Verfügung stehen und sicher haben dabei auch die langen Zeiträume eine wichtige Rolle gespielt, durch die sich die natürlichen Diamantbildungsprozesse fortgesetzt haben. Darnach wäre in absehbarer Zeit nicht daran zu denken, technisch nutzbare Diamanten auf künstlichem Wege zu gewinnen (vgl. auch Ruff, dies. Jahrb. 1918. -128-). **Max Bauer.**

F. Rinne: Das Kristallsystem und das Achsenverhältnis des Eises. (Ber. Verh. k. sächs. Ges. d. Wiss. Leipzig. Math.-nat. Kl. 69. 1917. 57—62. Mit 6 Textfig.)

Untersucht wurden auf röntgenogrammetrischem Wege Eistafeln // (0001), und zwar an Stellen, die sich im Konoskop als möglichst einheitlich und ungestört erwiesen hatten. Die Apparatur (vergl. Rinne, dies. Jahrb. 1916. II. -3-), die für den vorliegenden Zweck besonders eingerichtet ist, sowie die Einrichtung der Versuche wird geschildert und ein Lauediagramm, erhalten an einer Kristallplatte von 0,7 cm, wird beschrieben und abgebildet. Aus ihm folgt ohne weiteres die hexagonale Symmetrie. Der Einblick in die einschlägigen kristallographischen Verhältnisse, wie sie durch das Eisbild Nordenskiöld's (Pogg. Ann. **114**. 1861. 612) und die Ergebnisse der Röntgenoptik vorliegen, lassen Verf. schließen, daß das Eis hexagonal-bipyramidal kristallisiert. Ob auch hemimorph, wie Nordenskiöld will, läßt sich auf diesem optischen Wege nicht ausmachen und muß daher vorläufig dahingestellt bleiben. Das Ausmessen des Röntgenogramms ergab das Achsenverhältnis: a : c = 1 : 1,678 mit einem Fundamentalwinkel 0001 : 10$\bar{1}$1 = 62°42′. Dabei ist die steile Form s, die wegen ihrer zu starken Neigung gegen die c-Achse nicht reflektorisch wirkt, als (10$\bar{1}$1) genommen, die anderen beobachteten Formen sind dann: u = (11$\bar{2}$1); v = (21$\bar{3}$1); w = (20$\bar{2}$1); x = (41$\bar{5}$2); y = (31$\bar{4}$2); z = (32$\bar{5}$2). Jedenfalls ist anzunehmen, daß ein Wert: a : c = 1 : 1,6 für das Eis richtig ist, Nordenskiöld hat aus seiner unsicheren Messung den Wert: 1 : 1,617 berechnet. Damit erlangt die Stellung des Eises im Rahmen der Isotypie Bedeutung. Es wird die Ansicht des Verf.'s bestätigt, daß bei chemisch in einfacher Weise aufgebauten Kristallen sich charakteristische Bautypen

	a : *c*	0001 : 10$\bar{1}$0	Vorherrschende Erscheinungsweise
Magnesium Mg	1 : 1,6391	117°6′51″	{0001}; {10$\bar{1}$0}. Protopyramide.
Beryllium Be	1 : 1,5802	118°43′30″	{0001}; {10$\bar{1}$0}. Protopyramiden
Cadmium Cd	1 : 1,6554	117°37′	{0001}; {10$\bar{1}$0}. Protopyramide.
Iridosmium (Ir, Os)	1 : 1,6288	118° 0′	{0001}; {10$\bar{1}$0}. „
Graphit C	1 : 1,63	117°58′	{0001}; {10$\bar{1}$0}. „
Zinkoxyd Zn O	1 : 1,6219	118° 6′	{0001}; {10$\bar{1}$0}. Protopyramiden.
Berylliumoxyd Be O	1 : 1,6305	117°58′30″	{0001}; {10$\bar{1}$0}. Protopyramide.
Würtzit Zn S	1 : 1,6006	118°25′	{0001}; {10$\bar{1}$0}. Protopyramiden
Greenockit Cd S	1 : 1,6218	118° 6′ 5″	{0001}; {10$\bar{1}$0}. „
Magnetkies Fe S	1 : 1,6502	117°41′25″	{0001}; {10$\bar{1}$0}. „
Covellin Cu S	1 : 1,5888	118°35′40″	{0001}; {10$\bar{1}$0}. „
Arsennickel Ni As	1 : 1,6389	117°51′11″	{0001}; {10$\bar{1}$0}. Protopyramide.
Antimonnickel Ni Sb	1 : 1,7220	116°41′55″	{0001}; {10$\bar{1}$0}. Protopyramiden.
Jodsilber Ag J	1 : 1,6392	117°50′55″	{0001}; {10$\bar{1}$0}. „ auch Prismen und Pyramiden 2. Art. Zuweilen rhomboedrisch entwickelt.
Carborund C Si	1 : 1,6324	117°56′49″	{0001}; {10$\bar{1}$0} und viele Flächen in der Zone dieser Gestalten in scheinbar holoedrischer, zuweilen in romboedrischer Anordnung.
Eis H_2O	1 : 1,617	118°10′20″	{0001}; {10$\bar{1}$0}. Protopyramiden, oft Skelette. Auch rhomboedrisch entwickelt.
Tridymit (ü. 130) SiO_2	1 : 1,6530	117°39′	{0001}; {10$\bar{1}$0}. Protopyramiden.
Jodcadmium CdJ_2	1 : 1,5940	118°30′55″	{0001}; {10$\bar{1}$0}. „
Bleijodid PbJ_2	1 : 1,6758	117°19′45″	{0001}; {10$\bar{1}$0}. „

zeigen, die zum isometrischen System Beziehung haben. Das Eis gehört dem Magnesiatypus an, dessen chemisch sehr verschiedene Glieder durch das nämliche Stabilitätsgesetz vereinigt werden. Die vorstehende Tabelle gibt die Verhältnisse wieder. **Max Bauer.**

Mügge, O.: Über die Symmetrie der Eiskristalle. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 137.)

H. Le Chatelier: Sur la cristobalite. (Compt. rend. **163**. 948. 1916.)

Aus dem als „quinquet" bekannten Glase beginnt bei ca. 800° die Ausscheidung von Sphärolithen, die aus mikroskopischen Skeletten von Cristobalit bestehen. Auch in den oberflächlich (infolge Zutritts von Alkalidämpfen) geschmolzenen Quarzziegeln eines Glasofens war zunächst Cristobalit in ziemlich scharfen Kriställchen entstanden, diese sind aber später in Tridymit verwandelt, der als feinkörniges Aggregat die Cristobalite paramorphosiert. [Es wird nicht angegeben, worauf sich diese Deutung stützt, die Abbildung läßt vermuten, daß es sich um Paramorphosen von β- nach α-Cristobalit handelt. Ref.]. In den Quarzziegeln der Stahlöfen entsteht nach Verf.'s Erfahrungen bei rascher Abkühlung des aus Quarz und Bindemittel zunächst sich bildenden Glases anfangs Cristobalit, aus diesem dann allmählich Tridymit. Da die Temperatur dabei über 1480° liegt, wäre diese Beobachtung nicht in Einklang mit Fenner's Erfahrungen an mit Na-Wolframat versetzten SiO_2-Schmelzflüssen. Verf. hält es aber für nicht bewiesen, daß dabei der Cristobalit gerade bei 1500°, nicht etwa erst unterhalb 1500° während der Abkühlung, entsteht. Bei Versuchen Verf.'s war nach (allerdings nur zweistündigem!) Erhitzen auf 1700° aus dem Tridymit solcher Ziegel noch kein Cristobalit geworden.

O. Mügge.

S. Kyropoulos: Zur Unterscheidung der Aggregatzustände verschiedener SiO_2-Arten mittelst ihrer Röntgenstrahlen-Interferenzbilder. (Zeitschr. f. anorg. u. allg. Chemie. **99**. 1917. 197—200.)

Die vorliegende wichtige Untersuchung enthält eine Anwendung der bekannten Methode von P. Debye und P. Scherrer (s. Nachr. d. k. Ges. d. Wiss. Gött. Math.-phys. Kl. 1916), feingepulverte Stoffe mit Röntgenstrahlen zu durchleuchten. Mit Hilfe der entstehenden Interferenzbilder kann man entscheiden, ob das betreffende Objekt amorph-isotrop oder kristallin-anisotrop ausgebildet ist. Es wurde auf diese Weise zunächst feines Quarzpulver sowie synthetisch gewonnener Cristobalit geprüft; in der Nähe des Durchstoßfleckes der Primärstrahlen zeigen beide Interferenzbilder schmale Ringe verschiedener Intensität. Es zeigt sich eine charakteristische Verschiedenheit der beiden Photogramme insbesondere in bezug

auf die Abstände der Linien größter Intensität voneinander und von der Achse der Primärstrahlen, so daß auf eine Unterschiedlichkeit der Raumgitter von Quarz und Cristobalit geschlossen werden muß. Die quantitative Bestimmung der Lage und der Abstände der Atome in Quarz und Cristobalit soll in einer späteren Arbeit erörtert werden.

Wie zu erwarten war, ist das Interferenzbild von Quarzglas durch das Fehlen von Ringen um den Durchstoßfleck der primären Strahlen sowie lediglich allgemeine Zerstreuung gekennzeichnet; Verf. erblickt in dem Fehlen ausgeprägter Systeme von Interferenzringen sowie in der geringen Breite der einen vorhandenen Zerstreuungszone einen Beweis dafür, daß Quarzglas monomolekulares SiO_2 enthält. Dasselbe Verhalten im Interferenzbild zeigt übrigens auch ein Quarzglas-Stab. Gefällte Kieselsäure mit 3,3 % Wasser liefert ebenfalls ein typisches Interferenzbild eines amorph-isotropen Stoffes; nach zweistündigem Glühen bei ca. 1300° C zeigt gefällte Kieselsäure aber eine Reihe hinreichend deutlicher Interferenzringe, und zwar diejenigen des Cristobalits. Ein Kieselsäuregel mit 89,9 % Wasser (5 Jahre alt) erwies sich als deutlich amorph, sein Interferenzbild enthält aber einen sehr breiten Ring, der im Gegensatz zu dem schon besprochenen Bild des Quarzglases auf die Anwesenheit mehrerer Si-Atome in einem Molekül schließen läßt. **W. Eitel.**

V. Rosicky: Über die Symmetrie des Steinsalzes. (Beitr. z. Krist. u. Min. herausgegeb. v. V. Goldschmidt. 1. 241—256. 1918.)

Diese Abhandlung war bereits anderswo erschienen, siehe Ref. dies. Jahrb. 1916. II. -15-. **R. Brauns.**

V. Posejpal: Untersuchung von Steinsalz auf Pyroelektrizität. (Ebenda. 257—260.)

Steinsalz erweist sich als vollständig unelektrisch. **R. Brauns.**

Groß, R.: Zur Frage der Gyroedrie des Steinsalzes. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 1—19. 13 Fig.)

Gust. Flink: Einige Neuigkeiten in schwedischer Mineralogie. (Geol. För. i Stockholm Förh. April 1917. 426—452.)

Verf. beschreibt einige neue oder wenig bekannte schwedische Mineralien.

Ektropit ist nur einmal angetroffen worden, nämlich im Jahre 1915 in einer Tiefe von 120 m in der Grube Norrbotten in Långbanshyttan, an demselben Ort, wo die besten Inesite gefunden worden sind. Das Mineral bildet kleine (höchstens 2 : 1 : 0,2 mm) braune, rektanguläre

Kristalltafeln, welche zu Krusten oder Drusen auf Granat angehäuft sind. Der Granat selbst ist ausgesondert in Nestern und Hohlräumen in Magneteisenstein und bildet häufig große Kristallstöcke von rhombendodekaedrischen Individuen. Begleitmineralien sind Schwerspat und Kalkspat.

In den meisten Fällen sind keine anderen ebenen Flächen als die Tafelebenen vorhanden und auch diese sind oft gebogen und matt, die Randbegrenzung bildet eine unbestimmte Rundung, an denen u. d. M. nur kleine, matte Flächenelemente wahrzunehmen sind, es konnten daher nur u. d. M. die ebenen Winkel gemessen werden, die nur ganz approximative Werte ergeben. Hierauf bezieht sich der gewählte Namen nach ἐκτροπή, Ausweichung, weil nicht alle Ergebnisse der Untersuchung die gewünschte Genauigkeit besitzen. Die Kristalle sind wahrscheinlich monoklin und die Flächen werden gedeutet als a = 100 die Tafelebene, c = 001, d = 10$\bar{1}$ und m = (110), und es wurde gemessen: m : a = 32° 50′, c : a = 61° 5′, d : a = 56° 50′, woraus berechnet wird:

$$a : b : c = 0{,}74 : 1 : 0{,}84; \quad \beta = 61° 5'.$$

Härte = 4. Spez. Gew. = 2,46. Dünne Tafeln werden u. d. M. gelblich durchscheinend ohne deutlichen Pleochroismus. Eine positive Bisektrix tritt schief gegen die Ebene der Tafel aus, die Achsenebene fällt in die Symmetrieebene. Nach der Immersionsmethode wurde gemessen $\alpha = 1{,}62$, $\gamma = 1{,}63$.

Eine Analyse an nicht ganz reinem Material von Dr. Naima Sahlbom ausgeführt hat die folgenden Werte ergeben:

H_2O (bei 105°)	8,89	—	0,4939	6,77
SiO_2	35,02	—	0,5837	8,00
Al_2O_3	0,75	0,0071		
FeO	5,80	0,0806		
MnO	37,20	0,5254		
CaO	3,59	0,0641	0,8711	11,94
MgO	7,20	0,1800		
Na_2O	0,12	0,0019		
K_2O	1,13	0,0120		
S-Metalle	0,19	—		
	99,89			

Hieraus ergäbe sich etwa als chemische Formel: $12RO \cdot 8SiO_2 \cdot 7H_2O$, für die eine weitere Deutung nicht versucht wird. „Jedenfalls ist dem Ektropit keine hervorragende Stellung unter den Mineralien anzuweisen.“ Es muß mit Hisingerit und Neotokit zusammengestellt werden.

Katoptrit, ein neues Mineral von der Brattforsgrube bei Nordmarken. Kommt mit Magnetit und anderen nicht näher untersuchten Mineralien eingewachsen in körnigem Kalkstein vor und hat seinen Namen „vom Worte κάτοπτρον, ein Spiegel, mit Hinsicht auf den hohen Glanz der Spaltflächen“ erhalten. Gute Kristalle, welche genaue Winkelmessungen gestatten, sind nur unter den kleinen, etwa 1 mm großen zu finden.

Die Kristalle des Katoptrits sind monoklin. Aus den gemessenen Winkeln m (110) : a (100) = 37° 52′, d (012) : b (010) = 67° 29′ und c (001) : a (100) = 78° 57′ wurde berechnet:

$$a : b : c = 0{,}79223 : 1 : 0{,}48985; \quad \beta = 78° 57'.$$

Auf diese Konstanten bezogen, sind die am Katoptrit beobachteten Formen folgende: a (100), b (010), c (001), m (110), l (210), n (120), d (012), e (032), o ($21\bar{2}$), p ($23\bar{2}$), g ($27\bar{2}$) und r (212).

Einige weitere gemessene und berechnete Winkelwerte sind:

l : a = 21° 49′ (21° 15′ ber.), n : a = 57° 21,6′ (57° 16′), e : b = 54° 8,5′ (54° 12′), o : b = 77° 15,4′ (77° 20′), p : b = 56° 3,2′ (56° 2′), q : b = 44° 33′ (44° 22′), r : b = 79° 9,6′ (79° 18′).

Die Kristalle sind meist tafelig nach (010) mit großem (100) und schmalen Prismenflächen, großer Basis, bisweilen auch nach der Zone der Flächen b q p o gestreckt.

Spaltbar nach (100) sehr vollkommen, fast wie Glimmer, aber spröd. H. = $5\frac{1}{2}$. Spez. Gew. = 4,5. Die Farbe ist eisen- oder rabenschwarz, der Glanz metallisch, dünnste Blättchen rot durchscheinend. Nach Beobachtungen von P. Quensel fällt die Ebene der optischen Achsen mit der Symmetrieebene zusammen, die erste, negative, Mittellinie bildet mit den Spaltrissen einen Winkel von 14—15°. Achsenwinkel klein, etwa 25° geneigte Dispersion und $\varrho > v$. Pleochroismus stark, in Spaltblättchen findet die größte Absorption parallel der Achsenebene statt mit dunkel rotbrauner Achsenfarbe, parallel der optischen Normalen ist die Farbe rotgelb. Die von Dr. R. Mauzelius ausgeführten Analysen haben folgende Mittelwerte ergeben:

		Quotient	
SiO_2	7,75	0,129	2
Sb_2O_5	20,76	0,060	1
Al_2O_3	9,50	0,093	2
Fe_2O_3	3,58	0,022	
FeO	2,44	0,034	14,7
MnO	52,61	0,742	
MgO	3,06	0,076	
CaO	0,58	0,010	
H_2O	0,11	—	
	100,39		

Es verhalten sich demnach $SiO_2 : Sb_2O_5 : (Al, Fe)_2O_3 : RO = 2 : 1 : 2 : 14$. Eine Formel hieraus herzuleiten, erschien mißlich. Ein Vergleich mit Manganostibiit und Haematostibiit ergibt, daß Katoptrit mit diesen nicht identisch sein kann.

Margarosanit findet sich in „Lukas Ort“ und Bjelkes Schacht bei Långbanshyttan in einer Tiefe von 186 m, wo auch Nasonit vorkam, aber nicht mit diesem zusammen, und stimmt in allen wesentlichen Eigenschaften mit dem von W. E. Ford und W. M. Bradley (Amer. Journ. of. Sc. 42. 1916. p. 159) zuerst als neues Mineral beschriebenen Margarosanit von

Franklin, N. J., überein. Das Mineral bildet radialstrahlige Kristallstengel, welche eine Länge von 2 cm und Dicke von 2 mm erreichen können und bildet Stufen von mehr als 1 kg. In Zwischenräumen tritt tafeliger Apophyllit auf. Die Stengel sind nach einer Richtung vollkommen spaltbar, schneeweis, auf der Spaltfläche perlmutterglänzend. Nach äußerst seltenen Kristallen wahrscheinlich triklin, von augitähnlichem Habitus. Wenn die Hauptspaltfläche als 010, die Stengelrichtung als Zone der Vertikalachse angenommen wird, können die Flächen gedeutet werden als: a (100), b (010), m (110), n ($1\bar{1}0$), c (001), d (011) und e ($0\bar{3}4$)?.

Es wurde gemessen:

$$A = (001) : (010) = 79^\circ 8', \quad B = (001) : (100) = 51^\circ 49',$$
$$C = (100) : (010) = 88^\circ 10'$$

und hieraus berechnet: $\alpha = 74^\circ 37'$, $\beta = 129^\circ 29'$ und $\gamma = 101^\circ 5'$ (gegenüber den in der Abhandlung gedruckten Werten verbessert nach schriftlicher Mitteilung des Verf.'s vom 12. I. 18). Ferner $m : b = 54^\circ 42'$ und $d : b = 50^\circ 6'$; hieraus: $a : b : c = 0{,}84419 : 1 : 1{,}2838$ (ebenfalls nach Mitteilung des Verf.'s verbessert).

Härte $2\frac{1}{2}$. Außer nach (010) nach zwei anderen Richtungen spaltbar. Die Schwingungsrichtung der kleinsten Lichtgeschwindigkeit c bildet mit der Vertikalachse im spitzen Winkel β einen Winkel von $8^\circ 40'$.

Spez. Gew. = 4,39. In verd. Salpetersäure leicht löslich; bei Verdampfung gelatinierend. Ergebnisse der Analyse nach Dr. R. Mauzelius:

SiO_2	34,72	0,575
PbO	41,74	0,187
MnO	2,17	0,031
MgO	0,20	0,005
CaO	20,28	0,362
BaO	0,69	0,004
H_2O	0,10	0,005
	99,90	

Unter Vernachlässigung des Wassergehaltes ergibt sich die Formel:

$$PbCa_2(SiO_3)_3.$$

Thaumasit ist in den letzten Jahren in „Lundströms Ort“ bei Långbanshyttan massenhaft vorgekommen, so daß loses Material literweise gesammelt wurde. Es bildet lockere Anhäufungen von Kristallnädelchen, an denen nur festgestellt werden kann, daß das Mineral hexagonal sein muß. Nur an einer schon vor längerer Zeit gefundenen Stufe sind meßbare Kriställchen vorhanden, welche als jüngste Bildung auf Apophyllit aufsitzen. Sie erreichen eine Länge von 6 mm bei einer Dicke von 2 mm und sind umschlossen von einem hexagonalen Prisma, Pyramide und Basis. Es wurde gemessen: $(10\bar{1}1) : (10\bar{1}0) = 42^\circ 24'$ und $(01\bar{1}1) : (01\bar{1}0) = 42^\circ 26'$, im Mittel $42^\circ 25'$. Hieraus $(10\bar{1}1) : (0001) = 47^\circ 35'$ und $a : c = 1 : 0{,}9479$.

Dies ist das vierte schwedische Thaumasitvorkommen, nämlich außer diesem ist derber Thaumasit von Bjelkes Grube bei Åreskutan und von Kjoland in Kalls Kirchspiel, Jämtland, und von Skottvång in Södermanland bekannt, ferner nur bei West Paterson, N. J., und in Beaver County. in Utah. **R. Brauns.**

F. Berwerth: Über Topasgesteine von Joachimsthal und Mariaschein im böhmischen Erzgebirge. (Min. u. petr. Mitteil. **34**. 1916. 2 p.)

An einem Topaskriställchen aus einem feinen quarzitischen, nur aus Quarz und Topas bestehenden Greisen von der südöstlich von Joachimsthal zwischen den Tälern von Arletzgrün und Honnersgrün gelegenen Kuppe zeigte folgende Formen: M (110), l (120), n (021), P (001), o (111). Die Größe beträgt nur einige Millimeter. **Max Bauer.**

Alois Sigmund: Neue Mineralfunde in der Steiermark. VII. Bericht. (Mitteil. Naturw. Ver. Steiermark. **53**. 1916/17. 245, 246; vgl. dies. Jahrb. 1916. II. -273-.)

58. Roteisenerz- und Brauneisenerzgeschiebe bei Frohnleiten. In den Kuranlagen, linsen- bis walnußgroß, manche bohnerzförmig, aber ohne schalige Struktur. Die Geschiebe liegen streckenweise im Gehängeschutt an der der Mur zugekehrten Ostlehne des aus devonischem Kalkschiefer aufgebauten Berges nördlich von Frohnleiten mit überwiegenden Geschieben aus Gneis, Amphibolit, Quarzit und Kalkstein. Die Erzgeschiebe stammen wahrscheinlich aus Lagerstätten, ca. 50—80 m über dem heutigen Murspiegel, in der Nähe von Mitnitz—Rötelstein und Breitenau. 59. Berührungszwillinge des Weißbleierzes von Kaltenegg, Vorau NW. Auf Muscovitschiefer finden sich mit braunem Ocker, Glaskopf und nierigem Grünbleierz Drusen farbloser, graulicher und grünlichweißer, bis 2 mm großer Weißbleierzkriställchen, einfache Individuen oder nach der a-Achse gestreckte Berührungszwillinge nach (110), begrenzt von (010), (001), (110), (221) und (401), ähnlich denen von Leadhills. 60. Kobaltbeschlag von der Neualpe Schladming S. Erdige, seltener nierenförmige Krusten, pfirsichblüt- bis rosenrot, auf grünlichgrauem, feinkörnigem Speiskobalt und Schwefelkies und Kalkspatlagen führendem Zweiglimmergneis. **Max Bauer.**

R. Köchlin: Vorläufige Mitteilung über ein drittes Datolithvorkommen in dem Fassatal. (Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. **33**. 1915. 517, 518.)

Es ist das älteste, seit 1859 bekannte, aber bisher noch nicht beschriebene Vorkommen von dort. Das Mineral findet sich mit dem Prehnit vom

Monte Rondella (Gabbia-Berg) bei Campitello und wurde bei Liebener und Vorhauser (Mineralien Tirols) für Titanit gehalten. Der kugelige, dunkelgrüne Prehnit bildet die Unterlage, auf dem der Datolith teils kleinere Gruppen, teils ausgedehnte Drusen bildet. Die bis 6 mm großen Kristalle sind selten frisch und farblos und durchsichtig, meist zerfressen und gelblich. Nachgewiesen wurden bis jetzt folgende 15 Formen: c (001), M (011), x (101), n (122) und ε (1̄11), die den Typus bestimmen, der im allgemeinen linsenförmig und dem von Bergen Hill ähnlich ist, daneben untergeordnet: a (100), m (120), g (110), o (021), n (201), v (302), λ (322), u (2̄11), U (342) und j (243). Auf c treten die optischen Achsen auf. Die beiden anderen Fundorte im Fassatal sind: der Westabhang des Monte Jumela nördlich vom Bufaure am Kontakt zwischen der Masse der Porphyrite und Melaphyre (Tacconi, dies Jahrb. 1907. I. -205-). Der zweite Fundort, der von Gasser (Mineralien Tirols) angegeben wurde, liegt ebenfalls am Bufaure, und zwar soll er auf der Pozza neigenden Seite liegen, also auf der Süd- oder Südostseite, während der Monte Rondella viel weiter nördlich liegt. Es sind bis 8 mm große, farblose, durchsichtige Kristalle aus mit sandigem Chlorit ausgepolsterten Blasenräumen im Augitporphyrtuff, begleitet vom Prehnit, mit dem er innig verwachsen ist, und Kalkspat. **Max Bauer.**

R. Köchlin: Referat über neue Mineralien. (Mitteil. d. Wiener Mineralog. Ges. 1916. No. 78. 28—34 in Tscherm. Min. u. petr. Mitteil. **34**. 1916. 1/2. Heft.)

Verf. bespricht folgende neue Spezies: Ambatoarinit, Arsenobismit, Aurobismuthinit, Cebollit, Faratsihit, Ferriallophan, Furnacit, Geraesit und Minasit, Nauruit, Schanjawskit, Schernikit und Winchellit, Speziait, Stibiobismuthinit, Tolypit, Bisbeeit, Shattuckit, Inyoit, Meyerhofferit, Köchlinit, Lucinit, Fernandinit, Minasragrit, Pintadoit, Uvanit und Bazzit. **Max Bauer.**

Fritz Bayer: Beiträge zur Kenntnis der technologischen Eigenschaften von Asbest. Dissertation d. techn. Hochschule Dresden. 1916. 47 p. Mit 18 Taf.

In einer allgemeinen Einleitung werden folgende Mitteilungen gemacht:

Gewinnung in Tonnen zu 1000 kg.

	1902	1905	1908	1911
Kanada	27 414	45 967	60 372	87 370
Vereinigte Staaten . .	912	2 820	849	6 900
Rußland	4 507	7 266	10 540	15 475
Kapkolonie	41	770	770	—
Cypern	—	—	330	420

Analysen von Rohasbesten nach Ullmann und Robert Burgmann:

	Kanadischer Asbest	Hornblende-Asbest	Sibirischer Asbest	Kapkolonie, blauer Asbest
SiO_2	41,41	54,60	41,80	51,1
MgO	41,75	27,85	35,18	2,3
Fe_2O_3	2,52	11,15	6,63	35,8
Al_2O_3	0,60	2,85	—	—
Na_2O	—	—	—	6,9
H_2O	13,92	3,55	16,39	3,9
Spez. Gew. .	2,41	—	—	3,02
	(2,340—2,440)			(2,808—3,164)

Eine besondere Wasserbestimmung ergab:

Kanada . . . . . 13,90 (13,38—14.14) H_2O
Blauasbest . . . . 3,62 (3,31—3,90) H_2O

Aus dem weißen Asbest entweicht das Wasser verhältnismäßig leicht, bei dem blauen ist eine längere Glühdauer nötig; letzterer wird beim Glühen rotbraun, dann schwarz und dabei wird das braune, mürbe Material hart und glasig. In der Technik wird der Asbest in verschiedener Form, Pappe, Schnüre etc., z. T. mit organischen Faserstoffen zusammen, als Isolierungsmittel gebraucht. Die Isolierfähigkeit wird in der vorliegenden Schrift auch vom ökonomischen Gesichtspunkt aus eingehend untersucht, worauf aber hier nur hingewiesen werden kann. **Max Bauer.**

St. Kreutz: Beiträge zur Morphologie der Kalkspate aus den Lagerstätten Polens. (Bull. Acad. sciences Cracovie. Cl. sc. math. et nat. Sér. A. Sc. math. 1916. 172—189. Mit 2. Taf.)

I. Kalkspatkristalle aus den Devonkalken der Umgebung von Kielce und Chęciny. Auf den bleiglanzführenden Kalkspatgängen in dem devonischen Kalk der Dolna Góra bei Kielce (Miedziana Góra) findet man farblose Kalkspatkristalle, meist stark gefärbte ältere parallel überwachsend, mit der vorherrschenden Form: φ (11$\bar{1}$) (02$\bar{2}$1) und dem ersten Prisma b (2$\bar{1}\bar{1}$) (10$\bar{1}$0), von dem aber wegen Verwachsung zu einem stengeligen Aggregat gewöhnlich nur kleine Flächenteile vorhanden sind. Dazu treten meist an den Endkanten als Abstumpfungen schmale Flächen von r (100) (10$\bar{1}$1), sowie kleine Flächen von k (20$\bar{1}$), seltener der neuen Form z (10 . 5 . $\bar{9}$) (5 . 14 . $\bar{1}\bar{9}$. 6), auch schmale Flächen von e (21$\bar{1}$) (12$\bar{3}$2), r : e = 31° 01′ in der Zone [r, φ]. Die Flächen von r (100) gehen, wo k (20$\bar{1}$) auftritt, in ein steileres Rhomboeder, wohl (4$\bar{1}\bar{1}$) (50$\bar{5}$4) über. Selten stehen die Flächen des nächsten schärferen Rhomboeders φ (11$\bar{1}$) mit denen des Hauptrhomboeders r (100) im Gleichgewicht, ohne andere Formen; oder φ (11$\bar{1}$) herrscht vor mit Spitzenzuschärfung durch das nächste stumpfere Rhomboeder δ (110) (01$\bar{1}$2), wozu außer dem 1. Prisma b noch das Skalenoeder k (20$\bar{1}$) (21$\bar{3}$1). An einigen Kristallen beobachtet man kleine Flächen von φ (11$\bar{1}$) mit einem vizinalen

Skalenoeder, wahrscheinlich (535) (2.8.$\bar{10}$.3) [(535):(11$\bar{1}$) = 13° ca.], dessen Flächen durch allmähliche Krümmung in die des häufigen Skalenoeders dieser Zone p (21$\bar{2}$) (13$\bar{4}$1) übergehen.

Karczówka bei Kielce. Im Devonkalk Kristalle: φ (11$\bar{1}$) oder φ (11$\bar{1}$).b (2$\bar{1}\bar{1}$).

Kadzielnia. Auf Kalkspatadern des oberdevonischen Crinoidenkalkes parallel- oder radialstengelige Aggregate, zuweilen mit regelmäßiger Endbegrenzung der Kristalle von steilpyramidalem Habitus mit abwechselnden je drei glänzenden und matten Flächen, die ersteren dem 1. Prisma b (2$\bar{1}\bar{1}$), die letzteren einem sehr spitzen inversen Rhomboeder, nach den angenäherten Messungen etwa (0.18.$\bar{18}$.1), (0.20.$\bar{20}$.1) oder (0.28.$\bar{28}$.1) angehören, dessen Endecken durch kleine Flächen δ (110) zugeschärft sind. Auch Kristalle von der Form φ (11$\bar{1}$) kommen hier vor.

Chęciny. Glänzende Prismen b (2$\bar{1}\bar{1}$) (10$\bar{1}$0) mit milchig matter Basis, von Bleiglanz begleitet.

Miedzianka bei Chęciny aus den Kupfergruben mit jüngerem Malachit und Azurit. Kombination: b (2$\bar{1}\bar{1}$); s (73$\bar{5}$) (4.8.$\bar{12}$.5). — $\frac{4}{5}$R3; ψ (887).(05$\bar{5}$3); δ (110); φ (11$\bar{1}$). Herrschend b und ψ. s folgt aus dem Zonenverband. Zuweilen ganz untergeordnete Flächen k (20$\bar{1}$), auch Zwillinge nach der Basis c (111).

II. Kalkspatkristalle aus dem Carbon. Im Kohlenkalk bei Krakau viel grobkristallinischer Kalkspat, bei Czerna auf Spalten oft sehr große Skalenoeder k (20$\bar{1}$) (21$\bar{3}$1), bis 1 cm lange Kristalle derselben Form im Kohlensandstein von Siersza, bei Dąbrowa bis 1 cm lange flache Rhomboeder δ (110) (01$\bar{1}$2) auf Spalten eines Kalksandsteins, flächenreiche Kristalle von Niedzieliska bei Krakau auf einem Hohlraum in der Steinkohle. Träger: m (31$\bar{1}$) (40$\bar{4}$1), Endkanten abgestumpft durch φ (11$\bar{1}$), die durch Krümmung nach oben in ein flacheres Rhomboeder, etwa ν (33$\bar{2}$) übergehen; in der Zone [m, φ] schmale Flächen von k (20$\bar{1}$) und ein sehr steiles inverses Rhomboeder vizinal dem 1. Prisma.

III. Triadische Schichten aus der Umgebung von Chrzanów und Olkusz. Reichlich auf Spalten und Höhlungen der erzführenden Dolomitzone, oft mit Bleiglanz und Galmei.

Katy bei Chrzanów, Bleiglanz-Galmeigrube, unregelmäßig mit Bleiglanz und Galmei in einem lettenartigen Material steckend, begrenzt von b (2$\bar{1}\bar{1}$) und φ (11$\bar{1}$) mit krummen Flächen mit Übergang in k (20$\bar{1}$). Aus derselben Grube kleine Rosakristalle mit gekrümmten Flächen φ (11$\bar{1}$).

Czerna, mit Limonit zahlreiche Kristalle mit krummem Rhomboeder φ (11$\bar{1}$), zuweilen mit kleinen Flächen eines inversen Rhomboeders nach den Neigungswinkeln etwa β (17.17.$\bar{3}$1). Von dort auch skalenoedrische Formen mit stark gewölbten Flächen, die den Flächen von φ (11$\bar{1}$) nahe in der Zone [11$\bar{1}$: $\bar{1}$10] liegen und die nach einer Messung jedenfalls dem Skalenoeder (73$\bar{5}$) nahestehen. Durch Zusammenfließen dieser Flächen mit denen von φ entsteht die Flächenkrümmung.

Boleslaw bei Olkusz aus der Galmeigrube, auf Dolomit, bis 1 cm groß. Dominierend ein inverses Skalenoeder p (21$\bar{2}$) (13$\bar{4}$1), dessen Flächen

in die steilen und krummen Flächen des Rhomboeders μ (55$\bar{7}$) (04$\bar{4}$1 übergehen; dazu δ (110) als flache Zuspitzung der Endecken und manchmal krumme Flächen nahe der Form ϑ (55$\bar{2}$) (07$\bar{7}$2). Auf der Grube Ulysses kleine gekrümmte Rhomboeder φ (11$\bar{1}$).

Miękinia. Skalenoeder k (20$\bar{1}$) auf Dolomit mit zahlreichen Pyritkriställchen (100). (111).

IV. Jura. Czorsztyn im Crinoidenkalk des Dogger. Unregelmäßiger, später weitergewachsener Zwilling nach der Basis, begrenzt von zwei Birhomboedern, einem steileren h und χ, h = (5$\bar{2}\bar{2}$) (90$\bar{9}$1)[1] und χ = (10 . 10 . $\bar{17}$) (09$\bar{9}$1) und eines flacheren r und η, r = (100) (10$\bar{1}$1) und η = (33$\bar{1}$) (04$\bar{4}$5).

Witkowice bei Krakau. Im weißen oberjurassischen Kalkstein haben sich auf der Oberfläche bis 1 cm lange Kristalle b (2$\bar{1}\bar{1}$), k (20$\bar{1}$), φ (11$\bar{1}$), die scharfen Endkanten von k schmal abstumpfend und δ (110) mit schmalen Flächen die Endecken über φ zuschärfend, gebildet.

Krzemionki bei Debniki (Krakau). a) Farblose Skalenoeder, wahrscheinlich (4$\bar{1}$5) (10 . 4 . $\bar{14}$. 3) $2R\frac{7}{3}$ mit winzigen Abstumpfungen der Endkanten: φ (11$\bar{1}$) (02$\bar{2}$1) und m (3$\bar{1}\bar{1}$) (40$\bar{4}$1). b) Honiggelbe stengelige Aggregate mit Endbegrenzung φ (11$\bar{1}$) (02$\bar{2}$1)?. c) Sehr steile Rhomboederchen in den Tropfsteinen.

Paczółtowice, im oberen weißen Jura: φ (11$\bar{1}$) . b (2$\bar{1}\bar{1}$).

Niezwiska am Dnjepr. Einige Zentimeter lange gelbliche Kristalle: φ (11$\bar{1}$) . m (3$\bar{1}\bar{1}$) nahe im Gleichgewicht; gegen die Anwachsstelle werden die Rhomboeder steiler.

Inwald. An weißem tithonischem Kalk bis 2 cm lange Kristalle k (20$\bar{1}$) (21$\bar{3}$1), mit schmalen Abstumpfungen φ (11$\bar{1}$) (02$\bar{2}$1) an den scharfen Endkanten; zuweilen Zwillinge nach der Basis.

V. Kreideformation. Teschener Kalk. Auf Spalten Hauptrhomboeder, häufig mit kleinen vizinalen Skalenoedern in der Zone [(100) : (10$\bar{1}$)], etwa von der Form d (60$\bar{1}$) (61$\bar{7}$5), r : d = 10° ca.

Giebułtów im Turon auf Quarz auf einer Kluft in einem dunkeln kieseligen Konglomerat; bis 3 cm lange Kristalle b (2$\bar{1}\bar{1}$) . k (20$\bar{3}$), zuweilen mit φ (11$\bar{1}$).

Der karpathische Flysch (Kreide und Tertiär) hat geliefert bei Ptaszkowa unweit Grybów aus Adern im Kreidemergel durchsichtige Hauptrhomboeder r (100) ohne Vizinalflächen. Kantenlänge bis 1 cm, sehr selten feine Abstumpfungen der Endkanten durch das nächste stumpfere Rhomboeder δ (110).

Ropa bei Grybów, Rhomboeder δ (110) (01$\bar{1}$2) mit gestreiften Flächen.

Swiętoslaw bei Skole im Schiefer: δ (110).

Lawoczne. δ (110) mit kaum bemerkbaren Prismenflächen b (2$\bar{1}\bar{1}$).

Nowy Sącz. Ein Kristall: δ (110) . b (2$\bar{1}\bar{1}$) mit stark herrschendem δ.

Lupków im Eisenbahntunnel. 1. Kombination: k (20$\bar{1}$) . r (100) . δ (110) auf gelbem Mergel; auch Zwillinge nach der Basis c. 2. Durch

[1] Diese beiden Symbole passen nicht zusammen, denn es ist: (5$\bar{2}\bar{2}$) = (70$\bar{7}$1) und (90$\bar{9}$1) = (19 . 8$\bar{8}$). Ref.

Erdpech dunkel gefärbte Hauptrhomboeder r (100) oder r (100) . δ (110), die Flächen von δ parallel den Kanten r/δ gestreift, auf dunklem Karpathensandstein.

Mizuń. Gelbe nächste stumpfere Rhomboeder φ ($11\bar{1}$) auf Sphärosiderit.

VI. Eocän. Nummulitenkalk der Tatra. Mala Laka-Tal. Auf Klüften des Kalks am Eingang des Tales zwei Kristalltypen. A. Flache bis 2 cm breite Rhomboeder δ (110) mit schwacher Abstumpfung der Seitenecken durch das erste Prisma b ($2\bar{1}\bar{1}$), das auch zuweilen ganz fehlt. Zuweilen mit einem Körnchen Nummulitenkalk als Kern. B. Prismen b ($2\bar{1}\bar{1}$), an den Enden δ (110) und häufig schmale Flächen von η ($33\bar{1}$) ($04\bar{4}5$). Beobachtet wurde ein Zwilling nach dem seltensten Zwillingsgesetz, nämlich nach φ ($11\bar{1}$). Die linsenförmigen Kristalle A stammen aus einer mit Lehm erfüllten Kluft, so daß die Kristallbildung vielleicht mechanisch beeinflußt worden ist.

Olczysko-Tal, unmittelbar bei der Jaszczurówka-Quelle auf Spalten und Klüften im Nummulitenkalk und -konglomerat hell bis weingelbe, oft durchsichtige, bis 3 cm lange Skalenoeder k ($20\bar{1}$) mit abgerundeten scharfen Endkanten durch kleine Flächen von ξ ($77\bar{5}$) ($04\bar{4}3$). Oft Zwillinge nach der Basis. Zwischen diesen Kristallen und den obigen (A und B) besteht unter Berücksichtigung der Zwillingsfläche φ ($02\bar{2}1$), die in der Begrenzung nicht auftritt, eine Beziehung, die durch das folgende Schema dargestellt wird:

$$\begin{array}{rcl} 01\bar{1}0 & = & 04\bar{4}0 \\ 02\bar{2}1 & = & 04\bar{4}2 \\ (01\bar{1}1) & = & (04\bar{4}4) \\ (02\bar{2}3) & = & (04\bar{4}6) \\ 01\bar{1}2 & = & 04\bar{4}8 \end{array} \begin{array}{l} \\ \\ > 04\bar{4}3 \\ > 04\bar{4}5 \\ \\ \end{array}$$

VII. Subkarpathische Zone. Miocäne Lagerstätten.

Mergel und Tone von Swoszowice bei Krakau. φ ($11\bar{1}$) oder angeätzte Skalenoeder.

Truskawiec. η ($33\bar{1}$) ($04\bar{4}5$).

Dźwiniacz. φ ($11\bar{1}$) mit krummen Flächen, auf Schwefel und mit einem Pyritüberzug.

Lemberg, miocäne Kalke der Umgebung. Tropfsteine und Kristallgruppen, auch stengelige Aggregate, stark gelb gefärbt, mit regelmäßiger Endbegrenzung durch das steile inverse Rhomboeder μ ($55\bar{7}$) ($04\bar{4}1$) — 4R (r : $\mu = 59^0\,55'$; r : r = $74^0\,14'$—$74^0\,41'$ statt $74^0\,55'$). Spaltbarkeit viel weniger deutlich als sonst am Kalkspat. Die Kristalle sind trotz der dunklen Farbe nicht pleochroitisch, sie zeigen eine ganz regelmäßige Interferenzfigur. In der Bunsenflamme werden sie dunkler und endlich ganz undurchsichtig, wahrscheinlich infolge der Verkohlung des organischen Pigments.

Aus dieser, noch sehr unvollständigen, Zusammenstellung lassen sich einige Schlüsse ziehen: Die Kristalle aus reinen Kalken, Mergeln und Sandsteinen zeigen einfache Kristallformen, meist r (100) und φ ($11\bar{1}$),

weniger häufig m (31$\bar{1}$). Sehr verbreitet ist das Skalenoeder k (20$\bar{1}$). Komplizierte Formen, namentlich auch andere Skalenoeder, finden sich nur auf Erzlagerstätten, wo Lösungsgenossen mitgewirkt haben, besonders Salze der Schwermetalle. Dies stimmt auch mit den Erfahrungen überein, die anderwärts in dieser Hinsicht gemacht worden sind, ebenso mit den bekannten Beobachtungen und Untersuchungen von Herm. Credner und H. Vater. Die Form φ (11$\bar{1}$) ist wohl auf die Mitwirkung stark eisenhaltiger Lösungen zurückzuführen. **Max Bauer.**

P. Groth: Die Lagerstätten-Abteilung der mineralogischen Sammlung des königlich bayerischen Staates in München. (Zeitschr. f. prakt. Geologie. 24. Jahrg. 1916. 1. 165—177, 183—191, 208—217; 25. Jahrg. 1917. 2. 5—20, 93—107.)

Die paragenetischen Verhältnisse der Mineralien sind seit den Tagen Breithaupt's trotz ihrer großen wissenschaftlichen Bedeutung vernachlässigt worden. Zu ihrer Verfolgung bedarf es einer ausgedehnten Erfahrung, wie sie nur wenige Fachvertreter besitzen, und zur Aufstellung einer Sammlung muß ein guter alter Bestand vorhanden sein, der durch systematisches Sammeln fortlaufend ergänzt worden ist. Aus diesen Gründen kann eine allgemeine, nicht etwa auf Erze beschränkte Lagerstättensammlung, die auch nur das wichtigste umfaßt, nur an wenigen Hochschulen zusammengestellt werden. Dieser Aufgabe hat sich Groth unterzogen, und sich damit den Dank aller Fachgenossen verdient. Die Bestände, die er vor 35 Jahren in München vorgefunden hat, hat er seitdem in unermüdlicher Sammeltätigkeit erfolgreich nach allen Richtungen vermehrt und aus ihnen, nachdem der erforderliche Raum gewonnen war, neben der großen systematischen Sammlung eine paragenetische geschaffen, in welcher die für die Lagerstätten besonders bezeichnenden Exemplare nach dem Vorkommen geordnet und mit den Gesteinen, was besonders wichtig ist, vereinigt sind. In der vorliegenden Abhandlungsreihe gibt Groth eine erläuternde Übersicht über diese Sammlung mit Hinweisen auf die jeweiligen vermutlichen Bildungsbedingungen der Mineralien unter Berücksichtigung der Rolle, welche die einzelnen chemischen Elemente bei den Prozessen im Erdinnern spielen, insbesondere in den alpinen Mineralklüften und in den Pegmatiten, welch letztere er als Ausscheidungen aus einer gasförmigen Lösung betrachtet. In der Einleitung wird darauf hingewiesen, daß in den am meisten verbreiteten sauren Pegmatiten, neben den Hauptbestandteilen Quarz und Feldspat, Mineralien mit den Elementen der Anfangsglieder der sieben Gruppen des periodischen Systems auftreten, nämlich solche mit Li, Be, B, F und O; dazu Kohlenstoff in Carbonaten und Phosphor an Stelle des Stickstoffs in Apatit.

Der größte Raum ist den alpinen Lagerstätten gewidmet, die in München vollständiger als vielleicht sonstwo vertreten sind. Die Anordnung ist derart, daß die Lagerstätten und Gesteine der westlichsten

Alpen, mit dem Dauphiné an der Spitze, beginnen, darauf diejenigen der Zentralkette mit dem Gotthardmassiv, und die der Ostalpen folgen, woran sich die der Randgebiete anschließen. Daran schließen sich die außeralpinen deutschen Lagerstätten, zuerst die bekannten des Bayerischen Waldes, sodann die des Oberpfälzischen Waldes mit den überraschenden neuen Vorkommen von Strengit in ausgezeichneten flächenreichen Kristallen, Phosphosiderit und anderen z. T. neuen Phosphaten bei Pleystein; ferner die des Fichtelgebirges mit den pegmatitischen Drusenbildungen des Epprechtsteins. Hieran schließen sich Vorkommen aus dem Odenwald, Schwarzwald, Kaiserstuhl, Vogesen, Pfalz (Quecksilberlagerstätten mit Amalgam), Hunsrück, Eifel, Aachen, Lahn- und Sieggebiet, Harz, Thüringen, Vogtland, Erzgebirge und Schlesien.

Im II. Teil folgen die außerdeutschen europäischen Lagerstätten mit denen in Böhmen, Mähren, Galizien, Ungarn, Siebenbürgen, Banat, der Balkanhalbinsel, Sizilien, Süd- und Mittelitalien, Elba, Sardinien, Iberische Halbinsel, Pyrenäen, Frankreich, England, Schottland, Irland, Farör, Island, Norwegen, Schweden, Finnland und Rußland. Den Schluß bilden die außereuropäischen Lagerstätten, Westsibirien, China, Japan, Ceylon, Persien, Armenien, Kleinasien, Ägypten, Algier, Ostafrika mit Madagaskar, Südafrika, Deutsch-Südwestafrika und das Kongogebiet. Amerika beginnt mit Brasilien, sodann folgen die Staaten von Süd-, Mittel- und Nordamerika mit Grönland.

Wenn naturgemäß auch nicht jedes Gebiet mit der gleichen Vollständigkeit vertreten sein kann, wie die alpinen Lagerstätten, so fehlt doch kaum eins der wichtigen Gebiete, und München kann stolz sein, eine so vollständige Lagerstättensammlung zu besitzen, wie keine andere Universität. In den, wenn auch nur knappen Angaben über die Fundstellen wird jeder, der mit diesen Fragen zu tun hat, manche wichtige Auskunft finden. R. Brauns.

Meteoriten.

Das Schicksal des Meteoreisens von Obernkirchen, nach einem Briefe von Wöhler an Gustav Rose mitgeteilt von R. Brauns. (Centralbl. f. Min. etc. 1918. 325.)

Franz Richarz: Auffindung, Beschreibung und vorläufige physikalische Untersuchung des Meteoriten von Treysa. (Schriften der Ges. zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg. **14**. 2. Heft. Mit 1 Karte, 3 Taf. u. 1 Textfig.)

Für den am 3. April 1916 nachmittags $3\frac{1}{2}$ Uhr bei Treysa niedergefallenen Meteoriten hatte A. Wegener den Fallort berechnet, die Felder des Gebiets aber doch vergeblich darnach abgesucht (vgl. dies. Jahrb. 1918. -262-), es blieb noch die Möglichkeit, daß der Meteorit im Walde niedergefallen war. Eine von der Gesellschaft ausgesetzte Belohnung

von 300 M. hatte Erfolg, am 6. März 1917 meldete Förster Huppmann, daß er in der sog. Dickhege, einem Teil des Rommershausener Interessenten-Waldes eine auffallende Grube bemerkt habe. Zum Nachgraben veranlaßt, berichtet er nach 2 Tagen, daß er auf einen Stein gestoßen sei und wurde daraufhin beauftragt, ihn vollends frei zu legen. Nachdem dies geschehen war, haben Richarz und E. Kayser sich an die Fundstelle begeben und das weitere festgestellt.

Die Fundstelle liegt in unerwarteter Nähe, nur etwa 800 m südwestlich, des von Wegener bezeichneten Hemmungspunktes, d. h. des Punktes, in dem die Lichterscheinung aufhörte und dessen Höhe zu 16,4 km berechnet war. Die horizontale Entfernung der beiden Punkte war auf 9 km geschätzt worden, der Irrtum wird daraus erklärt, daß bei den Beobachtern der Lichterscheinung der subjektive Eindruck des Erlöschens später als das wirkliche Erlöschen eintrat; dies ist bei der Bestimmung des Fallortes aus dem Erlöschen der Lichterscheinung allgemein zu beachten.

Aus den gesammelten Beobachtungen hatte Wegener geschlossen, daß nur ein einziger größerer Körper niedergefallen sei, und daß dieses ein Eisenmeteorit sein müsse. So war es in der Tat, ein Meteoreisen von rund 63 kg (63,28 kg) war 1,60 m tief in den Boden eingeschlagen, $\frac{3}{4}$ m durch lockeren Waldboden und Lößlehm, im übrigen durch weichen, tonigen, unteren Buntsandstein. Der „Schußkanal" verlief etwa unter 60° gegen den Horizont geneigt nahezu von N nach S, was mit dem von Wegener berechneten Einfall ebenfalls gut übereinstimmt. Wohl noch niemals sind die Licht- und Fallerscheinungen so vollständig gesammelt und der Fallort eines Meteoreisens so genau daraus berechnet worden wie für dieses, denn die anderen zehn Eisen, deren Fall beobachtet ist, wurden ohne weiteres gefunden; von allen diesen ist das von Treysa das schwerste.

Der Beschreibung der äußeren Form sind drei vortreffliche Photographien in etwa $\frac{7}{24}$ der natürlichen Größe beigegeben. Das Eisen ist hiernach gut orientiert, die Rückenseite (Südwestseite) mit viel tieferen Rhegmaglypten als die mehr wellige Vorder-(Nord-)seite. Die Umgrenzung an 4 Ecken mit Winkeln von 110°, 80° und 60° weist zweifellos auf oktaedrische Flächen ähnlich dem Eisen von Quesa. Das Eisen ist sehr frisch, die Oxydrinde nur dünn, an vielen Stellen fehlend, vielleicht bei dem Herausheben aus der Erde entfernt.

Die mittlere Dichte des gesamten Eisens wurde zu 7,88 bestimmt und hieraus geschlossen, daß der Nickelgehalt 8 % um etwas übersteigen wird. Durch das 11 Monate lange Liegen in der Erde war das Eisen durch das erdmagnetische Feld kräftig polarmagnetisch geworden; hieraus wird geschlossen, daß der Nickelgehalt unter 20 % liegen müsse, und zwar näher an 8 als an 20 %. Zum Schluß werden einige vorläufige Beobachtungen über die Remanenz des Meteoreisens mitgeteilt. Die weiteren Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und den inneren Bau des Eisens stehen noch aus. R. Brauns.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1919

Band/Volume: 1919

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: Diverse Berichte 1001-1080