

Diverse Berichte

Mineralogie.

Kristallographie. Mineralphysik. Mineralchemie. Allgemeines.

P. Niggli: Über den Bau einfacher und isotroper Kristalle und den Einfluß äußerer Faktoren auf die Kristallstruktur. (Ber. k. sächs. Ges. Wiss. 67. p. 364—395. Leipzig 1915. Mit 7 Textfig. u. 4 Tab.)

Wie die Überschrift zeigt, besteht NIGGLI's Abhandlung aus zwei verschiedenen Teilen (I und II).

I. Ein Punkt heißt „n-zählig“ in bezug auf eine bestimmte Raumgruppe, wenn deren Operationen den Punkt innerhalb eines gewissen Bereiches in n verschiedene Lagen einschließlich der Anfangslage überführen. Als jenen Bereich wählt Verf. aber nicht ein primitives Parallelepipèd π der Translationen der Raumgruppe; dann würde $n = \frac{M}{N}$ sein, wo M die Flächenzahl der allgemeinsten Kristallform, die der Raumgruppe isomorph ist, und N die „Wertigkeit“ (JOHNSEN) des betr. Punktes wäre. Verf. wählt vielmehr statt π das „BRAVAIS'sche Elementarraumgitter“; hiermit ist offenbar das gemeint, was BRAVAIS als „solide générateur“ bezeichnete und Ref. mit „charakteristisches Parallelepipèd“ frei übersetzen und wie folgt definieren möchte: „das kleinste in seinen Ecken von Gitterpunkten besetzte und die Symmetrie des Gitters besitzende Parallelepipèd“; das würde z. B. im flächenzentrierten Würfelgitter ein flächenzentrierter Würfel, im hexagonalen Gitter eine basiszentrierte hexagonale Säule sein. Absorbiert ein solches Parallelepipèd x Gitterpunkte, so ist $n = \frac{x M}{N}$.

Als „kristallonomisch ausgezeichnete Lagen 1. Ordnung“ definiert Verf. im triklinen Gitter die Eckpunkte eines primitiven Parallelepipèds, dessen Flächenmitten, Kantenmitten und Schwerpunkt. Ganz allgemein würde Verf. wohl außer den genannten Punkten eines primitiven Parallelepipèdons zur 1. Ordnung mindestens jeden weiteren Punkt

rechnen müssen, der durch Operationen der Raumgruppe in einen der genannten übergeht. Atome oder Atomkomplexe, deren Schwerpunkte ausgezeichnete Lagen besitzen, nennt NIGGLI „elementare Baugruppen“. Da NIGGLI aber ausgezeichnete Punktlagen 1., 2. und höherer Ordnung im allgemeinen nicht definiert, erhält der Begriff der „ausgezeichneten Lagen“ überhaupt und somit auch der Begriff der „elementaren Baugruppen“ keine scharfe Umgrenzung. Im Kalkspat z. B. haben die Schwerpunkte der CO_3 -Gruppen innerhalb des von Ca-Atomen gebildeten Gitters keine der oben gekennzeichneten Lagen 1. Ordnung, dagegen würden die Schwerpunkte von CaCO_3 -Gruppen die Ecken und die Schwerpunkte von Rhomboedern $\{40\bar{1}1\}$ darstellen.

Die atomistische Zusammensetzung solcher elementarer Baugruppen ist in den bisher untersuchten Kristallarten auch chemisch verständlich, d. h. mit chemischen Tatsachen in Übereinstimmung — allerdings, wie Ref. hinzufügen möchte, selbst bei gegebener Symmetrieklasse nicht so eindeutig, daß der Chemiker die Struktur aus dem chemischen Verhalten folgern könnte.

Die Schwerpunkte der elementaren Baugruppen werden im gegenseitigen Gleichgewicht gehalten, durch „zentrale Kristallbindungskräfte“ derart, daß diese zugleich Valenzkräfte zwischen chemischen Radikalen sind.

Während im Flußspat nicht nur jedes Ca-Atom, sondern auch jedes F-Atom eine ausgezeichnete Lage innehat, trifft das für die S-Atome von Schwefelkies nicht zu; hier sind dagegen S_2 -Gruppen vorhanden, deren Schwerpunkte kristallonomisch ausgezeichnet sind; man hat daher zu schreiben $\text{F}-\text{Ca}-\text{F}$ und $\text{Fe} \begin{matrix} \text{S} \\ | \\ \text{S} \end{matrix}$. Schon W. L. BRAGG machte, wie NIGGLI erwähnt, darauf aufmerksam, daß im Gegensatz zum Pyrit in Steinsalz, Flußspat, Zinkblende und Diamant die Lage jedes Atomes durch die Symmetrie fixiert ist und daß die auf irgend ein Atom von den Nachbaratomen ausgeübten Kräfte einander das Gleichgewicht halten.

Verf. wendet sich dann Verbindungen zu, die aus zwei Atomen aufgebaut sind, entsprechend dem Schema A_1B_1 . In GROTH'S „Chemischer Kristallographie I, 1916“ findet Verf., indem er die Radikale NH_4 und CN als Atome im weiteren Sinne betrachtet, 68 reguläre, 17 hexagonale oder rhomboedrische, 1 tetragonale, 6 rhombische, 4 monokline und 1 triklinen Kristallarten:

1. Regulär: CuZn , AgZn , MnSi , FeSi , MgO , CaO , MnO , NiO , CoO , SrO , CdO , BaO , SnO , MgS , CaS , MnS , MnSe , NiSe , ZnS , ZnSe , ZnTe , SrS , CdTe , BaS , HgS , HgSe , HgTe , PbSe , PbTe , PbS , FeS , CdS , LiF , NaF , KF , CsF , TlF , LiCl , LiBr , LiJ , NaCl , NaBr , NaJ , KCl , KBr , KJ , RbCl , RbJ , RbBr , CsCl , CsJ , CsBr , $(\text{NH}_4)\text{Cl}$, $(\text{NH}_4)\text{Br}$, $(\text{NH}_4)\text{J}$, CuCl , CuBr , CuJ , AgJ , AgCl , AgBr , TlCl , TlBr , TlJ , $\text{Na}(\text{CN})$, $\text{K}(\text{CN})$, $(\text{NH}_4)(\text{CN})$, $\text{Rb}(\text{CN})$.

2. Hexagonal oder rhomboedrisch: CuSn , SiC , NiAs , NiSb , BeO , ZnO , FeS , NiS , CoS , CuS , ZnS , ZnSe , CdS , CdSe , HgS , $(\text{NH}_4)\text{F}$, AgJ .

3. Tetragonal: PbO.
4. Rhombisch: FeAs, ZnSb, PbO, SnSe, SnS, TlJ.
5. Monoklin: HgO, Cu(CN), NiS, AsS.
6. Triklin: CuO.

Mithin kristallisieren 85 % der obigen Verbindungen entweder regulär oder hexagonal oder rhomboedrisch.

In denjenigen dieser binären Verbindungen, die regulär kristallisieren, besitzen — soweit die Strukturen bisher klargestellt sind — die Atome sämtlich kristallonomisch ausgezeichnete Lagen. Zwei Typen sind bis jetzt ermittelt, der Typ NaCl und der Typ ZnS. Ersteren Typ schreibt Verf. [Na, 6Cl] oder [Cl, 6Na], da um jedes Na-Atom (bezw. Cl-Atom) 6 Cl-Atome (bezw. 6 Na-Atome) zunächst und gleich entfernt herumliegen, derart, daß ein solcher 7-atomiger Komplex die gleiche Symmetrie wie der ganze Kristall besitzt. NIGGLI betrachtet diese 6-fache Bindung in erster Zone nach dem Vorgang von P. PFEIFFER als einen Fall von WERNER'scher Koordination. Den zweiten Typ schreibt Verf. [Zn, 4S] oder [S, 4Zn], weil in der Zinkblende 4 S-Atome (bezw. Zn-Atome) um ein Zn-Atom (bezw. S-Atom) zunächst und gleich entfernt herumliegen.

Zu der auffallenden Tatsache, daß in jedem dieser beiden Typen sowohl Metallatome als auch Metalloidatome zugleich als Zentralatome fungieren, möchte Ref. an folgendes erinnern. Nach P. PFEIFFER (Zeitschr. f. anorg. Chem. 92. p. 376—380. 1915.) ergibt sich auf Grund des chemischen Verhaltens, daß zwar meist ein Metallatom als Zentralatom wirkt, wie z. B. in der Verbindung $\begin{matrix} \text{Cl} \\ \text{Cl} \end{matrix} \text{Zn} \cdots \text{Cl K}$, zuweilen aber auch ein Metalloidatom, wie z. B. in den Verbindungen $[\text{Cl}(\text{HgCl}_2)_6]\text{Me}$, wo es ein Cl-Atom ist; in einem Kristall wie Steinsalz oder Zinkblende liegen also beide Fälle zugleich vor.

PFEIFFER hat auch die Frage erörtert, warum z. B. im Steinsalz der Komplex [Na, 6Cl] reguläre Symmetrie habe, obwohl doch nach der Koordinationslehre eines der 6 Cl-Atome durch eine Hauptvalenz, die 5 übrigen aber durch Nebenvalenzen gebunden sind; stellt man Ver-

bindungen $\begin{matrix} \text{Br} \\ \text{Br} \end{matrix} \text{Cd} \begin{matrix} \text{Cl Me} \\ \text{Cl Me} \end{matrix}$ sowie Verbindungen $\begin{matrix} \text{Cl} \\ \text{Cl} \end{matrix} \text{Cd} \begin{matrix} \text{Br Me} \\ \text{Br Me} \end{matrix}$ her,

so findet man, daß beide Typen identisch sind im Sinne einer Formel

$\left[\begin{matrix} \text{Br} & & \text{Cl} \\ & \diagdown & / \\ & \text{Cd} & \\ & / & \diagdown \\ \text{Br} & & \text{Cl} \end{matrix} \right] \text{Me}_2.$

Verf. fragt dann, welche Strukturen außer den genannten 2 Strukturtypen für reguläre Verbindungen A₁B₁ möglich erscheinen derart, daß die Atomschwerpunkte kristallonomisch zur 1. Ordnung gehören und daß alle A-Atome durch die Operationen der Raumgruppe ineinander übergehen und ebenso alle B-Atome. NIGGLI findet außer dem Steinsalz- und dem Zinkblende-Typ zwei weitere Möglichkeiten. 1. Die Atome A besetzen Ecken, Flächenmitten, Kantenmitten und Schwerpunkt von Würfeln, die Atome B besetzen die 8 Punkte, welche die 4 Raumdiagonalen des Würfels im Verhältnis 1:3 (wie im Flußspat) teilen; Formel [A, 8B]

oder [B, 8 A]. 2. Die Atome A besetzen die Ecken, Flächenmitten und 4 der obigen 8 Diagonalenpunkte der Würfel, die Atome B besetzen die Kantenmitten, den Schwerpunkt und die 4 andern Diagonalenpunkte der Würfel; Formel [A, 4 A, 4 B] oder [B, 4 B, 4 A]. Diesen 2. Fall hält Verf. für wenig wahrscheinlich, da dann jedes A-Atom die A-Atome in gleicher Weise wie die B-Atome binden würde.

Im Falle 1 ist das Gitter entweder ein einfaches oder ein flächenzentriertes, im Falle 2 ein flächenzentriertes. Da auch die Gitter des Steinsalz- und des Zinkblende-Typs flächenzentriert sind, so ergibt sich für reguläre Verbindungen $A_1 B_1$ das flächenzentrierte Würfelgitter a priori als das wahrscheinlichste, was mit der bisherigen Erfahrung gut übereinstimmt. Sodann wendet sich NIGGLI der RINNE'schen „Isotypie“ von 1894 zu, also den Winkelbeziehungen chemisch analoger, aber nicht isomorpher Verbindungen, insonderheit der regulären und hexagonalen Kristallarten vom chemischen Typ $A_1 B_1$. Die von BECKENKAMP studierte Umwandlung von Zinkblende in Wurtzit, wobei eine dreizählige Achse der ersteren zur Hauptachse des letzteren wird, legt folgende Vermutung nahe. Bezeichnet man die Kantenlänge des flächenzentrierten Würfels der Zinkblende mit $2a$, so verschieben sich die aufeinander folgenden mit Zn-Atomen besetzten Ebenen (111) um $a\sqrt{\frac{2}{3}}$ in der Richtung irgend einer Höhenlinie von (111) derart, daß in allen Zn-Ebenen (111) die Zn-Atome vertikal übereinanderliegen; die S-Atome verschieben sich analog. Überdies findet in der Richtung der trigonalen Achse \perp (111) eine Ausdehnung der Längeneinheit auf den Wert $\frac{0,817}{0,816}$ statt. Danach müßte die Polarität einer dreizähligen Achse von Zinkblende erhalten bleiben; in der Tat ist Wurtzit, wie Ref. hinzufügen möchte, als isomorph mit dem hemimorphen Greenockit und somit selbst als hemimorph zu betrachten.

Schließlich definiert Verf. den „Freiheitsgrad der Lageänderung“ eines Atoms, wobei von Wärmeschwingung ausdrücklich abgesehen wird. Ein Atom besitzt den Freiheitsgrad Null, wenn die Raumgruppe seinem Schwerpunkt eine niedrigere Zähligkeit (d. h. höhere Wertigkeit) erteilt als allen unmittelbar angrenzenden (gedachten) Punkten; es besitzt den Freiheitsgrad Eins, wenn die Zähligkeit seines Schwerpunktes nur in einer von allen durch ihn hindurchlaufenden Richtungen erhalten bleibt, in allen andern aber erhöht wird; es besitzt den Freiheitsgrad Zwei, wenn die Zähligkeit seines Schwerpunktes nur in einer von allen durch ihn hindurchlaufenden Ebenen erhalten bleibt, in allen andern Richtungen dagegen sich erhöht.

II. Hier berechnet Verf. die Längenänderungen der topischen Parameter erstens infolge von isomorpher Beimischung und zweitens infolge von Temperaturänderung. Im Eisenglanz werden die beiden Kantenarten eines hexagonalen Prismas vom Längenverhältnis 1:1,3654 als topische Parameter gewählt. Ersetzt man 1 %, 2 % ... 50 % der Fe-Atome durch Ti-Atome, so ändern sich die nach den Daten von G. DOBY und

G. MELCZER berechneten topischen Parameter χ und ω annähernd in linearer Abhängigkeit, und zwar pro 1 % Ti etwa 60 bzw. 100 mal so sehr als pro 1° Temperaturerhöhung bei 25°. Ersetzt man analog im K_2SO_4 die K-Atome durch Rb-Atome, so ist die Änderung von χ , ψ , ω pro 1 % Rb etwa 10 mal so groß wie für 1° Erwärmung bei + 20°. Für die Mischkristalle von KCl und KBr werden die experimentell ermittelten Gitterparameter verglichen; setzt man die spezifischen Volumina als additiv voraus, so folgt für 1 % Konzentrationsänderung der Mischkristalle $\Delta\chi = 10^{-11}$ cm, für 1° Temperaturänderung jeder Komponente $\Delta\chi = 10^{-12}$ cm bei + 20°; auch für Flußspat ist $\frac{\Delta\chi}{\Delta t} = 10^{-12}$ cm, für Pyrit und Hauerit dagegen = 10^{-13} cm; alle obigen Δ -Werte verstehen sich der Größenordnung nach. Johnsen.

P. Niggli: Die Struktur der Kristalle. (Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. 94. 207—216. 1916. Mit 3 Textfig.)

Teil I des vorhergehenden Referates kann zugleich als Besprechung der vorliegenden Abhandlung gelten. Johnsen.

L. Kaplanova: Kristallographie einiger Verbindungen der Glutamin- und Glutaminsäure. (Abh. böhm. Akad. 1915. No. 23. 8 p. Mit 7 Textfig. Böhmis.)

Ein interessantes Beispiel von Pseudoracemie und Racemie mit Morphotropie liegt in der Gruppe der Halogenhydrate der Glutaminsäuren vor.

a) Morphologische Eigenschaften

	der	
	aktiven	inaktiven
	Glutaminsäure	
Chlorhydrat . . .	rhombisch 0,8352 : 1 : 0,3866 (ARTINI 1891)	dto.
Bromhydrat . . .	rhombisch 0,8784 : 1 : 0,4033	dto.
Jodhydrat . . .	rhombisch 0,8835 : 1 : 0,4318	triklin, mit den gemessenen Winkeln
	b (010) : c (001) 90° 0'	87° 23'
	: a (100) 90 0	90 8
	: n (210) 66 10	66 12

b) Spezifische Gewichte:

Chlorhydrat	1,525	1,525
Bromhydrat	1,790	1,814
Jodhydrat	1,982	2,030.

c) Optisch sind alle vier Chlor- und Bromverbindungen gleich orientiert: $a = \beta$, $b = \gamma$, $c = \alpha$, Achsenebene (100), I. Bisektrix = b; die Brechungsexponenten und Achsenwinkel der respektiven aktiven und inaktiven Verbindungen sind fast gleich; aktives Jodhydrat weicht von den vorigen ab: $a = \alpha$, $b = \gamma$, $c = \beta$, Achsenebene (001), I. Bisektrix = b, im inaktiven liegen die Achsen in einer steilen, annähernd makrodomatischen Fläche und die Auslöschungsschiefe auf (010) gegen die Vertikale beträgt etwa 15°.

d) Spaltbarkeit aller fünf rhombischen Verbindungen folgt den Flächen von (100), beim aktiven Jodhydrat auch denen von (021); das triklone inaktive Jodhydrat zeigt eine sehr vollkommene Spaltbarkeit nach (001).

F. Slavik.

F. M. Jaeger: Über das PASTEUR'sche Prinzip des Zusammenhangs zwischen molekularer und physikalischer Asymmetrie. (Zeitschr. f. Krist. 55. 1915. p. 209—248. Mit 19 Textfig.)

Verf. hat als Material für seine Untersuchungen über das PASTEUR'sche Prinzip die Luteo-Triäthylendiamin-Kobalti-Salze von der allgemeinen Formel: $\{Co(Aein)_3\}X_3$ gewählt, in welcher X in verschiedener Weise variiert wurde, um den besonderen Einfluß des komplexen Kations dabei möglichst sicherzustellen. In Zusammenfassung aller von ihm beobachteten zahlreichen Tatsachen, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muß, nimmt Verf. als bewiesen an, daß bei allen den genannten von ihm untersuchten Salzen — in Übereinstimmung mit dem PASTEUR'schen Prinzip — sich zu der räumlichen Konfiguration ihrer Moleküle, welche mit ihrem Spiegelbild nicht deckbar ist, eine enorme optische Aktivität in den Lösungen gesellt. Die Enantiomorphie der Kristallformen dagegen kann zwar in einigen Fällen auftreten, braucht aber nicht immer vorhanden zu sein; wenigstens ist sie oft ungeachtet der ganz kolossalen Werte der optischen Drehung so schwach ausgesprochen, daß ihre Existenz nicht mehr bewiesen werden kann. In keinem Falle besteht hier deshalb ein rationales Verhältnis zwischen der durch die molekulare Asymmetrie bedingten Intensität der optischen Drehung einerseits und derjenigen der enantiomorphen Kristallstrukturen andererseits. Daraus kann dann weiter gefolgert werden, daß die optische Aktivität der Moleküle wohl in der im PASTEUR'schen Sinne aufgefaßten „asymmetrischen Konfiguration“ ihre Hauptbedingung findet, und daß sie selbst in Fällen, wo diese „unsymmetrisch“

angeordneten Substituenten im chemischen Sinne identisch sind, noch enorme Werte erreichen kann. Für das Auftreten der Enantiomorphie der Kristallstrukturen aber ist ohne Zweifel die chemische Verschiedenheit dieser Substituenten die weitaus wichtigere Bedingung. In diesem Sinne ist der Inhalt der Lehre des „asymmetrischen Atoms“ von LE BEL und VAN'T HOFF bei diesem Problem auch wieder etwas begrifflicher geworden. Denn offenbar müssen hier zwei verschiedene Einflüsse unterschieden werden: a) die mit ihrem Spiegelbilde nicht deckbare räumliche Konfiguration, und b) die mehr oder weniger große chemische Verschiedenheit der in solch einem räumlichen System angeordneten Elemente oder Radikale. Der Einfluß sub a) bestimmt hauptsächlich die optische Aktivität; derjenige sub b) die mehr oder weniger ausgesprochene Enantiomorphie der Kristallstruktur und infolgedessen auch die Polarität der homologen Richtungen in den entsprechenden Kristallen. Im Falle der „asymmetrischen Atome“ ist also offenbar nur eine besonders günstige Bedingung für das Auftreten sämtlicher Erscheinungen der PASTEUR'schen „dissymétrie moleculaire“ vorhanden; beide genannten Einflüsse sind in diesem Falle einander superponiert, weil dort, wo der sub b) genannte anwesend ist, auch der sub a) beschriebene wohl immer anwesend sein wird. Wirkt nur der sub a) genannte Einfluß, wie in dem einfachen Falle der Luteo-Kobalti-Salze, dann kann im festen Zustande auch wohl eine enantiomorphe Struktur zum Ausdruck gelangen, aber sie kann auch offenbar vollständig fehlen, oder wenigstens in so schwachem Grade vorhanden sein, daß sie nicht mehr nachweisbar ist. In unserem Falle ist es wahrscheinlich auch die Konstitution des Anions, welche das Auftreten des Enantiomorphismus mit beeinflusst; denn nur jene Kobalti-Salze, deren Anione mehrere Sauerstoffatome enthalten, zeigen eine deutliche Enantiomorphie. (Eine Enantiomorphie, wie bei den Nitraten und Perchloraten, Ionen: $(\text{NO}_2)'$ und $(\text{ClO}_4)'$ wurde auch bei den rhombischen Dithionaten, Ion: $(\text{S}_2\text{O}_6)''$ wahrscheinlich gemacht. Die stark wasserhaltigen Kristalle der Verbindung verwittern aber so rasch, daß keine exakten Messungen daran ausgeführt werden können.) Die Zukunft muß zeigen, inwieweit der Einfluß der O-enthaltenden Radikale ein allgemeiner ist, und wenn so, worauf er tatsächlich beruht. Jedenfalls ist es klar ersichtlich, daß in der von PASTEUR entdeckten Erscheinung die optische Aktivität einerseits und die Enantiomorphie der Kristallformen und die damit verbundenen pyro- und piezoelektrischen Vorgänge andererseits eine ungleichwertige Rolle spielen. Eingehendere und erweiterte Untersuchungen in dieser Richtung müssen in Zukunft genauer aufklären, welchen Anteil die besondere Struktur der Moleküle bei dem Auftreten jeder Kategorie von physikalischen Erscheinungen hat.

Max Bauer.

Julius Segall: The Origin and Occurrence of Certain Crystallographic Intergrowths. (Econ. Geol. 1915. 10. p. 462—470. Mit 11 Photomikrographien.)

Verf. untersuchte metallographisch folgende Erze, welche kristallographische Verwachsungen zeigten: 1. Chalcocit und Bornit von der Leonardmine, Butte, Montana; 2. Chalcocit, Bornit und Chrysokolla von der Bevelheymmermine, Washoe County, Nevada; 3. Bleiglanz und Fahlerz von Kristeid, Norwegen; 4. Bleiglanz und Fahlerz von der Elkhornmine, Jefferson County, Montana.

Der Bornit im Chalcocitborniterz von der ersten Lokalität zeigt gewöhnlich eine Entwicklung nach drei Richtungen im Chalcocit, und Verf. ist der Meinung, daß dieser Bornit als eine sekundäre Bildung aufzufassen ist. Das Erz von der zweiten Gegend enthält 5 % Bornit und ist mit einer dünnen Kruste Chrysokolla bedeckt. Der Bornit zeigt auch hier eine verzweigende Zusammenwachsung mit Chalcocit, aber die Struktur ist nicht sehr definitiv. Das untersuchte Erz von Kristeid, Norwegen, besteht hauptsächlich aus Quarz mit einem grünen Mineral, wahrscheinlich Chlorit, Fahlerz, Chalcopyrit und Pyrit. U. d. M. ist auch Bleiglanz zu beobachten. Der Bleiglanz und das Fahlerz sind innig verwachsen, indem der Bleiglanz eine schwammartige Struktur hat, in den Öffnungen liegen dann winzige Partikel von Fahlerz. Das Erz von der Elkhornmine, Jefferson County, Montana, besteht aus Quarz, Fahlerz, Bleiglanz, Zinkblende und Pyrit, hauptsächlich aber Bleiglanz und Fahlerz, und der Kontakt zwischen diesen zwei Mineralien ist öfters sehr definitiv, aber in andern Stellen unregelmäßig. Verf. glaubt, daß diese verschiedenen Verwachsungen wahrscheinlich durch sekundäre Prozesse gebildet wurden.

E. H. Kraus.

B. Kučera: Über die Messung der Radioaktivität verschiedener Mineralien mit der Methode der Absorptionskurven. (Anzeiger des V. böhmischen Naturforscher- und Ärztetages. Prag 1914. p. 237. — Sitzungsber. k. böhm. Ges. d. Wiss. 1914. No. 14. 8 p. Mit 2 Textfig. Böhmisch.)

Das Material wird zu feinem Pulver zerrieben, gesiebt und in einer Ionisationskammer seine Radioaktivität gemessen; die α -Strahlen maß der Verf. an ungedecktem und an mit einem 0,003 mm dicken Aluminiumbleche gedecktem Materiale, die β -Strahlung mit Papier und mit demselben + 1, 2, 3 Platten aus verzinntem Eisenblech von 0,08 mm Dicke gedeckt. Die Absorptionskurven charakterisieren durch ihre Form das Material und aus ihrem Verlaufe kann man mit ziemlicher Genauigkeit die relativen Mengen von Radium, seinen Zerfallsprodukten und Uran abschätzen.

F. Slavik.

R. Wegscheider: Über die Koexistenz von Phasen, welche verschiedenen Drucken unterworfen sind. (Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. **93**. 1915. p. 95—96.)

In einer früheren Arbeit des Verf.'s (Zeitschr. f. phys. Chem. **79**. 1912. p. 239) wurde der Einfluß ungleichförmigen Drucks auf die Gleichgewichtskonstanten gegeben. Die dort angeführten Formeln sind den von NIGGLI in der Arbeit Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. **91**. 1915. p. 107—133 abgeleiteten durchaus analog und lassen dieselben Schlüsse zu; in den Formeln dieses Forschers kommen aber Differentialquotienten der thermodynamischen und chemischen Potentiale vor, deren Wert allgemein nicht bestimmbar ist. Die formell verschiedenen Gleichungen des Verf.'s erlauben jedoch, auch für konzentrierte Lösungen leicht bestimmbare Größen in die Rechnung einzuführen. **W. Eitel.**

P. Niggli: Gleichförmige Pressung, Streßpressung und Gesteinsmetamorphose. (Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. **95**. 1916. p. 64—78.)

Die Wirkung gleichförmigen und verschiedenen (ungleichförmigen) Drucks auf ein Mehrphasensystem war vom Verf. in einer ausführlichen Arbeit (Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. **91**. 1915. p. 107—133) thermodynamisch behandelt worden. G. TAMMANN (daselbst **92**. 1915. p. 37—46), M. HASSELBLATT (daselbst **93**. 1915. p. 75—83) und R. WEGSCHEIDER (daselbst **93**. 1915. p. 95 fg.) hatten demgegenüber einen scheinbar abweichenden Standpunkt eingenommen. In vorliegender Arbeit wird auseinandergesetzt, inwiefern diese Anschauungen mit denjenigen des Verf.'s nicht in Widerspruch stehen, sondern sie eher ergänzen. Die Löslichkeitserhöhung bzw. Schmelzung bei einseitiger Druckbeanspruchung ist als Zwischenstadium für die Behebung der Druckunterschiede zwischen der gepreßten Phase und deren Umgebung zu verstehen. Die Anwendung der theoretischen Erörterungen auf das natürliche Vorkommen wird an der Erscheinung der Kristalloblasten und Porphyroblasten geprüft. BECKE wies bereits darauf hin (Wiener Akad.-Ber. 7. Mai 1903), daß die Räume neben einem unzweifelhaft dem Streß unterworfenen Kristall, einem „Pseudoeinsprengling“, in dynamometamorphen Gesteinen Neubildungen enthalten, welche durch Zusammensetzung, Farbe und Korngröße vom Grundgewebe sich unterscheiden. Die Räume sind durch Abheben der Grundmasse bei der Pressung im Druckschatten entstanden zu denken; die Bergfeuchtigkeit wirkt dann als Lösungsphase und füllt dieselben mit dem aufgelösten Material als Neubildung an. Auch bei mikroskopischen Faltenzügen des Grundgewebes im dynamometamorphen Gestein beobachtet man aus dem gleichen Grund fast stets ein lockeres, d. h. gröberkristallinisches Gefüge. Bei der Berührung des unter Streßbeanspruchung stehenden festen Körpers und der Lösungsphase tritt zu den Druckunterschieden in den Einzelphasen auch noch die Oberflächenenergie,

also kapillarchemische Effekte in mikroskopischen Wirkungsräumen. Derartige Beziehungen sind naturgemäß in den GIBBS-RIECKE'schen Formeln nicht enthalten; daß solche Vorgänge in den metamorphen Gesteinen eine wichtige Rolle spielen, ist den Petrographen seit langem vertraut (vergl. dazu U. GRUBENMANN, Die kristallinen Schiefer. 2. Aufl. Berlin 1910. p. 57 fg.). Bei Beanspruchung der festen Phase über die Elastizitätsgrenze werden neue Angriffsstellen freigelegt, und man erkennt, daß es so im Laufe geologischer Zeiträume zu einer Umlagerung und Neukristallisation des ursprünglichen Gesteins kommen kann.

W. Eitel.

G. Tammann: Über die Art des Fließens kristallinischer Körper. (Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. 92. 1915. p. 37—46.)

Die thermodynamischen Ableitungen der für ungleichförmigen Druck auf eine anisotrope Phase sowie deren Schmelze geltenden Formeln von POYNTING und W. OSTWALD sowie der von NIGGLI (Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. 91. 1915. p. 107—133) gegebenen Beziehungen werden kritisch besprochen. Demgegenüber sind die Betrachtungen von GIBBS und RIECKE über die Änderung des Gleichgewichts zwischen Kristall und Schmelze, wenn die anisotrope Phase einem Zwangszustand unterliegt, physikalisch streng geltend. Wird eine Kraft an einen einheitlich orientierten Kristall angelegt, so sinkt die Gleichgewichtstemperatur, solange die spezifische Entropie der Schmelze größer als die des Kristalls ist; umgekehrt wird der Gleichgewichtsdruck erhöht, wenn das spezifische Volumen der Flüssigkeit größer ist als das des Kristalls. Wenn also von zwei gleichen Kristallen in Berührung mit der Schmelze der eine gepreßt wird, so schmilzt dieser mit größerer potentieller Energie, der ungepreßte wird dagegen wachsen, wobei seine potentielle Energie zunimmt, bis das Gleichgewicht hergestellt ist. Die Berechnung der Schmelzpunkts-Erniedrigung durch einseitigen Druck zeigt, daß diese Größe im allgemeinen nur sehr geringfügig ist, desgleichen die entsprechende Druckabnahme, selbst wenn bis zum Einsturz des Kristallgebäudes gepreßt wird, die Beanspruchung also die Elastizitätsgrenze überschreitet. Jedenfalls sind diese Beträge kleiner als die Fehler der Bestimmung von p und T für den Gleichgewichtszustand, wie es Versuche des Verf.'s im System H_2O erweisen. Für die plastischen Eigenschaften kristalliner Stoffe, welche sich bei einseitiger Druckbeanspruchung äußern, bietet die auch experimentell wohlherhärtete Gleitflächentheorie hinreichende Anhaltspunkte.

W. Eitel.

M. Hasselblatt: Über den Schmelzpunkt „gepreßter“ Kristalle. (Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. 93. 1915. p. 75—83.)

Im Anschluß an die Arbeit von G. TAMMANN (Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. 92. 1915. p. 37—46) werden die Formeln von POYNTING

und W. OSTWALD sowie die NIGGLI'schen Ableitungen einer Kritik unterworfen. Nach dem Vorschlag des Verf.'s hat man zu unterscheiden zwischen Beanspruchung mit allseitiger Druckwirkung und Beanspruchung verbunden mit Spannungszuständen, welche beim Freiabfließen der Schmelze des gepreßten Kristalls notwendigerweise herrschen. Es gelten also die von GIBBS und RIECKE (WIED. Ann. 54. 1895. p. 731) abgeleiteten Formeln der Schmelzpunktserniedrigung durch Zug oder Druck an gespannten Kristallen, und nur die wirklich geleistete Kompressionsarbeit wird für die Schmelzung ausgenutzt. Ein indirektes Gleichgewicht zwischen gepreßtem Kristall und ungepreßter Schmelze könnte sehr wohl in einer osmotischen Zelle realisiert werden, so daß dann auch der von POYNTING bereits benutzte Kreisprozeß bei der Kristallisation unter verschiedenen Drucken in diesem Fall einen reversiblen Verlauf nimmt. Diese Betrachtungen führen zu einer erweiterten CLAUSIUS-CLAPEYRON'schen Gleichung, welche auch von NIGGLI angeführt wird und nach HASSELBLATT nur durch die Bedingung charakterisiert ist, daß die Druckdifferenz zwischen Kristall und Schmelze durch eine Hülle, z. B. eine semipermeable Membran, aufgenommen wird, wie es z. B. beim Gefrieren von Zellsäften im Gewebe wohl denkbar wäre. Jedenfalls ist die Schmelzpunktserniedrigung durch Druckbeanspruchung nur eine minimale; zur Erklärung des Fließens von Gletschereis, von Metallen und Gesteinsmassen steht Verf. ausschließlich auf dem Boden der TAMMANN'schen Gleitflächentheorie. **W. Eitel.**

1. **E. Jänecke:** Über einen elektrisch heizbaren Druckapparat zur Untersuchung der Schmelz- und Umwandlungserscheinungen von Salzen, Salzgemischen, Metallen und Legierungen. (Zeitschr. f. phys. Chem. 1915. 90. p. 257—264.)

2. —: Über die Bestimmung der Schmelzpunkte von $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, der Hydrate von CuSO_4 und von Carnallit mit Hilfe des elektrisch heizbaren Druckapparats. (Daselbst p. 265—279.)

3. —: Über die Umwandlungspunkte von AgNO_3 , NH_4NO_3 und KNO_3 . (Daselbst p. 280—295.)

4. —: Über die Umwandlungserscheinungen der isomorphen Mischungen von $\text{KCl}-\text{NaCl}$ und $\text{AgCl}-\text{NaCl}$ und deren vollständiges Zustandsdiagramm. (Daselbst p. 296—312.)

5. —: Die Umwandlungen der Metalle Zinn, Zink, Wismut, Kadmium, Kupfer, Silber, Blei und Antimon, bestimmt mit dem neuen elektrisch heizbaren Druckapparat. (Daselbst p. 313—339.)

1. Eine Amslerpresse wird mit einem elektrischen Widerstandsofen verbunden. In die Presse können Eisenteile eingesetzt werden, die ein Abfließen der während der Temperaturerhöhung gebildeten Lösungen gestatten. Es kommt in diesen Fällen somit ein ungleichförmiger, nur

auf der festen Phase lastender Druck in Frage. Die Druckmessung geschieht mit einem Pendelmanometer, die Temperaturmessung durch ein dem Druck nicht ausgesetztes Thermoelment. Druckverluste der Presse während des Versuchs beeinträchtigten die Messungen.

2. Beim Gips zeigte sich von 81° aufwärts ein starkes Abfallen des Drucks durch Auspressung von Lösung. Beim $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ zieht Verf. aus seinem Versuche den Schluß, daß oberhalb etwa 100° BaCl_2 der Bodenkörper neben der gesättigten Lösung ist. Ebenso, daß beim Natriumcarbonat bis 107° $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ und oberhalb dieser Temperatur Na_2CO_3 als Bodenkörper auftritt. Beim Natriumborat vermutet Verf. bei erhöhter Temperatur ein Hydrat $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Kupfervitriol $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ergab bei etwa 100° $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, bei höheren Temperaturen wahrscheinlich $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, CuSO_4 und vielleicht noch ein unbekanntes Hydrat $\text{CuSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$. Carnallit verlor bei 168° sehr viel Mutterlauge, der Rückstand war Chlorkalium:

3. Es werden im Druckapparat die bekannten Umwandlungen des Silber-, Ammonium- und Kaliumnitrats bestätigt. Kaliumnitrat scheint eine weitere, bisher unbekannte Umwandlung bei etwa 148° zu erleiden.

4. Die bekannte Entmischungskurve der KCl — NaCl -Mischkristalle konnte zu tieferen Temperaturen als früher verfolgt werden. Auch im System AgCl — NaCl findet Verf. eine Entmischungskurve. Mischkristalle von NaCl und AgCl kommen bekanntlich als Mineral (Huantajayit) vor und sind auch öfter künstlich dargestellt worden.

5. Die von COHEN c. s. neuerdings untersuchten Modifikationsänderungen vieler Metalle werden auf Veränderungen im Gleichgewicht verschiedener Molekülarten (Theorie von SMITS) zurückgeführt. Bei mangelhafter Gleichgewichtseinstellung sind die Eigenschaften der Metalle von der Vorgeschichte abhängig.

Im übrigen bestätigt Verf. die Ergebnisse COHEN's und findet außerdem beim Silber einen Umwandlungspunkt bei etwa 120°.

H. E. Boeke.

James H. Hance: Uses of the Slide Rule in the Computation of Rock Analyses. (Journ. of Geol. 1915. 23. 560—568.)

Verf. beschreibt die Anwendung des gewöhnlichen logarithmischen Rechenschiebers bei der Berechnung der Mineralzusammensetzung aus Gesteinsanalysen. Zwei Tabellen, welche die spezifischen Gewichte, sowie auch die Prozente der Bestandteile der wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien und nutzbaren Erze angeben, sollen die Handhabung des Rechenschiebers bedeutend erleichtern.

E. H. Kraus.

William E. Ford: Third Appendix to the Sixth Edition of DANA's System of Mineralogy, Completing the Work to 1915. New York bei John Wiley and Sons. 1915. XIV + 87 p. Mit 18 Textfig.

Im Jahre 1892 wurde die sechste, vollständig umgearbeitete Auflage von J. D. DANA's System of Mineralogy von seinem Sohne, E. S. DANA, veröffentlicht, und nach sieben Jahren wurde der erste Appendix auch von E. S. DANA publiziert. Zehn Jahre später, d. h. im Jahre 1909, ist der zweite Appendix erschienen, der von E. S. DANA und W. E. FORD bearbeitet war. Dieser neue Appendix von FORD vervollständigt dieses so wichtige Handbuch der Mineralogie bis zum 1. Januar 1915.

Die in den letzten sechs Jahren erschienenen Arbeiten werden unter den betreffenden Mineralien zitiert. In dieser Zeit wurden 180 neue Mineralnamen in die Literatur eingeführt. Von diesen als neu beschriebenen Mineralien sind wahrscheinlich nur ein Drittel als festgestellt, die anderen nur als Varietäten oder als zweifelhaft anzusehen. Diese neuen Namen sind tabellarisch der chemischen Zusammensetzung nach angeordnet, und durch Druckunterschied in der soeben angedeuteten Weise klassifiziert. Die einzelnen Mineralspezies sind wieder alphabetisch aneinandergerichtet. In der Einleitung sind 62 der wichtigsten und größeren Werke über die allgemeine Mineralogie und mineralogische Methoden alphabetisch den Autoren nach zusammengestellt. Eine Bibliographie von 10 Titeln über X-Strahlen und Kristallstruktur ist auch zu erwähnen. Die Mineralogen werden sich freuen, daß dieses so brauchbare Nachschlagebuch der Mineralogie von DANA wieder in so vorzüglicher Weise vervollständigt worden ist.

E. H. Kraus.

Alfred J. Moses: Tables for the Determination of Gems and Precious or Ornamental Stones without Injury to the Specimen. (School of Mines Quarterly. 1915. 36. p. 199—232.)

Um das Bestimmen der Edelsteine zu erleichtern, hat Verf. zehn Tabellen aufgestellt, welche in zwei Teile zerfallen: a) mit innerlichen Lichteffekten, und b) ohne innerliche Lichteffekte. Unter a) werden die Mineralien mit Farbenspiel, Opalisieren, Farbenwandlung oder sonstigen innerlichen Lichterscheinungen zusammengestellt, während unter b) Tabellen für Edelsteine mit den folgenden Farben zu finden sind: 1. farblos, weiß oder blaß, 2. violett, 3. blau, 4. grün, 5. gelb, 6. braun, 7. rot, 8. schwarz und 9. Ergänzungstabelle. In diesen Tabellen sind die angeführten Edelsteine der Dichte nach angeordnet. Die angeführten Proben oder Versuche sind die folgenden: 1. Einwirkung durch gelinde Erwärmung, 2. Einwirkung des Lötrohres, 3. Einwirkung von konzentrierter Salzsäure, 4. Einwirkung von verdünnter Flußsäure, 5. Perlenproben, 6. Feststellen von Kristallsymmetrie und -system, 7. Spaltbarkeit, 8. Bestimmung von natürlichen Kristallen durch Winkelmessung und Symmetrie, 9. Dichte, 10. Härte, 11. vorläufige Versuche u. d. M., 12. Bestimmung der Lichtbrechung, 13. Bestimmung des Brechungsindex mittels eines Refraktometers, und 14. u. d. M., 15. Pleochroismus u. d. M. und 16. mit dem Dichroskop, 17. Bestimmung der Doppelbrechung mittels eines Refraktometers, 18. Unterscheidung von ein- und zweiachsigen Mineralien

u. d. M., 19. optischer Charakter, 20. Bestimmung des Winkels der optischen Achsen, 21. Unterscheidung von künstlichen und natürlichen Korunden. Die Tabellen scheinen sehr vollständig und recht brauchbar zu sein.

E. H. Kraus.

Edgar T. Wherry and Samuel G. Gordon: An Arrangement of minerals according to their occurrence. (Proceed. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia. 1915. p. 426—457.)

Achthundert Mineralien werden systematisch dem Vorkommen nach klassifiziert. Die Anordnung ist die folgende:

I. Magmatische Erscheinungen.

1. Kristalline Gesteine.

- A. Kieselige (saure und intermediäre, mit Ausnahme von alkalischen).
- B. Alkalische.
- C. Kalkhaltige (basische Gesteine).
- D. Magnesiumhaltige (ultrabasische).

Diese Abteilungen werden dann weiter in a) primäre, b) metamorphosierte und c) verwitterte zerlegt.

2. Pegmatite (einschließlich von pneumatolytischen Gängen und vielen Quarzgängen).

- A. Kieselige.
- B. Alkalische.
- C. Kalkhaltige.

Weitere Zerlegung in a, b und c wie oben.

3. Hydrothermische Lager (hier kommen die meisten der Mineralgänge und Kontaktlager).

Auch weiter zerlegt in a, b, c.

4. Fumarolische (postvulkanische) Lager.

II. Sedimentäre Erscheinungen.

1. Sedimente.

- A. Kieselige (auch tonhaltig).
- B. Kalkhaltige (auch magnesiumhaltig).
- C. Eisenhaltige (auch mangan- und zinkhaltig).
- D. Salzige.
- E. Phosphorhaltige.
- F. Kohlenstoffhaltige.

Jede Abteilung ist weiter in a, b, c, wie oben, zerlegt.

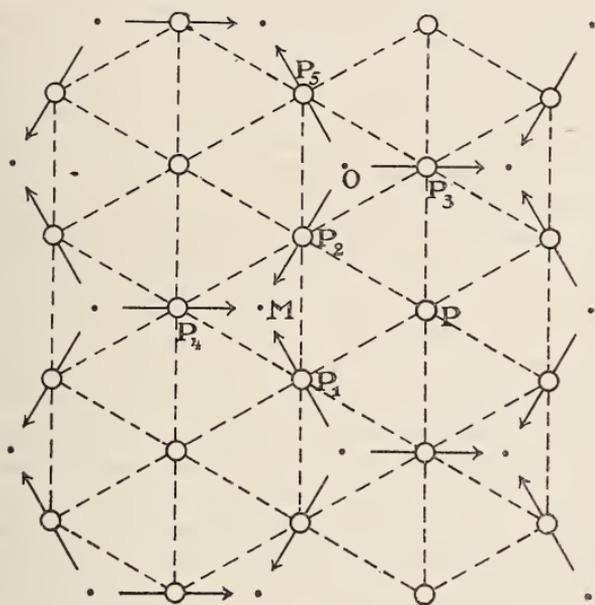
Kupfer wird z. B. unter drei verschiedenen Typen des Vorkommens klassifiziert, wie folgt: I. 1. C. b; I. 3. a. c; II. 1. A. a. D. h. Kupfer kommt a) in metamorphosierten, kalkhaltigen, kristallinen Gesteinen, b) in primären und verwitterten hydrothermischen Lagern, und c) in primären kieseligen Sedimenten vor.

E. H. Kraus.

Einzelne Mineralien.

Albert C. Crehore: Construction of the Diamond with Theoretical Carbon Atoms. (Phil. Mag. 1915. II. p. 257.)

CREHORE'S Diamantstruktur ist in bezug auf Atomschwerpunkte mit der bekannten BRAGG'schen Anordnung ident; sie läßt sich parallel zu $\{111\}$ in gleiche, durch entsprechende Parallelverschiebung zur vollkommenen Deckung gelangende, Atomtafeln von der Form der beistehend abgebildeten zerspalten. Die Rotationsachsenrichtungen der Elektronenringe werden charakterisiert, indem wir über $P_1 P_2 P_4$ als Seite ein Tetraeder errichten. Die Achsen der in $P_1 P_2 P_4$ sitzenden Atome deuten dann mit ihrem Nord-



ende nach dem Zentrum des Tetraeders. Die Rotationsachse des Atomes in P steht senkrecht zur (111) -Ebene mit dem Nordende nach unten. Die Anordnung ist leicht über beliebig große Flächenstücke fortzusetzen, wenn man bedenkt, daß im Punkte P und in den Punkten M und O (den beziehungsweise Mittelpunkten der Dreiecke $P_1 P_2 P_4$ und $P_2 P_3 P_5$) senkrecht zur Zeichenebene Trigyre einstecken. Bezeichnen wir die Strecke $P_1 P_2$ mit a , so ist parallel über der in der Figur dargestellten Atomtafel im Abstände $\frac{a}{12} \sqrt{6}$ eine zweite vollkommen gleiche anzubringen, die indes so verschoben werden muß, daß der P entsprechende Punkt senkrecht über M liegt. Es folgt eine 3. Atomtafel im Abstand $\frac{a}{4} \sqrt{6}$ von der 2., ihr P -Punkt liegt gleichfalls über M der Tafel 1, ferner eine 4. Atomtafel

im Abstand $\frac{a}{12}\sqrt{6}$ von der 3., ihr P-Punkt liegt über Punkt O der Tafel 1, weiter eine 5. im Abstand $\frac{a}{4}\sqrt{6}$ von der 4., ihr P-Punkt liegt ebenfalls über O der Tafel 1, dann eine 6. im Abstand $\frac{a}{12}\sqrt{6}$ von der 5., ihr P-Punkt liegt wieder senkrecht über dem P der Tafel 1. Mit der 7. Ebene im Abstand $\frac{a}{4}\sqrt{6}$ von der 6. und einem P-Punkt, der gleichfalls senkrecht über dem P-Punkt der Tafel 1 liegt, beginnt ein neuer Satz von 6 Ebenen. Der gesetzmäßige Aufbau der Ebenen 7—13 ist der nämliche wie von 1—7. Die Periode wiederholt sich bei Ebene 13, 19, 25 etc.

Die Berechnung der translatorischen Kräfte an diesem Modell sowohl, wie das Studium der Drehmomente nach CREHORE'schen Ansätzen zeigt vollkommene Stabilität nach beiden Gesichtspunkten. Der Symmetriecharakter der Rotationsachsenordnung ist hexakistetraedrisch. Führt CREHORE die bekannten von BRAGG experimentell bestimmten Atomabstände in seine Formeln ein, so lassen sich die Atomkonstanten (Elektronenbahndurchmesser, Rotationsgeschwindigkeit etc.) bestimmen. Die so erhaltenen Werte sind in überraschend guter Übereinstimmung mit den von CREHORE auf anderem Wege gewonnenen Atomvorstellungen und Atomdimensionen. Das Kohlenstoffatom soll dabei zwei Elektronenringe enthalten, von denen der innere mit 4, der äußere mit 8 Elektronen besetzt ist.

Obwohl nun das von BRAGG für Zinkblende gefundene Punktsystem in bezug auf die Atomörter dem des Diamants gleich ist, so darf trotzdem die Rotationsachsenordnung nicht ohne weiteres analog der des Diamants konstruiert werden. Zink hat nach CREHORE vermutlich 2 zentrale Elektronen und für diesen speziellen Fall ist der Phasenwinkel unterschiedlicher Elektronenkreise von beträchtlichem Einfluß auf die von Atom zu Atom ausgeübten Kräfte. Wenn bei Steinsalz die berechnete mit der experimentell bestimmten Elementarkantenlänge nicht so gut harmoniert wie beim Diamant, so mag das nach CREHORE eventuell auf gleiche Weise zu erklären sein.

CREHORE will noch eine beträchtliche Zahl isometrischer Kristalle berechnet und befriedigende Übereinstimmung der theoretisch abgeleiteten und der experimentell bestimmten Gitterkonstanten erreicht haben.

R. Gross.

Walter F. Hunt: The Origin of the Sulphur Deposits of Sicily. (Econ. Geol. 1915. 10. 543—579.)

Die sizilischen Schwefellager bestehen aus isolierten, beckenähnlichen Bildungen, welche im Süden des mittleren Teils der Insel vorkommen. Die schwefelführenden Schichten sind gewöhnlich von Tripel unterlagert, während Gips in bedeutender Menge konform auf denselben liegt. Der Schwefel kommt auch hin und wieder in kleinen, linsenförmigen Massen

im Gips vor, aber solche Vorkommen sind sehr klein und ökonomisch nur von Bedeutung, wenn sie in der Nähe des schwefelführenden Kalksteins auftreten. In dem mehr oder minder bituminösen Kalkstein ist der Schwefel nicht nur eingesprengt, sondern auch in Streifen oder Bändern von großer Reinheit, welche 5 mm bis 2 cm dick und parallel der Ablagerungsebene sind, zu beobachten.

Obgleich man allgemein den Schwefel als Oxydationsprodukt von H_2S angenommen hat, wurde dennoch viel über den Ursprung des H_2S spekuliert. Theorien, welche die Reduktion des Gipses durch Methan und organisches Material annahmen, scheinen sehr viele Anhänger gehabt zu haben. Daß Gips durch Methan oder nicht lebendes kohlenstoffhaltiges Material bei gewöhnlichen Temperaturen reduziert werden kann, scheint sehr unwahrscheinlich, besonders da das Vorkommen des Schwefels auf keine ungewöhnlichen thermischen Verhältnisse hindeutet.

Verf. nimmt an, daß das H_2S durch Reduktion der Sulfate, hauptsächlich Gips, mittels der reduzierenden Bakterien wie *Microspira Aestuarii* gebildet wurde. Bekanntlich können diese Mikroorganismen Sulfatlösungen bei gewöhnlichen Temperaturen reduzieren. Durch die Anreicherung an H_2S , welches in der oben angeführten Weise durch Reduktion gebildet wurde, werden die unteren Teufen von Seen und eingeschlossenen Wasserbecken für die höheren Lebensformen unwohnbar. Heutzutage ist dies im Schwarzen Meer zu beobachten, wo nur 7% der maximalen Tiefe des Wassers für Lebensformen wohnbar sind.

Die verhältnismäßige geringe Größe der einzelnen Becken, worin H_2S entwickelt wurde, die durch die geographische Lage verursachte relative hohe jährliche Temperatur des Wassers, der hohe Sulfatgehalt, und die lange Zeitperiode, durch welche die bakteriellen Reaktionen sich vollzogen, verursachten die Freiwerdung des H_2S , welche nicht nur die niedrigen Tiefen des Wassers sättigten, sondern auch wichtige chemische Reaktionen veranlaßten. Die Oxydation von H_2S und die Einwirkung von CO_2 auf $Ca(OH)_2$ und $Ca(SH)_2$, welche Reduktionsprodukte des Kalksulfats sind, veranlaßten eine gleichzeitige Ausscheidung von Schwefel und Fällung von $CaCO_3$. Ein Teil des Schwefels wurde jedoch von dem $Ca(SH)_2$ absorbiert, um ein Polysulfid zu bilden. Dieses Polysulfid ist aber so unbeständig, daß sogar H_2S Schwefel in großer Menge gleich aus einer dieses Polysulfid enthaltenden Lösung niederschlägt. Die Bildung eines Polysulfids und dessen nachfolgende Zersetzung würden bei Intervallen Schwefel in genügender Menge liefern können, um die horizontalen Schwefelbänder im Kalkstein zu bilden. Während der Reduktion des Sulfats fand die Eindunstung des Wassers gleichzeitig statt. Wenn allmählich die Konzentration den Sättigungspunkt für Gips erreichte, ist der Inhalt an $NaCl$ in den Becken so angereichert worden, daß weitere bakterielle Wirkungen nicht stattfinden konnten.

Diese bakterielle Reduktionstheorie und die angeführten Reaktionen erklären vollkommen nach dem Verf. das Vorkommen von Schwefel in den Kalksteinen von Sizilien, eingesprengt und in Streifen oder in Bän-

dern, sowie die Bildung desselben bei normalen Temperaturen und unter Verhältnissen, welche die Bildung und Ablagerung von Schwefel auf isolierte und eingeschlossene Wasserbecken beschränken.

E. H. Kraus.

L. Vegard: Der Bau der Silberkristalle. (Phil. Mag. (6.) 31. 1916. p. 83—87.)

Bei der Untersuchung des Baus der Silberkristalle nach der BRAGG'schen Methode ergab sich, daß die Atome dasselbe kubische Raungitter bilden, wie bei den Kupferkristallen. Die Verhältnisse der Abstände der einzelnen Ebenen sind: $d_{(111)} : d_{(100)} = 2 : \sqrt{3}$ und $d_{(110)} : d_{(100)} = 1 : \sqrt{2}$.

Max Bauer.

1. **E. Cohen:** Die Metastabilität der Metalle als Folge von Allotropie und ihre Bedeutung für Chemie, Physik und Technik. II. (Zeitschr. f. phys. Chem. 1915. 89. p. 489—492.)

2. **E. Cohen** und **W. D. Helderman:** Physikalisch-chemische Studien am Kadmium. II. (Daselbst p. 493—510.)

3. —: Physikalisch-chemische Studien am Kupfer. II. (Daselbst p. 638—639.)

4. —: Physikalisch-chemische Studien am Kadmium. III. (Daselbst p. 728—732.)

5. —: Physikalisch-chemische Studien am Blei. II. (Daselbst p. 733—741.)

6. —: Physikalisch-chemische Studien am Zink. II. (Daselbst p. 742—747.)

7. **E. Cohen** und **G. de Bruin:** Die Metastabilität der Metalle als Folge von Allotropie und ihre Bedeutung für Chemie, Physik und Technik. III. (Daselbst p. 748—756.)

8. **E. Cohen** und **J. C. van den Bosch:** Physikalisch-chemische Studien am Antimon. (Daselbst p. 757—760.)

9. **H. Heller:** Über eine allotrope Modifikation des Bleis. (Daselbst p. 761—762.)

Schon früher (Ref. dies. Jahrb. 1916. I. -5- u. -6-) hat E. COHEN, z. T. gemeinsam mit W. D. HELDERMAN nachgewiesen, daß Kupfer, Zink und Kadmium Allotropie aufweisen, daß aber die Umwandlung leicht durch Verzögerung ausbleibt. Dadurch ist das gewöhnliche Metall meist ganz oder teilweise in einem undefinierten, metastabilen Zustand und die Eigenschaften sind von der thermischen Vorgeschichte abhängig. Jetzt wird zunächst betont (1), daß LE VERRIER diese Tatsache schon im Jahre 1892 für die spezifische Wärme von Kupfer, Zink, Blei, Aluminium und Silber beschrieben hat.

2. Dilatometerversuche mit Kadmium hatten sehr wechselnde Ergebnisse je nach der Vorgeschichte des Metalls. Aus diesen Versuchen wie aus solchen über das elektromotorische Verhalten des Metalls geht

hervor, daß wenigstens drei Kadmiomodifikationen auftreten und im gewöhnlichen Metall gemischt vorhanden sind. Durch lange Erwärmung auf 25 bzw. 50° in Berührung mit Kadmiumsulfatlösung gelingt es, die Modifikationen ineinander überzuführen. So konnte elektromotorisch festgestellt werden (4), daß der Übergang des α -Kadmiums in γ -Kadmium bei 18° von einer Wärmeabsorption von 739 g-Kalorien pro g-Atom Kadmium begleitet wird.

3. Die früher für Kupfer dilatometrisch gefundene Umwandlungstemperatur von 71,7° erwies sich nunmehr als wechselnd (zwischen 69,2 und 71,7°) je nach der thermischen Vorgeschichte des Metalls. Die Verf. ziehen daraus den Schluß, daß mehr als zwei allotrope Modifikationen des Kupfers bestehen. Die Umwandlung erleidet außerordentlich starke Verzögerungen.

5., 9. H. HELLER fand, daß reines Blei in einer Lösung von Bleiacetat und Salpetersäure nach einigen Tagen bis Wochen grau, spröde und brückelig wird. COHEN und HELDERMAN bestätigten diese Umwandlungserrscheinung, welche von einer Kontraktion begleitet wird, auf pyknometrischem und dilatometrischem Wege. Das umgewandelte Blei zeigt bei 25 und 50° weitere Dichteänderungen, die darauf hinweisen, daß wenigstens drei Modifikationen vorhanden sein müssen. Der Gegenstand soll weiter erforscht werden. Merkwürdig ist der Umstand, daß schon PLUTARCH und THEOPHRAST den gelegentlichen Zerfall von Blei in kalten Wintern erwähnen. Das Blei ist darin dem Zinn ähnlich.

6. Widerlegung der Ausführungen von BENEDICKS und RAGNAR ARPI (Ref. dies. Jahrb. 1916. I. -5-), die das Vorhandensein von Umwandlungspunkten des Zinks bestreiten. Das Metall soll noch näher untersucht werden.

7. Auch beim Natrium ist die spezifische Wärme von der thermischen Vorgeschichte abhängig. Der Fall liegt jedoch hier im Gegensatz zum Wismut, Kupfer, Zink, Antimon und Blei insoweit einfach, als es E. H. und E. GRIFFITHS (1914) gelang, das Metall durch langsame Abkühlung von 100° ab in einem stabilen, völlig reproduzierbaren Zustand zu erhalten, während beim Abschrecken von 130° in Eiswasser ein instabiles System entsteht. Nur beim Kadmium (4) liegen die Verhältnisse bis jetzt ungefähr ebenso günstig.

8. Antimon ist in vier verschiedenen Modifikationen bekannt:

a) Das in der Natur ausschließlich vorkommende sog. metallische Antimon. Bläulichweiß mit Metallglanz, spröde.

b) Das schwarze Antimon, durch schnelle Abkühlung von Antimondampf erhältlich; geht beim Erwärmen (langsam bei 100°, sehr schnell bei 400°) in metallisches Antimon über.

c) Das gelbe Antimon, bei —90° aus Antimonwasserstoff mit Luft, Sauerstoff oder Chlor entstehend; schon bei —50° instabil, in schwarzes Antimon übergehend.

d) Das explosive Antimon, sich durch Erwärmen oder Reiben explosiv in metallisches Antimon umwandelnd.

Die Verf. untersuchten zunächst nur das metallische Antimon. Auch hier ändert sich die Dichte erheblich mit der thermischen Vorgeschichte. Es müssen mehr als zwei Modifikationen auftreten, die Untersuchungen sind jedoch noch nicht abgeschlossen. **H. E. Boeke.**

B. Ježek: Kleine mineralogische Mitteilungen. I. (Zeitschr. d. böhm. Mus. 1914. Sep.-Abdr. 6 p. Mit 4 Textfig. Böhmisch.)

3. Hämatit von Schlaggenwald. Kaum 1 mm große, Quarzkristallen aufgewachsene stahlgraue Kristalle von pyramidalem Habitus, manchmal $n(2\bar{2}43)$ allein, sonst nur mit kleinen Flächen von $c(0001)$ und $r(10\bar{1}1)$. Der mitvorkommende Fluorit ist jünger als der Eisenglanz.

F. Slavik.

H. Steinmetz: Über das Vorkommen der Basisfläche am Quarz. (Zeitschr. f. Krist. 55. 1916. p. 376—377. Mit 2 Textfig.)

Die betreffende Fläche wurde an einem Kristall aus dem Simplontunnel als schmale Abstumpfung der etwas verlängerten Kante $z(2\bar{1}2):r(010)$ beobachtet. Sie ist eine Ätzfläche, glatt und glänzend, aber in der Richtung der Kante etwas gebogen. Auch einige benachbarte Kanten sind durch Ätzen abgestumpft durch die Flächen $x = (10.4.1)$ und $\xi = (1.4.10)$, wobei aber, angesichts der Unmöglichkeit der optischen Untersuchung, die Stellung unsicher ist. Da aber x und ξ einem rechten, bzw. linken positiven Trapezoeder angehören, liegt wahrscheinlich ein sog. brasilianischer Zwillings vor.

Max Bauer.

E. Schmidt: Die Winkel der kristallographischen Achsen der Plagioklasse. Inaug.-Diss. Heidelberg 1916. (Chemie der Erde. 1. 1915. p. 351—406.)

Verf. geht aus von der Tatsache, daß die bisher beobachteten Plagioklaswinkel nicht nur für ein und dasselbe Mischungsverhältnis (z. B. Albit) Schwankungen bis über 3° aufweisen, sondern daß auch eine merkwürdige Diskontinuität herauskommt, wenn man die bekannten Plagioklaswinkel als Funktion der chemischen Zusammensetzung auffaßt (vergl. HINZE's Handb. d. Min. I. p. 1435). Er unternimmt es deshalb, durch sorgfältige Neumessung diese Unstimmigkeiten zu beseitigen.

Dabei wird durchaus die statistische Methode angewandt. Ist die chemische Zusammensetzung eines Feldspats bekannt und genügt das Material dem Augenscheine nach den Forderungen der Homogenität und der guten Flächenausbildung, so ist trotzdem nicht ohne weiteres zu erwarten, daß eine genaue Winkelmessung Werte liefert, die innerhalb der Beobachtungsfehler für die betreffende chemische Zusammensetzung charakteristisch sind. Stets sind unkontrollierbare akzidentelle Faktoren im Spiel, welche die fünf kristallographischen Konstanten eines Raum-

gitters erheblich verändern. Die Resultate erscheinen über ein größeres Intervall verstreut; je zahlreicher aber die Messungen an verschiedenen Objekten derselben Spezies sind, um so mehr hebt sich eine Häufungsstelle heraus. E. SCHMIDT grenzt nun ein engeres, dichtest besetztes Gebiet (von 3—4') ab: Außerhalb liegende Werte bleiben unberücksichtigt, aus den innerhalb des Häufungsintervalles liegenden Werten wird durch arithmetische Mittelung das Endresultat gebildet.

Auf solche Weise bestimmt E. SCHMIDT den Winkel (001):(010) von 10 Vertretern der Plagioklasmischungsreihe, indem er meistens an Zwillingen nach dem Albitgesetz den Winkel der beiden benachbarten Basisflächen, in einzelnen Fällen P : M direkt bestimmt. Den eigenen Messungen werden die Beobachtungsergebnisse zahlreicher anderer Forscher gegenübergestellt. Die Überlegenheit der nach der SCHMIDT'schen Methode gewonnenen, im Vergleich mit den aus der Literatur bekannten, meist aus genauen Einzelmessungen hervorgegangenen Werten tritt hier deutlich hervor.

Als zweite Aufgabe stellt sich E. SCHMIDT die Neubestimmung des Achsenwinkels β . Er benützt zu diesem Zweck Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz. Wo ihm Karlsbader Zwillinge zur Verfügung standen, die zugleich noch eine Verwachsung nach dem Albitgesetz zeigten, konnten die Messungen durch ein mathematisches Abgleichungsverfahren mit den genau gemessenen P : M-Winkeln in Einklang gebracht werden, so daß hier die Fehlergrenze ganz besonders eng zu ziehen ist. Freilich gelang die Auffindung passender Untersuchungsobjekte nur bei 3 Repräsentanten der Mischungsreihe, bei Albit von Amelia (5 Mol.-% An), Labradorit von Gorodistsche (54 Mol.-% An), Labradorit von Pillau (64 Mol.-% An). Hinzugefügt wurde der aus der Literatur genommene β -Winkel eines Anorthits vom Vesuv (mit 94 Mol.-% An). Die Bildkurve der β -Winkel als Funktion des Gehaltes an Anorthit in Mol.-% ist also nur durch 4 Punkte festgelegt. Dieser Mangel ist wegen des äußerst flachen Ganges der Kurve praktisch nicht von Belang.

Nach einer historischen und erläuternden Einleitung über das Periklingesetz, speziell über den sogenannten rhombischen Schnitt, dessen Lage bekanntlich nur vom Winkel der Achsen a und b (also γ) und dem Winkel P : M abhängig ist, unternimmt Verf. die Neubestimmung von γ auf dem Neigungswinkel (= σ) der rhombischen Schnittspur (Zwillingsgrenze) auf M gegen die Kante (001):(010). Nachdem an 4 stereographischen Projektionsbildern ein klarer Überblick über die geometrischen Beziehungen gegeben ist, erfolgt die Berechnung nach der einfachen Formel:

$$\cot \gamma = \pm \operatorname{tg} \sigma \cdot \cos(P : M);$$

E. SCHMIDT glückt es nur an 6 Plagioklasen σ selbst zu messen, er findet aber in der Literatur 46 Messungen über diese Größe, wobei gleichzeitige Angaben über Auslöschungsschiefe, spez. Gewicht oder chemische Analysen die Mol.-% Anorthit festzulegen gestatten. Die Berechnung von γ aus diesen Daten gibt genauere Werte, als die bisherigen Messungen liefern konnten, denn eine kleine Veränderung von γ erzeugt bei den Feldspaten

eine relativ große Änderung von σ , wie sich leicht einsehen läßt, wenn man bedenkt, daß hier α ebenso wie $\angle P : M$ nahe an 90° herankommen.

In der untenstehenden Tabelle XXVIII der SCHMIDT'schen Arbeit sind die Resultate in der Weise zusammengestellt, daß statt der tatsächlich gemessenen zweckmäßig interpolierte (resp. extrapolierte) Werte notiert wurden.

Die Winkel der kristallographischen Achsen und der Pinakoide
k, M, P.

Mol.-% An	α	β	γ	P : M	k : P	M : k
0	94° 31,5'	116° 38,5'	87° 0,7'	86° 26,0'	63° 29,6'	91° 4,6'
5	93 58,2	116 35,3	88 19,4	86 24,0	63 27,6	89 53,3
10	93 42,0	116 32,0	88 59,6	86 22,0	63 28,5	89 16,6
20	93 31,3	116 26,0	89 31,5	86 18,3	63 32,7	88 46,7
30	93 27,6	116 20,0	89 47,2	86 14,5	63 37,7	88 31,3
40	93 26,8	116 15,0	89 58,0	86 10,5	63 42,0	88 20,2
50	93 26,6	116 10,3	90 6,3	86 6,7	63 46,2	88 11,4
60	93 26,2	116 6,2	90 15,2	86 3,0	63 49,7	88 1,9
70	93 25,3	116 2,5	90 25,3	85 59,2	63 52,8	87 51,4
80	93 21,7	115 59,5	90 40,9	85 55,5	63 54,8	87 35,9
90	93 16,2	115 56,5	91 1,9	85 51,6	63 56,6	87 15,4
95	93 12,5	115 55,2	91 14,9	85 49,5	63 57,1	87 2,9
100	93 5,3	115 54,2	91 34,1	85 48,0	63 57,1	86 45,1

In jeder der einzelnen Rubriken zeigen die Zahlen einen durchaus stetigen Gang in steigender oder fallender Tendenz. Als Kurven aufgetragen erscheinen sie als mehr oder weniger gekrümmte Linienzüge. Die Bildkurve der Winkel (P : M) als Funktion des An-Gehaltes ist sogar so gestreckt, daß etwa vorhandene Abweichungen von der Form einer Geraden innerhalb der Beobachtungsfehler liegen.

Sonach ist das geometrische Verhalten der Feldspate (soweit die Achsenwinkel und ihre Funktionen in Frage kommen) ebensogut wie das optische der Ausdruck einer stetigen Mischbarkeit zwischen den Endgliedern Ab und An. Vielfach macht die Festlegung des chemischen Sachverhaltes Schwierigkeiten. Nur in seltenen Fällen läßt sich die Aufteilung der analysierten Feldspatmasse in Ab- und An-Anteile wirklich vornehmen. Meist ergeben sich Unstimmigkeiten, je nachdem man den SiO_2 -, den (Fe + Al)-, den Ca- oder Na-Gehalt der Berechnung zugrunde legt. In einem Fall (Albit von Amelia) kommen auf solche Weise An-Gehalte von 1 bis 15 Mol.-% heraus. Die endgültige Festlegung erfolgt durch Vergleich mit anderen Analysen des gleichen Vorkommens und der optischen Verhältnisse. Immerhin würde die noch genauere Nachprüfung der Kurvenstetigkeit im Diagramm (Winkelwert, Prozentgehalt) erst erfordern, daß die Molprocente eindeutig festgelegt sind.

Im Überblick über die Resultate der Arbeit ist die Tatsache zu begründen, daß durch die SCHMIDT'schen Winkelbestimmungen die Theorie der Feldspatmischlinge eine neue exakte Grundlage gewonnen hat (siehe das folgende Referat).

R. Gross.

E. A. Wülfing: Lassen sich die kristallographischen Fundamentalwinkel der Plagioklase mit der Zusammensetzung in gesetzmäßige Beziehung bringen? (Sitzungsber. Heidelb. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. Abt. A. Jahrg. 1915. 13. Abh.)

Verf. gibt zunächst eine eingehende Würdigung der auf seine Veranlassung hin unternommenen Arbeiten von E. SCHMIDT (vergl. vorstehendes Referat).

Er knüpft sodann weitergehende Betrachtungen an die besondere Form der Kurve für Winkel $M:P$ als Funktion der chemischen Zusammensetzung. Wie oben erwähnt, ist diese Kurve bis auf $1\frac{1}{3}\%$ Genauigkeit also praktisch völlig eine Gerade. E. A. WÜLFING erklärt dieses Messungsergebnis, indem er annimmt, daß „die Spaltflächen mit ihren größten Netzdichten die Orientierung beherrschen“. Genauere Angaben, wie man sich diesen Sachverhalt strukturell vorstellen muß, werden nicht gemacht, und man wird stets Schwierigkeiten begegnen, wenn man sich Winkeladditivität durch Aneinanderschichten zweier Sorten von Bausteinen in wechselndem Massenverhältnis mathematisch verständlich machen will. Im Lichte der zu neuer Lebendigkeit erstehenden Atomgittervorstellungen sind Mischbarkeitsgesetze noch schwieriger zu diskutieren. Soviel man bis jetzt ersehen kann, wird sich auch bei der Durchdringung von Atomgittern in wechselnden Mischungsverhältnissen kein mathematischer Ansatz darbieten, der Winkeladditivität erklärlich machen könnte. Mit Recht deutet WÜLFING auf die Zwecklosigkeit von Spekulationen dieser und ähnlicher Art hin, indem er rät, die gefundene Additivität einfach als exakte Tatsache „innerhalb der methodisch zulässigen Fehlergrenzen“ hinzunehmen.

Ferner schlägt WÜLFING vor, bei vergleichenden Betrachtungen an Plagioklasen die a -Achsen parallel zu stellen, eventuell sogar (aus praktischen Gründen bei der stereographischen Projektion) die Spaltflächen zu orientieren.

Bezüglich des Satzes: „Der Spaltwinkel der Plagioklase ist nunmehr als eine einfache, und zwar lineare Funktion der Zusammensetzung erkannt worden“, darf vielleicht zur Vermeidung von Mißverständnissen bemerkt werden, daß die lineare Form (oder, wenn man ganz vorsichtig sein will, „die experimentell gefundene nahezu lineare Form“) allem Anscheine nach nur in dem Temperaturbereich gilt, der uns als „Zimmertemperatur“ gewöhnlich zur Verfügung steht. Bei höheren Temperaturen sind stetig wachsende Abweichungen vom additiven Verlauf der Kurve nachgewiesen und durch Messungen verschiedener Beobachter kontrolliert worden, die ganz erheblich über die Fehlergrenzen hinausgehen. (Vergl. F. RINNE, Die Kristallwinkelveränderung verwandter Stoffe beim Wechsel der Tem-

peratur. I. Centralbl. f. Min. etc. 1914. p. 23.) WÜLFING gibt schließlich der Hoffnung Ausdruck, daß man auf Grund der vorgetragenen Tatsachen nun weiterschreiten könne in der Aufklärung der physikalischen und optischen Eigenschaften der Feldspatminerale. **R. Gross.**

H. S. Washington und **H. E. Merwin**: Nephelite crystals from Monte Ferru, Sardinia. (Journ. of the Wash. Acad. of Sc. 1915. 5. p. 389—391.)

In miarolitischen Hohlräumen eines trachytischen Phonoliths vom Monte Ferru, Sardinien, wurden 1—2 mm große Nephelinkristalle gefunden, die sich für kristallographische Untersuchung eigneten. Die Formen (10 $\bar{1}$ 1), (10 $\bar{1}$ 2) und (20 $\bar{2}$ 1) gaben gute Signale, das Prisma war vertikal gestreift, die Basis uneben.

	gem.	ber.
(0001) : (10 $\bar{1}$ 1) =	44° 10'	44° 11'
„ : (10 $\bar{1}$ 2) =	62 51	62 47
„ : (20 $\bar{2}$ 1) =	25 50	25 55
c : a =	0,841	

Die Messungen werden mit früheren von Monte Somma- und Alban Hills-Nephelin verglichen. $\epsilon = 1,529$, $\omega = 1,532$. $\omega - \epsilon$ 0,0026. Analyse (WASHINGTON):

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Unlös.	Sa.
A.	49,27	31,05	2,42	—	0,81	15,11	3,22	—	7,51	100,39
B.	43,34	33,45	2,60	—	0,87	16,28	3,46	—	—	99,99
Molverh.	2,26	1,00				0,99				

A. Analyse des Materials; der in HCl unlösliche Teil besteht aus Augit- und Titaniteinschlüssen.

B. Berechnet ohne Unlösliches.

H. E. Boeke.

Eere Mäkinen: Über Uralit aus Uralitporphyrit von Pelling in Finnland. (Geol. Fören. i Stockh. Förh. 37. 1915. p. 633—638.)

Verf. isolierte einen Uralit aus Uralitporphyrit von Sådholmen, Pelling. Der Uralit zeigte die gewöhnliche kurzprismatische Kristallform vulkanischer Augite. Folgende Tabelle gibt die chemische Zusammensetzung des Uralits (I) und des Uralitporphyrits (II).

Zu I. käme noch etwas Fluor (ca. 0,2%).

Die Dichte des Uralits beträgt 3,118. Die Brechungsexponenten für gelbes Licht wurden an Prismen bestimmt: $\alpha = 1,6416$, $\beta = 1,6551$, $\gamma = 1,6678$, $2V_{\alpha} = 83^{\circ} 57'$, $c:\gamma = 15,5^{\circ}$. Absorption $\gamma > \beta > \alpha$. Pleochroismus in 0,4 mm dicken Platten: γ sehr dunkel blaugrün, β dunkel-

	I.	II.
Si O ₂	49,58	56,06
Ti O ₂	0,28	0,92
Al ₂ O ₃	6,82	13,97
Fe ₂ O ₃	3,35	1,41
Fe O	12,35	7,59
Mn O	—	0,09
Mg O	14,00	6,95
Ca O	11,68	9,48
Na ₂ O	0,33	2,06
K ₂ O	0,28	0,63
H ₂ O +	1,45	} 0,56
H ₂ O —	0,50	
	100,62	99,72

grün, α olivgrün. Pleochroismus im Dünnschliff (0,023 mm): γ sehr licht bläulichgrün, β licht gelblichgrün, α grünlichgelb bis farblos.

Der Amphibol zeigt recht gute Übereinstimmung mit den Daten, welche W. E. FORD für die Korrelation zwischen Chemismus und optischen Konstanten angibt. V. M. Goldschmidt.

Hans Leitmeier: Über das Tonmineral Montmorillonit und das Tonerdephosphat Planerit. (Zeitschr. f. Krist. 55. 1916. p. 353—371.)

I. Kristallisierter Montmorillonit. Das gelbe, tonige Mineral stammt aus der Kupfer-Blei-Silbermine Progress, Bezirk Hermanli, Kreis Zogora, in Bulgarien. Es zerfiel im Wasser in kleine Stückchen und war in warmer und kalter Salzsäure ziemlich schwer löslich. 1909 erwies es sich als ein vollkommen isotropes Gel. 1912 war der größte Teil der Substanz doppeltbrechend, also kristallinisch geworden, und nach weiteren drei Jahren war dies noch etwas mehr der Fall. Doppelbrechung gering, mittlerer Brechungskoeffizient $n_m = 1,51$ ca., $H = 1$ ca. Mittelschwer schmelzbar zu gelbem isotropem Glas. In der Hitze geht H₂O ohne Aufschäumen oder sonstige Veränderung der Probe fort. Die Analyse ergab:

2,28 MgO, 1,26 CaO, 19,74 Al₂O₃, 4,14 Fe₂O₃, 50,14 SiO₂, 22,61 H₂O; Sa. 100,17,

die der Formel des Montmorillonits entspricht: Al₂O₃ · 4SiO₂ · 6H₂O = Al₂Si₄O₁₁ · 6H₂O. Es liegt also der kristalloide Vertreter dieses sonst nur amorph bekannten Minerals und wohl eine feste chemische Verbindung vor. Für die Erklärung des Kristallisationsprozesses schließt sich Verf. der Ansicht von WEIMARN über die Natur der Gele und der Gläser an, wonach sich diese von den betreffenden Kristalloiden nur durch einen höheren Dispersitätsgrad unterscheiden. Beim Übergang in den kristallinen Zustand wird die Substanz durch Kornvergrößerung immer weniger dispers und die zuerst für uns unerkennbaren Einzelkörperchen

werden allmählich für uns erkennbar, worauf wir den Körper kristallisiert nennen. Der Montmorillonit ist in seinem jetzigen Zustand eine ähnliche Bildung wie mancher Meerschäum, bei dem man zuweilen vollkommene Kristallisation, aber auch zuweilen zum Teil noch gelartige Beschaffenheit beobachtet.

Max Bauer.

O. Tietze: Heulandit vom Pangelberg bei Nimptsch. (Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. zu Berlin. 1915. 36. I₂.)

An dem altbekannten Desminfundort bei Nimptsch (Schlesien) durchsetzen Epidotgänge den Hornblendegneis. In ihnen finden sich feinnadelige Quarzdrusen, knollige Opalmassen und kugelige, oder bündelförmige Desminaggregate. Von den letzteren umwachsen sind die von Tietze gefundenen klaren Heulanditkristalle.

Von den beobachteten Flächen: (010), (201), $(\bar{2}01)^1$, (001), (110), (108); nach Des Cloizeaux's Aufstellung ist (108) als feines Streifchen an der Kante (001):(201) entwickelt und bisher nicht beschrieben. Die Kristalle sind sowohl nach der b-Achse als nach der Kante (201):(010) gestreckt, (201) ist im Übergewicht gegen $(\bar{2}01)$.

Die optischen Verhältnisse entsprechen den bekannten Daten. Die optische Achsenebene ist \perp (010), $\rho < \nu$, der Achsenwinkel 2E beträgt $51^\circ 49'$ für Li-Licht bis $55^\circ 51'$ für He-Licht ($501 \mu\mu$). Die optische Achsenebene weicht für Li-Licht um etwa 2° von der Basis ab (im stumpfen β -Winkel gemessen) und für Na-Licht um etwa 3° (im spitzen β -Winkel gemessen). Die Doppelbrechung ist positiv.

R. Gross.

B. Ježek: Kleine mineralogische Mitteilungen. I. (Zeitschr. d. böhm. Mus. 1914. Sep.-Abdr. 6 p. Mit 3 Textfig. Böhmisches.)

1. Titanit, Apophyllit und Stilbit aus der Umgebung von Čáslav. Von Horky kam ein Fundstück mit Prehnit, der Krusten über tafelförmigem Sphen bildet. Letzterer ist nach a (100) abgeplattet und verzwilligt und zeigt (in Des Cloizeaux' Stellung) folgende Formen:

a (100), b (010), c (001), m (110), o (310), t ($\bar{1}11$), w ($\bar{2}21$)

und das neue Prisma

*O₁ (610)

mit O₁:b = $83^\circ 53'$ (2 Kanten) gemessen, $83^\circ 47'$ berechnet.

Der mitvorkommende Albit hat spez. Gew. = 2,61, Prehnit 2,89. Am erstgenannten wurden die Formen P (001), l ($\bar{1}10$), z (130) konstatiert.

Von derselben Lokalität stammt ein Stück mit großen Apophyllitkristallen, welche ölgrünem und bräunlichgrünem Klinozoisit aufsitzen

¹ Tietze gibt Naumann'sche Symbole. Bei der Aufzählung steht
t = + 2P ∞ statt t = - 2P ∞ und
s = - 2P ∞ statt s = + 2P ∞ .

und bis 2 cm Größe erreichen. Der Habitus ist würfelförmig mit c (001) und a (100) im Gleichgewicht, außerdem p (111) an den Ecken. Spez. Gew. = 2,323.

Von Hejđov bei Čáslav bestimmte Verf., ebenfalls aus einer Druse im Amphibolit, Stilbit in der Sukzession: Prehnit—Stilbit—Analcim. Der Stilbit bildet farblose Kristalle von höchstens 2 mm Länge, hypoparallel verwachsen, mit den Formen:

c (001), b (010), m (110), x (011), t (101), s ($\bar{1}$ 01), u ($\bar{1}$ 12).

Spez. Gew. = 2,21.

F. Slavik.

Rolf Falck-Muus: Nogen undersökelsor över portlandcements härdningsproces. (Teknisk ukeblad. No. 31. 1915. — Tidsskrift for bergväsen. No. 7. 1915. 8 p.)

Verf. gibt die folgende Übersicht über die Ergebnisse seiner Untersuchung:

1. Eine von den ersten Neubildungen (und zwar die wesentlichste) im Zement bei Zusatz von Wasser ist eine kolloidale Substanz. Dieses Kolloid bildet sich nach und nach neu, indem die ursprünglichen Klinkerkörner Wasser aufnehmen; es ist der bindende Stoff im Zement.

2. Dieses Kolloid hat die Fähigkeit, Anilinfarbstoffe zu adsorbieren. Je besser der Zement ist, desto mehr Kolloid ist er imstande zu bilden (d. h. desto größere Färbungsfähigkeit besitzt er).

3. Durch dieses Kolloid wird die Trennung der Bestandteile des gebundenen Zements mit Hilfe von schweren Flüssigkeiten schwierig, um nicht zu sagen unmöglich gemacht.

4. Das Kolloid nimmt CO_2 aus der Luft auf, und es bildet sich CaCO_3 , nach und nach in reichlicher Menge, wobei die Färbungsfähigkeit des Zements (d. h. die Kolloidmenge) abnimmt. In alten Zementgüssen, wo die Menge von CaCO_3 sehr bedeutend ist, wird möglicherweise dieser Kalkspat in die Frage nach der Haltbarkeit von Betonbauten unter Wasser hineinspielen.

Max Bauer.

G. Tschermak: Über die gleichzeitige Abscheidung von zweierlei Kieselsäuren aus demselben Silikat. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. I. 125. p. 1—23.)

Nach der Ansicht TSCHERMAK's kann eine isomorphe Mischung zweier Silikate bei der Zersetzung durch Säuren gleichzeitig zwei verschiedene Säuren ergeben, wenn die eine Komponente für sich eine andere Kieselsäure liefert als die zweite. Dies wäre bei dem Kalknatronfeldspat denkbar, jedoch gelingt es nicht, die beiden Kieselsäuren voneinander zu trennen, weil sie vereinigt in fester Form abgeschieden werden.

Dagegen entstehen aus Olivin, der eine isomorphe Mischung zweier Silikate ist, bei der Zersetzung durch konzentrierte Säure (Salzsäure; bei

Einwirkung von Schwefelsäure oder Salpetersäure ergibt sich Ähnliches) gleichzeitig zwei verschiedene Kieselsäuren. Das dem Fayalit entsprechende Eisensilikat liefert die entsprechende Menge von Orthokieselsäure, das dem Forsterit entsprechende Magnesiumsilikat ergibt Metokieselsäure; diese bildet einen flockigen Bodensatz, während die Orthokieselsäure zunächst gelöst bleibt und somit abgossen werden kann.

Zu den Versuchen diente reiner Olivin von Kapfenstein in Steiermark (Analyse unter I) und reine Kristallbruchstücke aus „Ägypten“ (II). Unter III ist die Berechnung nach dem Verhältnis $9\text{Mg}_2\text{SiO}_4 : \text{Fe}_2\text{SiO}_4$ aufgeführt:

	I.	II.	III.
SiO_2	40,82	40,91	40,95
Al_2O_3	0,13	—	—
FeO	9,86	9,73	9,76
MgO	49,46	49,28	49,29
	100,27	99,92	100,00
Spez. Gew	3,353	3,338	

Die im einzelnen angeführten Versuche führen zu dem Schlusse, daß bei einer sehr geringen Konzentration der Säure und bei allmählichem Einwirken aus dem Olivin gar keine Metokieselsäure hervorgehen dürfte. Der Wassergehalt des abgeschiedenen Bodensatzes bei der Hemmung wurde zu 22,75% bestimmt, was dem für H_2SiO_3 berechneten Betrag von 23% sehr nahe kommt. Somit darf die unlöslich abgeschiedene Kieselsäure als Metokieselsäure betrachtet werden. Bei der Behandlung der getrockneten Kieselsäure mit Methylenblau ergab sich eine tief berlinerblaue Färbung.

Die Abscheidung des Gels der Orthokieselsäure begegnete besonderen Schwierigkeiten, weil das abgossene Sol immer durch feinste schwebende Partikel der Metokieselsäure getrübt war. Der Wassergehalt der abgeschiedenen Kieselsäure bei der Hemmung betrug 34,91%, während der Wert für Orthokieselsäure sich zu 37,4% berechnet.

Aus den Versuchsergebnissen wird der Schluß gezogen, daß bei Anwendung von konzentrierter Salzsäure aus Olivin vorzugsweise Metokieselsäure, bei Anwendung von sehr verdünnter Salzsäure hingegen Orthokieselsäure hervorgeht; letztere werde vielleicht von einer wasserstoffärmeren Verbindung begleitet.

Die übrigen bisher untersuchten Silikate desselben Typus, nämlich Fayalit Fe_2SiO_4 , Monticellit CaMgSiO_4 und Willemit Zn_2SiO_4 ergeben immer nur Orthokieselsäure.

Das Ergebnis der sich hieran anknüpfenden Überlegungen wird wie folgt zusammengefaßt:

Vergleicht man die durchschnittlichen Atomvolumen aller dieser Silikate, so zeigt sich, daß dem Forsterit der kleinste Wert zukommt. Dementsprechend würde sich für die Bildung von Orthokieselsäure aus Forsterit außer der chemischen Energie noch eine Volumenergie berechnen, die

viel größer ist als bei der Bildung von Metakieselsäure aus demselben Silikat.

Der Versuch, ein Atomnetz der genannten rhombischen Silikate zu finden, führt zu einem Resultat, welches die bisher bekannten Umwandlungen des Forsterits anschaulich macht.

Der Lievrit $\text{FeHFe}_2\text{CaSi}_2\text{O}_9$ verhält sich gegen Säurelösungen ähnlich wie der Forsterit und liefert bei der Einwirkung von mittlerer Konzentration gleichzeitig beide Kieselsäuren. Dadurch erklärt sich die Unstimmigkeit der Beobachtungen von HIMMELBAUER und BASCHIERI bezüglich der Hemmungspunkte bei der Emanation.

Für das Atomvolumen des Lievrits ergibt sich derselbe Wert wie für Forsterit, ferner läßt sich ein diesem entsprechendes Atomnetz finden, in dem die Raumverhältnisse der beobachteten Kristalldimensionen analog sind. Durch die gewonnenen Erfahrungen wird angezeigt, daß in zweifelhaften Fällen das Verhalten gegen verdünnte Säure zu der richtigen Erkenntnis jener Kieselsäure führt, von der das Silikat sich theoretisch ableitet.

R. Brauns.

B. Ježek: Kleine mineralogische Mitteilungen. I. (Zeitschr. d. böhm. Mus. 1914. Sep.-Abdr. 6 p. Mit 4 Textfig. Böhmisches.)

2. Baryt von Podoli bei Prag. Weingelbe, parallel verwachsene, bis über 13 mm messende Kristalle auf den Klüften eines weißlichen Kalksteins. Habitus wolynartig. Konstatierte Formen:

c (001), b (010), a (100), η (320), m (110), χ (130), o (011), ψ (031), w (106), l (104), d (102), f (113), z (111), y (122).

F. Slavik.

Vorkommen von Mineralien.

Joseph Ferdinand Oebike: Kristallographische Untersuchungen an westfälischen Kupfererzen. Inaug.-Diss. Münster i. Westf. 1915. 56 p. Mit 9 Fig. im Text.

Kupfererze finden sich in Westfalen in folgenden Lagerungsformen: 1. gangförmig (bes. im Siegerland), 2. lagerförmig (bei Stadtberge) und im Kupferschiefer der Gegend von Osnabrück. Die beschriebenen Mineralien sind teils ursprünglich, teils Neubildungen durch Oxydation und Konzentration. Viele finden sich in ausgezeichneten Kristallisationen (ged. Kupfer, Kupferkies, Fahlerz, Bournonit und Rotkupfererz), während andere nur derb vorkommen. Behandelt werden hier: ged. Kupfer, Kupferkies, Rotkupfererz, Malachit und Kupferlasur.

1. Ged. Kupfer. Meist sekundäres Produkt in Brauneisenstein, bis 2 mm große Kristalle (111) oder (100) oder (111). (100), auch draht-

k*

haar- und moosförmig, sowie dendritisch. Vielfach begleitet von oxydischen Kupfererzen und Buntkupfererz am Ausgehenden der Siegener Gänge. Die vom Verf. beschriebenen Stücke, alle dendritisch, sind von der Grube Käusersteimel. Bis 1,3 mm große hexaedrische Kristalle, vielfach mit Pyramidenwürfeln kombiniert (oft nicht an allen Kanten), setzen die Dendriten zusammen. Auch die anderen, neben dem Würfel auftretenden Formen sind vielfach unvollständig. Beobachtete Kombinationen:

1. (001) . (110); 2. (001) . (110) . (111); 3. (001) . (210);
4. (001) . (730); 5. (001) . (11 . 10 . 0); 6. (001) . (11 . 10 . 0) . (320);
7. (001) . (320) . (322); 8. (001) . (11 . 10 . 0) . (722);
9. (001) . (110) . (111) . (722); 10. (001) . (11 . 10 . 0) . (210) . (110) . (111).

Neu: (11 . 10 . 0) und (320), sowie (722) und (322). Selbständig zeigte sich nur (210).

Zwillingsbildung ist sehr ausgeprägt: 1. nach dem Oktaeder an zahlreichen Individuen; die Flächen der bis 2 mm großen, oft spießigen Kristalle meist krumm; 2. nach einem Pyramidenoktaeder, polysynthetische Fortwachsung von meist einfachen Würfeln, selten mit Oktaedern, Zwillingsfläche meist eine Fläche von 50 (551), sodann von 40 (441), 30 (331) und 20 (221); 3. nach einem Ikositetraeder, und zwar $\frac{1}{4}O\frac{1}{4}$ (11 . 4 . 4).

Durch Ausfallen einer Anzahl von Flächen entstehen Kristalle mit hexagonaler Symmetrie, auch rhombische Formen werden durch die Kombination der Flächen von (100), (111) und (110) nachgeahmt.

Von Wachstumsformen waren an dem Kupfer vom Käusersteimel besonders Bleche wichtig. Es sind flache Würfel mit abgestumpften Kanten, deren Anordnung genauer beschrieben wird. Auch moos- und baumförmige Bildungen wurden beobachtet, sowie Schnüre von plattig ausgebildeten Rudimenten, ähnlich wie zum Trocknen auf eine Schnur gezogene Kastanien.

2. Kupferkies. Er bildet das gemeinste Kupfererz, eingesprengt in die Eisenlager oder in bauwürdigen Nestern auf fast allen Gängen des Siegerlandes. Beschrieben werden Kristalle von den Gruben Viktoria bei Littfeld, sowie Stahlberg und Heinrichsseggen bei Müsen. Es sind teils Einzelkristalle, und zwar von Grube Viktoria vom Habitus der Pyramiden 2. Stellung: $2P\infty$ (201) und $\frac{2}{3}P\infty$ (203) herrschend, dazu OP (001), auch zuweilen andere Pyramiden: $P\infty$ (101), $\frac{5}{6}P\infty$ (605), $\frac{7}{4}P\infty$ (704), $\frac{3}{2}P\infty$ (302), $\frac{3}{4}P\infty$ (304), $\frac{5}{6}P\infty$ (805), sowie $+\frac{P}{2}$ (111) und $-\frac{P}{2}$ ($1\bar{1}1$), (111) immer breit, rauh und gestreift, // $2P\infty$ (201), ($1\bar{1}1$) stets schmal, aber glänzend. $\frac{5}{6}P\infty$ ist wohl neu. Sodann von Grube Heinrichsseggen: Habitus wie oben. $2P\infty$ (201) und $P\infty$ (101) vorherrschend, daneben $\frac{3}{2}P\infty$ (203), $\frac{7}{4}P\infty$ (704) und $\frac{7}{6}P\infty$ (706), $\frac{5}{6}P\infty$ (805) und $\frac{5}{6}P\infty$ (905), letztere neu, sowie vielfach $\frac{P}{2} +$ oder $-$. Bei den Kristallen von Grube Stahlberg wird der Habitus von $+\frac{P}{2}$ (111) und $-\frac{P}{2}$ ($1\bar{1}1$) bestimmt, beide ziemlich im

Gleichgewicht, daneben $\frac{3}{2}P\infty$ (302), $\frac{7}{4}P\infty$ (704) und $P\infty$ (101). Zwillinge waren an den untersuchten Stufen von Grube Stahlberg nicht vorhanden. Bei allen beobachteten Zwillingen war eine Fläche von $-\frac{P}{2}(1\bar{1}1)$ Zwillingfläche. Bei einem Kristall von Grube Heinrichsseggen war die Begrenzung gebildet von: $2P\infty \cdot P\infty \cdot \frac{2}{3}P\infty \cdot 0P \cdot \frac{2}{3}P\infty \cdot \frac{2}{3}P\infty \cdot \frac{P}{2}$. Die hemiedrische Ausbildung der Kristalle wird besonders besprochen und dabei u. a. besonders auf die auch schon von SADEBECK besprochene Streifung der Pyramidenflächen der beiden Stellungen aufmerksam gemacht.

3. Rotkupfererz. Häufig auf Brauneisensteingängen im Siegerschen in meist oktaedrischen Kristallen, aber niemals in größeren Mengen. Kristalle der Grube Käusersteimel bei Kausen waren auf einer Stufe teils Oktaeder, teils Dodekaeder, auch beide in Kombination mit dem Würfel, in einigen Fällen mit eigentümlicher Ausbildung. An den oktaedrischen Kristallen einer anderen Stufe wurden folgende Kombinationen beobachtet: $O(111) \cdot \frac{3}{2}O(332) \cdot \frac{3}{2}O\frac{3}{2}(322)$; $O(111) \cdot \frac{3}{2}O(332) \cdot 2O2(211) \cdot \infty O\infty(100)$; $\frac{2}{3}O(665)$ und ein unbestimmbares Plagieder; $O(111) \cdot \frac{3}{2}O(332) \cdot \frac{3}{2}O\frac{3}{2}(322) \cdot \infty O\infty(100) \cdot 27O(27.27.1)$. $27O(27.27.1)$ und $\frac{2}{3}O(665)$ sind neu.

An Kristallen einer dritten Stufe von der Kombination $O(111) \cdot \infty O\infty(100) \cdot \infty O(110)$ treten noch zuweilen auf: $\frac{2}{3}O\frac{2}{3}(655)$ (neu), sowie $\frac{4}{3}O(443)$ und $\frac{4}{3}O\frac{4}{3}(433)$ (beide noch zweifelhaft). Oktaedrische Kristalle von der Grube Wolf bei Herdorf wurde außer den gewöhnlichen Formen $O(111)$, $\infty O(110)$, $\infty O\infty(100)$ und $2O2(211)$, die vielfach allein vorhanden sind, $\frac{3}{2}O(332)$, $\frac{3}{2}O\frac{3}{2}(322)$, $2O2(211)$, $\frac{5}{3}O\frac{5}{3}(533)$ und $mOn(hkl)$, sowie die neuen, allerdings wohl z. T. noch unsicheren Formen: $\frac{2}{3}O(665)$, $\frac{4}{3}O(443)$, $27O(27.27.1)$, $\frac{2}{3}O\frac{2}{3}(655)$ und $\frac{4}{3}O\frac{4}{3}(433)$. Nur auf einer Stufe sitzen dodekaedrische Kristalle. Zwillinge wurden keine angetroffen.

4. Malachit. Findet sich hauptsächlich am Ausgehenden der Gänge im Brauneisenstein; Kristalle sind selten, meist radialstrahlige Büschel oder häufiger kugelige Aggregate. Untersucht wurden Kristalle von Grube Heinrich bei Wissen a. Sieg und vom Käusersteimel. Die stets nach der c-Achse gestreckten Kristalle sind wegen Flächenkrümmung wenig zu Messungen geeignet. Oben einheitliche Kristalle zerspalten sich häufig nach unten in mehrere Individuen. Die Begrenzung ist sehr einfach und bei allen Kristallen dieselbe: $\infty P(110)$ wozu selten $\infty P\infty(010)$, sodann $0P(001)$. Alle Kristalle waren Zwillinge nach $\infty P\infty(100)$.

5. Azurit. Kristalle sehr selten, klein und verzerrt. Das Mineral ist besonders häufig bei Stadtberge, und zwar sowohl im Mergelschiefer des Zechsteins, als im Kieselschiefer darunter. Die meist zu Büscheln verwachsenen Kristalle, von einfacher Begrenzung, zeigten eine doppelte Ausbildung. Spießige Kriställchen auf einer Kieselschieferbreccie waren nach der Orthoachse gestreckt und begrenzt von $0P(001)$. — $P\infty(101)$. $\infty P\infty(100)$ (sehr schmal). $\infty P\frac{1}{2}(530)^1 \cdot P(\bar{1}11)$. Kriställchen auf Kiesel-

¹ Die beiden Symbole stimmen nicht zusammen; $\infty P\frac{1}{2}$ ist = (350).

schiefer zeigen eine flache Ausbildung nach der Basis und die Flächen: $OP(001) \cdot \frac{1}{4}P\bar{\infty}(\bar{1}04) \cdot \infty P\bar{\infty}(100) \cdot P\bar{\infty}(\bar{1}01) \cdot \infty P(110)$. Die Messungen zeigen infolge von Flächenkrümmung Differenzen bis zu 4° . $\infty P\frac{5}{3}$ ist neu.

Max Bauer.

Karl Zimanyi: Beiträge zur Kenntnis der Minerale von Rosznyó (Rosenau). (Ann. Mus. nat. hung. 13. 1915. p. 567—576. Mit 6 Textfig. u. 3 Taf.)

Die dortigen epigenetischen Eisenspatlagergänge sind mehr oder weniger linsenförmig dem Porphyroidschiefer eingeschaltet. Auch etwas Fahlerz und Kupferkies, sowie Antimonit ist gelegentlich gewonnen worden, ebenso die als Ausfüllungen in den Sideritgängen sich spärlich findenden Kobalt- und Nickelerze. Etwas Gold und Zinnober (mit ged. Quecksilber) werden zeitweise gleichfalls gefördert. Beschrieben werden folgende Mineralien: Bleiglanz, derb, auf Hohlräumen Kriställchen, bisher noch nicht von Rosenau bekannt. Zinkblende, spärlich, Kristalle auf Eisenspat, rötlich- oder gelblichbraun, begrenzt von $d(110)$ (herrschend), $a(100)$, $h(410)$, $g(320)$, unbestimmten gekrümmten, negativen Hexakistetraedern aus der Zone $[110:101]$ und Pyramidentetraedern. Schwefelkies, gleichfalls wenig, Kristalle im Siderit, seltener im Fahlerz, oder auch auf Drusen im Kupferkies; Würfel oder Pyritoeder mit Oktaeder, selten mit kleinem $s(321)$. Oktaedrischer Habitus selten, zuweilen neben würflichen Kristallen; unsicher sind: (885), (553), (773), (552), $p(221)$. Arsenkies, selten, dünnprismatische Kriställchen auf linsenförmigen Eisenspatkristallen, $q(011)$, zuweilen ein unbestimmtes $(0hl)$ am freien Ende; häufiger im derben Fahlerz eingewachsen, hell gefärbt, kurzprismatisch mit domatischem Ende: $n(012)$ und $m(110)$, auch $q(011)$ und $e(101)$. Penetrationszwillinge nach $e(101)$ und Kontaktzwillinge, dicktafelig, nach $m(110)$. Analysiert von VICTOR ZSIONY (Ann. Mus. nat. hung. 13. 1915. p. 593). Magnetkies, immer mit Kupferkies, 0,14 Ni. Kupferkies, meist derb, Kristalle selten und schlecht, $p(111)$ herrschend, $z(201)$ und $m(110)$. Fahlerz, derb, ziemlich häufig mit Kupferkies, Kristalle tetraedrisch begrenzt von den Formen $a(100)$, $d(110)$, $o(111)$, (811) , $\mu(411)$, $\psi(955)$, $n(211)$, $n'(2\bar{1}1)$, $s(321)$ und unsicher (722), (433), (544), (655) in mannigfaltigen Kombinationen. Bournonit, sitzt auf Siderit, dicktafelige, meist kleine Kristalle, im Habitus ganz verschieden von denen der ungarischen Gold- und Silbererzgänge, begleitet von Fahlerz, seltener von Kupferkies, Bleiglanz und Blende, stets Zwillinge und Drillinge nach $m(110)$, mit den beobachteten Formen: $c(001)$ herrschend, $o(101)$, $u(112)$ und zuweilen $n(011)$ gut entwickelt, neben c , o und u am häufigsten $a(100)$, $m(110)$ und gewöhnlich noch $e(210)$, $x(102)$ und $b(010)$, untergeordnet die Prismen $\vartheta(430)$, $l(320)$, $\omega(340)$, $f(120)$, und $i(130)$, sowie $\chi(013)$, $y(111)$, $\mu(332)$ und $\rho(121)$. Zehn verschiedene Kombinationen werden erwähnt und einzelne Zwillingungsverwachsungen werden beschrieben. Quarz, außer

dem trüben Gangquarz auch wasserhelle Kristalle, sowie im Fahlerz und Arsenkies eingewachsen doppelendige graue oder teilweise durchsichtige kleine prismatische Kriställchen. Malachit bildet Überzüge. Muscovit, silberweiße krumme Plättchen auf Siderit, auch als Begleiter des Arsenkieses mit Kupferkies und Fahlerz.

Max Bauer.

Robt. A. A. Johnston: A List of Canadian Mineral Occurrences. (Ottawa, Canada, Department of Mines. No. 61. Geol. Ser. 1915. IV + 275 p)

Es sind jetzt 25 Jahre, seitdem das letzte Verzeichnis der kanadischen Mineralien veröffentlicht worden ist. In dieser Zeit sind sehr viele neue Mineralvorkommen bekannt geworden, so daß eine neue Liste sehr wünschenswert war. In dem ersten Teile des vorliegenden Werkes sind die Mineralien alphabetisch angeordnet und die verschiedenen Lokalitäten kurz mit Literaturangabe beschrieben. In vielen Fällen sind auch wichtige chemische Analysen angeführt worden. Im zweiten Teil sind die Lokalitäten alphabetisch zusammengestellt und die verschiedenen Mineralien, welche in den betreffenden Lokalitäten vorkommen, angeführt. Diese Listen sind sehr sorgfältig zusammengestellt worden und für Nachschlagezwecke sehr brauchbar.

E. H. Kraus.

T. L. Walker: Certain Mineral Occurrences in the Worthington Mine, Sudbury, Ontario, and Their Significance. (Econ. Geol. 1915. 10. p. 536—542.)

Das Erz der Worthingtonmine bei Sudbury, Ontario, kommt in einem etwas verwitterten Hornblendeplagioklasgestein vor. Die wichtigen Sulfide sind Pyrrhotin und Chalcopyrit. In diesen Erzen sind spaltbare Phenocryste von Pentlandit, sowie auch nickelführender Pyrit und geringe Mengen von Polydymit, Sphalerit, Niccolit und Molybdänit zu beobachten. Diese Pentlanditmassen sind öfters bis 5 cm im Durchmesser und besitzen folgende Zusammensetzung:

		Verhältnis	
Fe	30,68	0,5495	} 1,1582
Ni	34,48	0,5870	
Co	1,28	0,0217	
S	32,74	1,0212	
Unlöslich . . .	0,56	—	
	<u>99,74</u>		

Diese Werte führen am besten zu der schon früher von Dickson angegebenen Formel $(\text{Ni}, \text{Fe})_{11} \text{S}_{10}$.

Gerundete Massen von Pentlandit kommen auch in derbem Pyrit vor, und dieses Erz sieht öfters wie ein Konglomerat aus. Die Zusammensetzung dieses Pentlandits ist wie folgt: Fe 27,64, Ni 32,13, Co 0,90, Cu 0,30, S 34,82, Ca O 1,58, Unlösliches 0,78; Summe 98,15. Dichte = 4,638. Wenn man Pentlandit als $(\text{Ni, Fe})_{11}\text{S}_{10}$ betrachtet, so kann dieses Material als Pentlandit mit einer geringen Beimischung von Polydymit angesehen werden. Eine Analyse dieses Pyrits ergab: Fe 44,57, Ni 2,44, S 51,83; Summe 98,84.

Verf. glaubt, daß die Bildung dieser Erze nicht allein durch magmatische Differentiation, sondern auch durch weitere Einwirkung von wässrigen Agentien zu erklären ist.

E. H. Kraus.

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: 1917

Band/Volume: [1917](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Diverse Berichte 1119-1152](#)