

Diverse Berichte

Mineralogie.

Kristallographie. Mineralchemie.

P. Berberich: Beziehungen zwischen Kristalloberfläche und Reflex und Methoden der Reflexanalyse. (Beitr. z. Krist. u. Min. Heidelberg 1914. Bd. I. Heft 2. p. 43—70.)

Die Schrift behandelt Gebiete aus der Technik der Untersuchung von krummen Kristalloberflächen oder krummen Akzessorien und ihren oft entwickelten Reflexgebilden.

Das erste Kapitel der Abhandlung erörtert das Verhältnis von Reflexstudium zur direkten Oberflächenbetrachtung.

Aus der gründlich studierten Oberfläche lassen sich Schlüsse ziehen auf Form und Struktur der zugehörigen Reflexe. Untersucht man jedoch nachher diese Reflexgebilde, so weisen sie außer den abgeleiteten immer noch andere Eigenschaften auf, welche den Beobachter zwingen, sich die betreffenden Oberflächenstellen noch einmal genauer anzusehen.

Oft ermöglicht erst das Reflexstudium eine Entscheidung darüber, was am Kristall wichtige und was unwesentliche Akzessorien sind. Nicht zu unterschätzen ist auch der darin liegende Wert des Reflexstudiums, daß man auch dort, wo die direkte Oberflächenbetrachtung aus irgend einem Grunde versagt, aus den Reflexen oft Schlüsse ziehen kann auf Form und Beschaffenheit sowie auch auf gewisse Größenverhältnisse einer mit Akzessorien übersäten oder gekrümmten Oberfläche.

Darauf wird die „wechselseitige Lage von Oberfläche und Reflex“ an Kristallgebilden mit ausspringenden und solchen mit einspringenden Winkeln kurz dargelegt.

Weiterhin zeigt Verf., wie identische Reflextypen herrühren können von Oberflächen verschiedener Form.

Der zweite Teil der Abhandlung erörtert, wie sich derartige einfache oder komplizierte Reflexgebilde analysieren lassen; wie man bei scheinbar gleichen Reflexen doch auf eine Verschiedenheit der zugehörigen Kristalloberflächen schließen kann.

Es läßt sich dies erreichen durch geeignetes Öffnen und Schließen der Okularblenden am Goniometer (zweikreisig, System GOLDSCHMIDT). Die Richtung, in welcher dabei ein vielleicht verwickeltes Reflexgebilde ganz oder teilweise entsteht oder verschwindet oder an Lichtstärke abnimmt, sowie auch die Geschwindigkeit, mit der dies geschieht, geben Aufschlüsse über Form und Größenverhältnisse gekrümmter Oberflächenteile.

Für besondere Zwecke hat Verf. bei Goniometerstudien an Ätzfiguren und anderen Akzessorien den Kristall außer vom Kollimator her auch noch in Richtung der Fernrohrachse durchleuchtet.

P. Berberich.

Born, M.: Über die Aktivität der Kristalle. (ELSTER-GEITEL-Festschrift. 1915. p. 391—403.)

Voigt, W.: Fragen der Pyro- und Piezoelektrizität der Kristalle. I. Vorkommen und Eigenschaften der zentrisch-symmetrischen Erregungen. (Phys. Zeitschr. 17. 1916. p. 287—294.)

F. Rinne: Beiträge zur Kenntnis der Kristall-Röntgenogramme. II. Zur goniometrischen Auswertung der Lauediagramme. Beispiele für Flächenserien. Abstufung der Reflexionen von Flächenserien. Zur strukturchemischen Formel des Anhydrits. (Ber. math.-phys. Kl. k. sächs. Ges. Wiss. 68. p. 11—45. Leipzig 1915. Mit 18 Textfig. u. 3 Taf.) (I. Vergl. dies. Jahrb. 1916. II. -3-.)

Das vom Verf. entworfene „Winkelnetz der Reflexprojektion“ enthält auf durchscheinendem Papier etwa 50 konzentrische Kreise mit Radien $= r \operatorname{tg} 2 \vartheta$, wor $r = 40,0$ mm der Abstand Kristallfläche—Photoplatte und ϑ der Glanzwinkel ($90 - \vartheta =$ Reflexionswinkel) ist; benachbarte Kreise entsprechen einer Differenz $\Delta \vartheta = \frac{1}{2}^\circ$. Alle Kreise werden von 180 Radien im konstanten Bogenabstand von 2° zerschnitten. Das Netz wird mit seinem Zentrum auf das Zentrum des Röntgenogramms gelegt. Fällt ein Schwärzungsfleck auf den n ten Kreis, vom Zentrum aus gerechnet, so ist $(90 - \vartheta)^\circ = \left(90 - \frac{n}{2}\right)^\circ$ der Winkel zwischen dem Primärstrahl und der Normale der reflektierenden Gitterebene, also die Poldistanz der Gitterebene gegenüber dem Pol der vom Primärstrahl senkrecht getroffenen Kristallfläche; fällt ferner der Schwärzungsfleck auf den m ten Radius, so ist das Azimut der reflektierenden Gitterebene gleich $2 m^\circ$. Die Zentren der Schwärzungsflecke werden vorher zwecks genauere Übertragung auf das Netz durch einen kleinen Tuschfleck auf der glatten Seite der Photoplatte markiert. Die Fehler von ϑ und φ bleiben meist erheblich unterhalb $\frac{1}{2}^\circ$, besonders dann, wenn man aus den Reflexen gleichwertiger Flächen das Mittel jener Winkel bildet.

Bei Benutzung von (001) von Steinsalz ergaben sich die Glanzwinkel auf 16' genau, die Azimute auf 14'; durch Reflexmessungen an gleichberechtigten Gitterebenen wurden die Fehler auf 9' bzw. 8' herabgesetzt. Es wurden 7 verschiedene Helligkeiten der Reflexe unterschieden, in der Wiedergabe der Röntgenogramme oder deren stereographischer Projektion fallen 4 verschiedene Punktgrößen sofort ins Auge. Die Photoplatte fing Reflexe mit Glanzwinkeln von 0—25° auf. Da Konstanz und Intensität der benutzten LILIENFELD-Röhre sehr hoch sind, die Intensität besonders durch die von LILIENFELD erzielte Verkleinerung des Antikathodenbrennflecks noch gesteigert war und der Blendendurchmesser bis unter 1 mm herabgesetzt wurde, ergaben sich äußerst zahlreiche Reflexe, auch von Gitterebenen mit sehr geringer Netzdichte; so z. B. mittels (001) von Steinsalz 27 Kristallformen statt der 18 durch W. H. BRAGG von LAUE'S Röntgenogrammen abgelesenen; (001) von Albit (Dissentis) ließ 4 Formen besonders scharf hervortreten (010, 110, $\bar{1}\bar{1}0$, 20 $\bar{1}$), (001) von Sanidin (Eifel) 11 Formen. Diese Röntgenogramme von Albit und Sanidin waren einander recht ähnlich in dem Vorrang der Zonen [001] und [102]; (010) von Sanidin (Eifel) ließ 6, (0001) von Quarz 9, (0001) von Beryll (Brasilien) ebenfalls 9 Formen deutlichst hervortreten; (001) von Anhydrit ergab 424 Flecke von 112 Formen, (010) 322 Flecke von 99 Formen, (100) 340 Flecke von 92 Formen; JAEGER und HAGA haben das Diagramm von (010) um 90° falsch orientiert. Infolge der großen Röhrenintensität konnten die Belichtungszeiten äußerst verkleinert werden, z. T. bis auf $\frac{1}{2}$ '. So ergab eine 0,8 mm dicke Anhydritplatte // (001) während 25' 424 Flecke, während 10' 268, während 1' 142 und während $\frac{1}{2}$ ' noch immerhin nicht weniger als 50 Flecke von auswertbarer Lage; eine 1 mm dicke Schwefelkiesplatte // (210) lieferte bei 1', 5', 12,5' und 30' Belichtungsdauer die 4 deutlichen Röntgenogramme der Tafeln 2 und 3.

Die Struktur des Anhydrit ist nach seinen Röntgenogrammen vermutlich folgende: Das Gitter ist ein raumzentriertes Säulengitter, Form der raumzentrierten Säule {001}, {110}; ineinandergestellt sind ein Ca-Gitter, ein S-Gitter und vier O-Gitter. Die beiden Diagonalen von (001) jener Säule sind $a = 6,2 \times 10^{-8}$ cm und $b = 6,9 \times 10^{-8}$ cm, die vertikale Kante $c = 6,9 \times 10^{-8}$ cm. Das S-Gitter ist gegen das Ca-Gitter in der Richtung von a um $\frac{a}{2}$ verschoben; um jedes S-Atom liegen 4 O-Atome in der durch das S-Atom laufenden Ebene (010). Johnsen.

Albert C. Crehore: Construction of Cubic Crystals with Theoretical Atoms. (Phil. Mag. 1915. I. p. 750.)

BRAGG'S Arbeiten enthüllten die Gruppierung der Atomschwerpunkte in einer Reihe von Kristallen. Die nächste, wichtigste Aufgabe ist es nun, die Gründe für eine solche Anordnung aufzudecken. BARLOW'S Spekulationen über dichteste Kugelpackungen sind erste Versuche in

dieser Richtung. CREHORE versucht das Problem mathematisch exakt zu lösen. Nachdem er sich eine hypothetische Vorstellung über die Form und Größe der einzelnen Atome gebildet hat, konstruiert er kristalline Atomanordnungen und leitet Gitterkonstanten und Stabilitätsverhältnisse rechnerisch aus den physikalischen Eigenschaften seines Atommodelles ab.

Im Gegensatz zu RUTHERFORD und BOHR hält er die Existenz eines positiven Atomkernes, dessen Durchmesser gering ist im Vergleich zu den umgebenden Elektronenkreisbahnen für unwahrscheinlich. Nach CREHORE umschließt (entsprechend der THOMSON'schen Atomvorstellung) eine Sphäre positiv geladener Materie konzentrische, in einer Äquatorebene rotierende Elektronenringe. Ein solches Atom übt auf ein zweites elektrostatische, elektromagnetische und Gravitationskräfte aus. Die elektrostatischen Kräfte erscheinen als Abstoßung von Elektron zu Elektron und von positiver Masse zu positiver Masse und als Anziehung von den Elektronen zu den positiven Massen und liefern insgesamt eine mit der 6. Potenz der Atomdistanz abnehmende Abstoßung. Die elektromagnetischen Kräfte liefern eine Anziehung, die im allgemeinen der 4. Potenz des Atomabstandes umgekehrt proportional ist. Die (mit dem Quadrat der Entfernung abnehmende) Gravitationskraft von Atom zu Atom ist bei den hier in Betracht kommenden Distanzen gegenüber den elektrischen Kräften zu vernachlässigen. In unmittelbarer Nähe des Atomes überwiegt die Repulsion, in größerer Distanz überwiegt die langsamer mit der Entfernung abnehmende Attraktion. Zwischen beiden Gebieten liegt ein neutraler Punkt. Befinden sich 2 Atome wechselweise in solchen neutralen Punkten, so üben sie keine translatorischen Kräfte aufeinander aus; werden die Atome um kleine Strecken gegeneinander verschoben, so eutstehen freie Kräfte, welche die ursprüngliche Entfernung wieder herzustellen bestrebt sind. Ein solches stabiles System ist nach CREHORE ein Molekül. Die numerische Auswertung der komplizierten (z. T. sehr hypothetischen) Ansätze auf Grund der durchschnittlichen Atomabstände in Flüssigkeiten (O, H, F, N, Br, Cl), der Dissoziationsenergie des H-Moleküles, der MOSELY'schen Hochfrequenzspektra, der BALMER'schen Spektralformel für Wasserstoff, und allgemeiner Überlegungen über die Dichte der Atombausubstanz u. a. m. ergibt.

Elektronenhalbmesser von der Größenordnung	1,8	$\cdot 10^{-13}$
Radien des positiven Kernes „ „	0,86	$\cdot 10^{-12}$

Der Halbmesser der äußersten Elektronenbahn ist dem Halbmesser des positiven Atomkernes angenähert. (Demgegenüber findet DEBYE für sein Wasserstoffmolekül Bahnhalmesser = $1,05 \cdot 10^{-8}$, BOHR $0,55 \cdot 10^{-8}$ cm) Die Ionenbildung läßt sich im Rahmen der CREHORE'schen Anschauungen nur schwierig erklären.

CREHORE's Grundgleichungen berücksichtigen ursprünglich nur den Spezialfall, daß die beiden Atomrotationsachsen auf einer Geraden liegen. In dem Aufsatz: „Construction of cubic crystals“ werden die Gleichungen zunächst auf den allgemeinsten Fall gegenseitiger Lage zweier Atome

erweitert. Hierauf werden Schnitte durch die um das eine Atom gelegten krummen Flächen gezeichnet, welche alle Gleichgewichtsörter für den Schwerpunkt des 2. Atomes enthalten, unter Berücksichtigung der 3 Fälle: 1. daß die Rotationsachsen der 2 Atome parallel und gleichgerichtet, 2. parallel und entgegengesetzt gerichtet sind und 3. daß sie senkrecht aufeinander stehen. Hierauf wird die Gruppierung solcher Atome zu Gitterebenen und Raumgittern betrachtet und schließlich die Konstruktion eines „regulären Punktsystems“ unternommen. Die 2 Sorten konstituierender Atome sind nach Art des BRAGG'schen NaCl-Gitters angeordnet. Die Richtungen der Atomrotationsachsen lassen sich folgendermaßen definieren: Nennen wir „Elementarvolumen“ das kleinste Würfelchen, dessen Ecken mit 4 Na und 4 Cl-Atomen tetraedrisch besetzt sind, so haben wir längs der 3 Hauptachsen des NaCl-Gitters Reihen solcher Elementarvolumina. Versetzen wir nun in diesen Reihen jedes 2. Würfelchen mit einem zentralen Konstruktionshilfspunkt, so zeigen die Rotationsachsen der 8 (einen Zentrierungspunkt umlagernden) Atome mit ihrem nordmagnetischen Ende nach dem Zentrierungspunkt. Jedes zentrierte Würfelchen ist von 26 unzentrierten umgeben, so daß es weder mit einer Fläche noch mit einer Kante oder Ecke mit einem zweiten zentrierten Würfelchen zusammenstößt.

Die Stabilitätsberechnung erfolgt getrennt in bezug auf translatorische Kräfte und Drehmomente. Das Resultat erweist nach beiden Gesichtspunkten stabiles Gleichgewicht und wird nicht geändert, auch wenn die RUTHERFORD'schen Atomvorstellungen eingeführt werden. Dagegen macht sich der Unterschied beider Theorien fühlbar in der numerischen Auswertung der Gleichungen oder wenn man bei der Molekülbildung und Kristallisation Veränderungen der Elektronenzahl pro Atom und Elektronenring und Verschiebungen der Elektronenringe längs der Atomverbindungsachsen annimmt.

Vom kristallographischen Standpunkt aus ist es auffallend, daß die vorhandenen Symmetrieelemente das eben geschilderte, von CREHORE für NaCl vorgeschlagene System der hexakistetraedrischen Syngonie zuordnen.

In einer Anmerkung hierzu deutet ALBERT C. CREHORE eine nachträgliche Veränderung der Achsenrichtungen an. Aber auch hiernach bleibt der tetraedrische Charakter des Modelles erhalten. (In nachfolgender späterer Veröffentlichung wird das Modell ungeachtet der Anmerkung wieder wie oben geschildert.) An sich besteht kein Grund, die für Steinsalz vorgeschlagene Rotationsachsenordnung zu verwerfen, etwa weil das Steinsalz bisher dem Kristallographen nur mit hexakistetraedrischen Eigenschaften bekannt ist. Die einzige Untersuchungsmethode, die geeignet wäre, diese feinen Symmetrieunterschiede zu erkennen, ist die relative Vergleichung der vektoriellen Wachstums- und Lösungsgeschwindigkeiten, wie sie mehr oder weniger bewußt in der Untersuchung von Wachstums- und Lösungskörper angestellt wird. Und gerade bei diesen vektoriellen Größen läßt sich nicht voraussehen, ob sie nicht etwa durch die räumliche Anordnung der Atomschwerpunkte allein bedingt sind. Mit der Annahme

dieser Möglichkeit begibt man sich allerdings eines willkommenen Ausweges zur Erklärung der schwerverständlichen hemiedrischen Eigenschaften des mit dem NaCl-Gitter verwandten KCl-Gitters.

Die Lage der Rotationsachsen in dem geschilderten Steinsalzmodell macht es begreiflich, daß das Steinsalz keinen magnetischen Effekt gibt. Wäre die Anordnung in bezug auf Drehmomente weniger stabil, so würde zwangsweise Gleichrichtung der Rotationsachsen möglich sein, also Magnetisierbarkeit vorliegen.

Solche Verhältnisse mögen bei Eisen, Nickel und Kobalt etc. eintreten. Die Abnahme der magnetischen Kraft bei den genannten Körpern mit dem Quadrat der Entfernung deutet nach CREHORE auf einen aus den mathematischen Formeln ersichtlichen speziellen Bau der betreffenden Atome. Der normale Fall wäre eine mit der 4. Potenz des Abstandes abnehmende magnetische Kraft.

CREHORE zeigt schließlich, daß durch Einsetzen seiner hypothetischen Atomformen und Atomkonstanten für NaCl Atomabstände entstehen, die den von BRAGG experimentell bestimmten in grober Annäherung entsprechen.

In sämtlichen Überlegungen wird die Wärmeschwingung vernachlässigt, sie beziehen sich also auf den Zustand des absoluten O-Punktes.

R. Gross.

W. H. Bragg: The Structure of the Spinel Group of Crystals. (Phil. Mag. 1915. II. p. [305].)

BRAGG bestimmt mit Hilfe des monochromatischen Lichtes einer Rhodiumantikathode in der üblichen Weise die Reflexionen der (100), (110), (111)-Ebene des Magnetits ($\text{FeO Fe}_2\text{O}_3$); er erhält an reflektierten Intensitäten, ausgedrückt in willkürlich gewählten Einheiten

	O r d n u n g							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
für die (100)-Fläche . . .	184	76						
„ „ (110)-Fläche . . .	43	270	8	13				
„ „ (111)-Fläche . . .	6	46	78	40	20	37	0,4	10,5

Der Gitterebenenabstand

$$\text{im (100)-Flächensatz} = \frac{1}{2} \cdot 4,15 \overset{\circ}{\text{Å}} \text{ E.}$$

$$\text{im (110)-Flächensatz} = \frac{1}{2} \cdot 5,88 \overset{\circ}{\text{Å}} \text{ E.}$$

$$\text{im (111)-Flächensatz} = \frac{1}{2} \cdot 9,60 \overset{\circ}{\text{Å}} \text{ E.}$$

Das absolute Molekularvolumen (aus dem spezifischen Gewicht, dem relativen Molekulargewicht und der Avogadro'schen Zahl) ergibt einen Würfel von der Kantenlänge $4,18 \cdot 10^{-8}$ cm, der Flächendiagonale $5,92 \cdot 10^{-8}$ cm und der räumlichen Diagonale $7,25 \cdot 10^{-8}$ cm. Das Ver-

hältnis der experimentell gemessenen Gitterabstände untereinander ist dasselbe wie beim Diamant und die gemessenen absoluten Längen lassen sich wie beim Diamant den berechneten absoluten Moleküldimensionen zuordnen. BRAGG schließt daraus, daß die Magnetitstruktur prinzipiell der Diamantstruktur ähnlich sei. Es gilt nun unter Wahrung der holoedrischen Symmetrieforderungen das komplizierte Molekül von der Formel FeFe_2O_4 im Diamantgitter so unterzubringen, daß die merkwürdigen Intensitätswechsel in den einzelnen Reflexionsordnungen erklärt werden.

Die Atomanordnung, die BRAGG schließlich für die Spinellgruppe angibt, macht man sich am besten am Modell klar. In ein rechtwinkliges Koordinatensystem trage man die Punkte 000, 100, 010, 001, 110, 101, 011, 111, ferner $\frac{1}{2}\frac{1}{2}0$, $\frac{1}{2}0\frac{1}{2}$, $0\frac{1}{2}\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}\frac{1}{2}1$, $\frac{1}{2}1\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ und erhält so ein Punktsystem vom Typus des flächenzentrierten Würfels; es sei im folgenden als System 1 bezeichnet. Ein zweites, mit dem ersten identisches Punktsystem ist in das erste hineingestellt und in den 3 Achsenrichtungen um $+\frac{1}{4}$, $+\frac{1}{4}$, $+\frac{1}{4}$ verschoben. Innerhalb unseres flächenzentrierten Würfels erhalten wir die Punkte $\frac{1}{4}\frac{1}{4}\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}\frac{3}{4}\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}\frac{1}{4}\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}\frac{3}{4}\frac{3}{4}$; sie bilden die Ecken eines im flächenzentrierten Würfels schwebenden (in unserer Aufstellung positiven) Tetraeders, wie das vom Diamantstrukturmodell her bekannt ist. Als Maßeinheit dient die Kantenlänge unseres flächenzentrierten Würfels = $a = 8,36 \cdot 10^{-8}$ cm. Die 18 konstruierten, dem Punktsystem 1 und dem Punktsystem 2 angehörigen Örtler werden beim Magnetit von 2wertigen Eisenatomen eingenommen.

Zur Lagenbestimmung der 3wertigen Eisenatome ziehe man durch jeden Punkt des Systemes 1 und 2 die 4 Triglynen. Von den 8 jeweils entstehenden Strahlen treffen 4 in engem, 4 in weitem Abstand auf andere Punkte des Systems. Die Halbierungspunkte der 4 langen Achsen sind die gesuchten Örtler der 3wertigen Eisenatome. Wir bezeichnen die Gesamtheit dieser Punkte als System 3. Betrachten wir z. B. Punkt $\frac{1}{4}\frac{1}{4}\frac{1}{4}$: Von den 8 von diesem Punkte ausgehenden triglyrischen Strahlen treffen 4 in kurzer Entfernung auf Punkt 000, $\frac{1}{2}\frac{1}{2}0$, $\frac{1}{2}0\frac{1}{2}$, $0\frac{1}{2}\frac{1}{2}$; die übrigen 4 durchlaufen 3mal so große Entfernungen, z. B. bis Punkt 111; das 3wertige Eisenatom liegt in diesem Falle in der Mitte zwischen $\frac{1}{4}\frac{1}{4}\frac{1}{4}$ und 111. Unser flächenzentrierter Würfel enthält im ganzen 16 Punkte des Systems 3, nämlich $\frac{5}{8}\frac{5}{8}\frac{5}{8}$, $\frac{3}{8}\frac{3}{8}\frac{5}{8}$, $\frac{5}{8}\frac{3}{8}\frac{3}{8}$, und $\frac{3}{8}\frac{5}{8}\frac{3}{8}$, diese bilden ein negatives Tetraeder, dessen Zentrum zugleich Zentrum des flächenzentrierten Würfels (System 1) ist, ferner $\frac{7}{8}\frac{1}{8}\frac{3}{8}$, $\frac{1}{8}\frac{7}{8}\frac{3}{8}$, $\frac{7}{8}\frac{3}{8}\frac{5}{8}$, $\frac{1}{8}\frac{1}{8}\frac{5}{8}$, $\frac{5}{8}\frac{7}{8}\frac{7}{8}$, $\frac{1}{8}\frac{3}{8}\frac{7}{8}$, $\frac{3}{8}\frac{1}{8}\frac{7}{8}$, $\frac{7}{8}\frac{5}{8}\frac{7}{8}$, $\frac{5}{8}\frac{1}{8}\frac{1}{8}$, $\frac{3}{8}\frac{7}{8}\frac{1}{8}$, $\frac{7}{8}\frac{3}{8}\frac{1}{8}$, $\frac{1}{8}\frac{5}{8}\frac{1}{8}$.

Nachdem $a =$ der doppelten Kantenlänge des 1-Molekülwürfels ist, muß der oben konstruierte flächenzentrierte Würfel $8\text{Fe}_3\text{O}_4$ -Moleküle enthalten. Die Abzählung nach der räumlichen Zugehörigkeit ergibt bereits $8 \cdot \overset{\text{II}}{\text{Fe}}\overset{\text{III}}{\text{Fe}}_2$. Es sind also noch $8 \cdot \text{O}_4$ unterzubringen. Zu diesem Zwecke konstruiert man um jeden Punkt unseres Systems 1 als Zentrum ein positives, um jeden Punkt unseres Systems 2 ein negatives Tetraeder. Wir bemerken, daß nach dieser Aufstellung an den Enden der „langen

trigyrischen Achsen“ zwei Tetraeder liegen, die sich die Spitze zukehren, während nach der BRAGG'schen Zeichnung dieses Verhältnis auf der „kurzen trigyrischen Achse“ statthaben müßte. Unser Modell entspricht trotzdem vollkommen dem BRAGG'schen Endergebnis. (Vergl. „Note added subsequently.“ p. 311: „I see that the disposition of the oxygen atom here described as consisting of certain large tetrahedra pointing towards each other may with equal exactness be described as consisting of smaller tetrahedra each containing only one divalent iron atom and pointing away from each other.“) Durch die Konstruktion der Tetraeder um die 18 Punkte des Systems 1 und 2 erhalten wir 72 Tetraederecken als Örter für Sauerstoffatome. Von diesen liegen 32 innerhalb unseres flächenzentrierten Würfels.

Die Magnetitstruktur bildet nun noch einen Spezialfall in der Gruppe der Spinellstrukturen. Umschließt man hier ein Sauerstofftetraeder mit einem genau passenden Würfel, der also sämtliche Tetraederkanten berührt, ohne sie abzustumpfen, so wird seine Kantenlänge genau $= \frac{1}{4} a$. In diesem speziellen Falle liegt jedes 3wertige Eisenatom im Zentrum eines regelmäßigen Oktaeders, z. B. Punkt $\frac{5}{8} \frac{5}{8} \frac{5}{8}$ inmitten der Punkte $\frac{5}{8} \frac{5}{8} \frac{3}{8}$ (oberer Eckpunkt des Tetraeders um $\frac{3}{4} \frac{3}{4} \frac{1}{4}$), $\frac{5}{8} \frac{5}{8} \frac{7}{8}$ (unterer Eckpunkt des Tetraeders mit dem Zentrum $\frac{1}{2} \frac{1}{2} 1$), ferner $\frac{3}{8} \frac{5}{8} \frac{5}{8}$ und $\frac{3}{8} \frac{5}{8} \frac{5}{8}$ (untere Eckpunkte der Tetraeder um $\frac{3}{4} \frac{1}{4} \frac{3}{4}$ und $\frac{1}{4} \frac{3}{4} \frac{3}{4}$) und $\frac{5}{8} \frac{7}{8} \frac{5}{8}$ und $\frac{7}{8} \frac{5}{8} \frac{5}{8}$ (obere Eckpunkte der Tetraeder mit dem Zentrum $1 \frac{1}{2} \frac{1}{2}$ und $\frac{1}{2} 1 \frac{1}{2}$). Es ist interessant, daß in unserem Strukturmodell eine zweite Punktlage im Zentrum von regulären Oktaedern vorhanden ist, z. B. $\frac{1}{8} \frac{1}{8} \frac{1}{8}$ (der Halbierungspunkt der Strecke von $\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4}$ bis 000). Daß die 3wertigen Eisenatome nicht hier liegen, ergibt die Betrachtung der reflektierten Intensitäten verschiedener Ordnungen und Flächen.

Die Berechnung der Intensitäten ist nach dem in „Xrays and Crystal Structure“ p. 122 (London 1915) angegebenen Ansatz durchgeführt, auf Grund der annäherungsweise gültigen Annahmen:

1. daß die Spiegelungsfähigkeit einer Ebene proportional der Flächenbelastung, daß also die einzelnen Gitterebenen zu den Reflexionen irgend einer Ordnung ihre Intensitätsanteile im gleichen Verhältnis liefern,
2. daß die Intensitäten ceteris paribus nahe proportional dem umgekehrten Quadrat der Ordnungszahl sind.

Quantitative Unstimmigkeiten zwischen berechneten und beobachteten Intensitätsreihen erklärt BRAGG aus der Mangelhaftigkeit der obigen 2. Annahme.

Eine in Aussicht gestellte Diskussion des Edelspinelles ($Mg Al_2 O_4$) soll zeigen, daß hier die Dimensionen der Sauerstofftetraeder in anderem Verhältnis zu den übrigen Gitterkonstanten stehen als beim Magnetit.

R. Gross.

Rinne, F.: Zur Kristallstereochemie. I. (Zeitschr. f. anorg. Chemie. 96. 1916. Heft 4. p. 317—352.)

Seemann, H.: Zur Optik der Reflexion von Röntgenstrahlen an Kristallspaltflächen. I. (Ann. d. Phys. (4.) 51. 1916. p. 391—413. Mit 1 Taf.)

Laue, M. v.: Kristallforschung mit Röntgenstrahlen. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1917. p. 8—20. Mit 16 Textfig.)

G. A. Rankin und H. E. Merwin: Das ternäre System Calciumoxyd—Aluminiumoxyd—Magnesiumoxyd. (Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. 1916. 96. p. 291—316.)

Das genannte System zeigt einfache Verhältnisse, weil als Bodenkörper nur die drei Komponenten, die binären Verbindungen Spinell und eine Reihe von Calciumaluminaten, aber keine ternären Verbindungen auftreten.

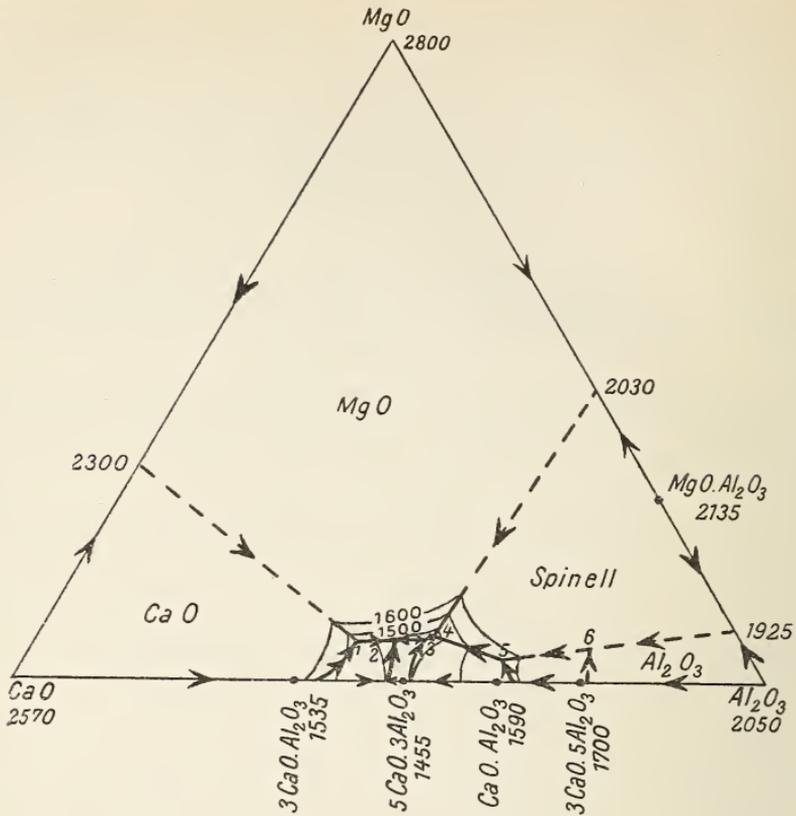
Von Aluminiumoxyd Al_2O_3 wurde neben Korund eine zweite hexagonale Form $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ entdeckt, die wahrscheinlich in bezug auf Korund monotrop ist¹. Kleine Mengen MgO in der Schmelze begünstigen die Bildung des $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ wesentlich. Hat sich einmal $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ gebildet, so kann es sogar durch Umschmelzen nicht in $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ übergeführt werden. Für $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ $\omega = 1,677 \pm 0,003$, ϵ schwankend zwischen 1,635 und 1,650. (Korund im Mittel $n = 1,765$.)

Binäres System CaO — MgO: Schmelzpunkte CaO 2570°, MgO 2800°; Eutektikum bei 67 Gew.-% CaO, 33 % MgO, 2300 \pm 50°.

Binäres System MgO — Al_2O_3 : Schmelzpunkt Al_2O_3 2050°. Nur eine Verbindung MgO . Al_2O_3 (Spinell) mit kongruentem Schmelzpunkt 2135 \pm 20°. Eutektikum MgO — MgO . Al_2O_3 bei 45 % MgO, 55 % Al_2O_3 und 2030 \pm 20°. Spinell scheint mit $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ (Korund) eine fast vollständige Reihe von Mischkristallen zu bilden, mit $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ dagegen keine Mischkristalle. $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ nimmt etwas Spinell in fester Lösung auf, $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ scheidet sich MgO-frei aus. Die Bestimmungen waren aber wegen der sehr hohen Temperatur weniger sicher. Eutektikum $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ — MgO . Al_2O_3 (98 % Al_2O_3 , 2 % MgO) und Eutektikum $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ — MgO . Al_2O_3 (92 % Al_2O_3 , 8 % MgO), beide bei 1925 \pm 40°. Spinell und Periklas lassen sich mittels verdünnten Königswassers unterscheiden. Periklas löst sich, Spinell nicht.

Das ternäre System: Bestimmungsmethode des Abschreckverfahrens. Die Kristallisationsfelder und die Isothermen bis 1600° sind aus der nachstehenden Figur ersichtlich. Die Grenzlinien bis 1600° sind auf 1 %, die invarianten Punkte auf 0,5 % genau festgelegt. Die Pfeile auf den Grenzkurven geben die Richtung fallender Temperatur an. Daraus ersieht man auch, welche Punkte ternäre Eutektika sind. Die mit Doppelpfeil versehene Grenzlinie zwischen den Feldern für CaO und $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ ist eine inkongruente.

¹ Auch in Schleifsteinen aus künstlichem Korund wurde $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ angetroffen.



Punkte	Zusammensetzung in Gew.-%			Bodenkörper	Art des Punktes	Temperatur
	Ca O	Al ₂ O ₃	Mg O			
1	51,5	42,3	6,2	CaO, MgO, 3 CaO . Al ₂ O ₃	Übergangspunkt	1450 ± 5°
2	51	42,7	6,3 ¹	MgO, 3 CaO . Al ₂ O ₃ , 5 CaO . 3 Al ₂ O ₃	Eutektikum	1345 ± 5°
3	41,5	51,8	6,7	MgO, 5 CaO . 3 Al ₂ O ₃ , CaO . Al ₂ O ₃	Eutektikum	1345 ± 5°
4	40,7	52,4	6,9	MgO, CaO . Al ₂ O ₃ , MgO . Al ₂ O ₃	Übergangspunkt	1370 ± 5°
5	33,3	63,2	3,5	MgO . Al ₂ O ₃ , CaO . Al ₂ O ₃ , 3CaO . 5 Al ₂ O ₃	Übergangspunkt	1550 ± 5°
6	21	73	5	MgO . Al ₂ O ₃ , 3CaO . 5 Al ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃	Übergangspunkt	1680 ± 20°

¹ Die Zahlen für Punkt 2 scheinen einen Fehler zu enthalten, sie stimmen mit den Figuren nicht überein. Nach letzterem wäre die Zusammensetzung von 2 etwa 46% CaO, 48% Al₂ O₃, 6% MgO.

Zum Schluß geben die Verf. Beispiele, wie man die Kristallisationserscheinungen im fraglichen ternären System nach den bekannten Prinzipien aus dem Diagramm ablesen kann.

H. E. Boeke.

-
- Kellner, Georg: Die binären Systeme aus den Bromiden der Alkali- und Erdalkalimetalle. Inaug.-Diss. Berlin 1917. 51 p. Mit 4 Taf.
 Strohecker, Robert: Beiträge zur Kenntnis der wässerigen Lösung der Kohlensäure. Inaug.-Diss. Marburg 1916. 44 p.
-

Vorkommen von Mineralien.

Alois Sigmund: Neue Mineralfunde in der Steiermark. 6. Bericht. (Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark. 52. 1915. p. 355—382.) (Vergl. dies. Jahrb. 1916. II. -273-.)

53. Magnetkies und Malachit im Serpentin des Fledlberges bei Kraubath. Der chromeisensteinführende mit feinkörnigem Dunit in Verbindung stehende Serpentin enthält Körnchen, zuweilen Kriställchen fast Ni-freien Magnetkieses. Auf Kluftflächen stellenweise Malachit, dem als jüngste Bildung da und dort feine Aragonitnadelchen aufgewachsen sind. 54. Bittersalz als Ausblühung im Badelgraben bei Peggau, am Paulurkogel im Schöckelgebiet, am Diemlachkogel bei Bruck a. d. Mur und bei Aigen im Gollingtal. Am Badelgraben nahe der Mündung in das Murtal wird der Boden einer kleinen Höhle von einer dünnen Lage eines lockeren, graphithaltigen und kalkhaltigen Schiefers gebildet, der stellenweise von einer z. T. stalaktitischen nierenförmigen und traubigen Kruste weißen Bittersalzes bedeckt ist. Das Ganze liegt auf pyritführendem silurischem Dolomit. Das gleiche Salz, z. T. auf den Wänden saigerer Klüfte im Tonschiefer oder auf Glimmerschiefer an den anderen genannten Orten (vergl. auch dies. Jahrb. 1915. I. -188-). Ausblühungen von Bittersalz, auf weite Strecken verfolgbare, auch auf den von Braunspat- und Quarzlinsen durchschwärmten Schieferfelsen an der Straße zwischen Außerfelden und Mühlbach in Salzburg. 55. Eisenkies, brauner Glaskopf und stengliger Kalkspat im Schöckelkalk bei Graz. In einer dunkelgrauen Abart des untersilurischen Schöckelkalkes am Ausgang des Glockengrabens und am Nordfuß des Linecks findet sich strichweise Pyrit. In einem Steinbruch auch brauner Glaskopf, stellenweise in dünnen Krusten die Wände der zahlreichen vertikalen Spalten überziehend, z. T. von Kalkspatkristallen bedeckt, die außer von $\frac{1}{2}R$ auch von ∞R begrenzt sind. Dies ist bemerkenswert, weil bisher an den ähnlich vorkommenden Kalkspatkristallen nur Rhomboeder ($-2R$, $4R$, $-8R$, $-\frac{1}{2}R$) und Skalenoeder ($R5$, $-2R2$, $-2R3$, $\frac{1}{4}R3$), aber niemals Prismen beobachtet worden sind. In der Klamm bei Radegund und am

Kohlernickelkugel bei Kalkleiten, sowie bei Tal sind die oft 1 m weiten Klüfte desselben Kalksteins von weingelbem, stengligen Kalkspat ausgefüllt, die Stengel meist zu den Spaltenwänden senkrecht. 56. Minerale der Erzlagerstätten bei Arzberg und Burgstall im Schöckelgebiet. Alter Bergbau auf silberhaltigen Bleiglanz; bekannt waren außerdem noch: Eisen-, Magnet- und Kupferkies, Blende, Fahlerz, Quarz, Schwerspat und Kalkspat. Neugefunden bei Begehung der alten Baue und Untersuchung der Halden wurden noch einige andere, die unten mit Sternchen bezeichnet sind. Die Erzführung ist in beiden Revieren wesentlich dieselbe. Am Arzberg bilden die paläozoischen Schiefer, denen die Erze eingelagert sind, nach Ansicht des gegenwärtigen Bergwerksdirektors eine Antiklinale, deren Flügel von West nach Ost streichen. In Burgstaller Revier sind die Gangarten z. T. andere. Dunkle gefaltete Kalkphyllite führen auch hier wieder die Erze, aber man findet auch Biotit-schiefer und Zweiglimmerschiefer mit Fettquarzlager, dunkelgrünen Chlorit-schiefer mit Dolomiteinlagerungen, der wenig Bleiglanz und Blende einschließt. Die Mineralien von Arzberg sind: Schwefelkies, begleitet fast überall den Bleiglanz und findet sich auch im Nebengestein der Erzlagergänge. Markasit in einem $\frac{1}{2}$ m langen Hohlraum in Form von nierenförmigen, kugeligen und stalaktitischen Aggregaten von Leber- und Strahlkies, sowie von deutlichen Kristallen, stellenweise von etwas durch Verwitterung entstandenem Eisenvitriol bedeckt. Magnetkies, derb, z. T. mit Bleiglanz gemengt, und in kleinen Nestern im Schwerspat. *Arsenkies, kristallisiert und derb in einem Nest im Kalkphyllit; die 2—10 mm großen Kristalle zeigen: (110) und (014). Bleiglanz. Die dem Kalkphyllit und dem Quarzitschiefer konkordant eingeschalteten Lager massigen Bleiglanzes sind 0,3—2,5 m mächtig, schwellen stellenweise linsenförmig an und verschmälern sich dann wieder. Es sind wohl Lagergänge, die da und dort Apophysen in das Nebengestein senden. Der Bleiglanz erweist sich durchgängig älter als Schwerspat, wie bei der barytischen Bleiformation. Zerstreut imprägnieren Körnchen von Bleiglanz neben solchen von Blende den Schwerspat, bilden zuweilen zusammen Bänder in dem letzteren. Zinkblende, gelb bis braun, ist das zweite Haupterz, das aber an Menge hinter Bleiglanz weit zurücksteht und das diesem oder auch dem Schwerspat in Körnern strichweise beigemischt ist. *Magnet-eisen in sehr geringer Menge, Körner in der dadurch magnetischen Bleiglanzmasse, oder mit Bleiglanz und Blende schmale Lager im Schwerspat bildend, oder in größeren Oktaedern dem Kalkspat als letzte Bildung aufgewachsen. Quarz, nur derb, als Gangart selten. Kalkspat bildet von Quarzschnüren begleitete kleine Linsen im erzführenden und erzfreien Phyllit, die in der Richtung der Schieferung liegen, auch Stalaktiten an der First des Erbstollens und Kristalldrüsen auf den Wänden von Klüften. *Braunspat, spätig in manchen Quarznestern. Schwerspat, dicht, ist die wichtigste Gangart, mit der Bleiglanz, Blende, Pyrit und andere Sulfide flözartige Lager bilden. Jüngerer kristallinischer Schwerspat tritt dagegen sehr zurück. *Eisenvitriol, frisch, grün auf Markasit in lockeren

kristallinen Aggregaten, daneben *Gips in bis 1 mm langen Kristallen. Die Mineralien von der Burgstaller Höhe sind: Schwefelkies, wenig, neben dem Bleiglanz als Haupteze, ebenso Magnetkies, Körner eingesprengt in Milchquarz. Bleiglanz, spätig, mit 0,03 % Ag, strichweise mit Magnetkies und Pyrit gemengt. Die Gangarten sind Milchquarz, Braunspat und Kalkspat. Zinkblende, braun, spätig, mit Bleiglanz, Pyrit und Quarz mehr oder weniger stark gemengt. Fahlerz, *Kupferlasur und *Malachit. Fahlerz, schnurförmig im Dolomit, bildet durch Verwitterung die beiden Karbonate. Quarz nur derb als Gangart. Braunspat, ist, derb, die besonders in den tieferen Teilen des Vorkommens wichtigste Gangart; vereinzelt kleine honiggelbe Kristalle R. Daneben, auch in Übergängen Ankerit und Eisenspat. 57. Minerale der Talklagerstätten am Krughofkogel bei Anger. Seit 70 Jahren wird in der Umgebung des Sattels zwischen dem Rabenwald und dem Krughofkogel Bergbau auf Talk betrieben, dessen technische Verwendung sich in dieser Zeit sehr erweitert hat. Der technisch brauchbare Talk wird aus einem Talkschiefer gewonnen, der im Hangenden der Glimmerschiefer- und Quarzitbänke jener Gegend ansteht. Ein im Hangenden dieser Schiefer nahe der Kammlinie strichweise vorkommender weißer Glimmerschiefer ist ein Paragonitschiefer mit 11,80 % Na_2O . Er bildet das Liegende des Talkschiefers und der Talkschiefer ähnlichen Chloritschiefer, die mit jenem zusammengenommen und technisch verwendet werden. Auf diese Schiefer folgt dann stellenweise abermals Glimmerschiefer. Von Talk sind der Textur und der Entstehung nach drei Arten vorhanden. a) Speckstein, gelb, z. T. nicht mit dem Fingernagel ritzbar, bildet knollige Konkretionen (bis 5 dm) im Talkschiefer; er liefert das reinste fettig anzufühlende Talkmehl, das aus Schüppchen besteht, aus denen eine optisch negative Mittellinie mit ganz kleinem Achsenwinkel fast senkrecht austritt. b) Blättriger Talk, weiß bis grünlich, perlmutterglänzend, bildet bis 2 cm dicke Krusten oder Spaltenfüllungen in Magnesitblöcken, aus denen das Silikat offenbar entstanden ist, obwohl sie beide scharf gegeneinander abgegrenzt sind. Optisch wie die Schüppchen des Specksteins. Blättriger Talk findet sich strichweise auch an der Oberfläche von Tremolitprismen, die Felsen im Paragonitschiefer bilden. Stellenweise sind in Talk umgewandelte Tremolitprismen deutlich zu beobachten, so daß an der Entstehung dieses Talks aus Tremolit kaum zu zweifeln ist. An einer Stelle liegt im Talkschiefer eine 1 m³ große Linse grobkristallinischen Dolomits, die von Talk umhüllt und durchflochten war. c) Schieferiger Talk bildet die Hauptmasse und besteht aus 1–2 mm starken Lagen von wellig gebogenen Lamellen mit zwischenliegenden, aus einem wirren Filz feinerer Plättchen bestehenden dickeren Platten. Strichweise eingelagert sind mehrfach Linsen härteren Talkes, die ein Gewebe optisch negativer Talk- mit optisch positiven ?Klinochlorschuppen darstellen. Die Hauptmasse des Talks ist also wohl aus Magnesit, der Talk der tieferen Horizonte aus Tremolit entstanden, und zwar letzterer durch die Kontakteinwirkung eines Granit-

batholithen, von dem in der Nachbarschaft Blöcke zutage gefördert worden sind. 2. Leuchtenbergit bildet am Krughofkogel schiefrige Einlagerungen im Talkschiefer, die den oben erwähnten Paragonitschiefer zum Verwechseln ähnlich sind, es fehlt aber der Quarz. Er ist einschlußfrei und auf der Spaltungsfläche tritt eine positive Mittellinie mit kleinem Achsenwinkel aus. Das schneeweiße Pulver fühlt sich nicht fettig an und wird beim Glühen mit Kobaltsolution blau, nicht rosa wie der Talk. Die Analyse von R. SCHÖFFL ergab, sehr nahe entsprechend dem Leuchtenbergit von den Schischmiskischen Bergen bei Slatoust im Ural:

34,34 SiO₂, 1,46 Fe₂O₃, 3,51 FeO, 16,45 Al₂O₃, 32,26 MgO, 0,65 SO₃, 10,76 Glühverl., 0,06 H₂O bei 110°; Sa. = 99,49.

Auch lauchgrüner Klinochlor, großblättrig, Quarzknauern einschließend, hat sich an einer Stelle reichlich gefunden. 3. Paragonit von dem oben erwähnten Vorkommen verhält sich optisch wie Muscovit unterscheidet sich aber an einzelnen Punkten von anderen Paragoniten. 4. Tremolit und Strahlstein. Tremolit (s. o.) bildet meist graulich- bis gelblichweiße parallelstenglige Aggregate mit vielfacher Querabsonderung der Strahlen, die sich häufig in der Nähe von Klüften zu Asbest auffasern. Einzelne bis 5 cm lange Stengel stellenweise im Talkschiefer eingeschlossen. Die Strahlsteinsäulchen, gaulichgrün bis braun, bilden Aggregate verschiedener Art, in deren Hohlräumen vielfach Pyrit oder Muscovit. Auslöschungsschiefe auf (110) = 15½°. Kaum dichroitisch. Beide Amphibole kommen immer voneinander getrennt vor und bilden stellenweise unregelmäßige Felsmassen im Hangenden des Paragonitschiefers, mit dem Str. verwachsen ist. Durch Zunahme des Muscovits entsteht da und dort ein Tremolit-Muscovitfels. Dessen Kluftwände sind zuweilen bedeckt mit Kristallen von 5. Orthoklas, bis 1 cm, in der Richtung der a-Achse verlängert und das freie Ende begrenzt von (001), (010), (110) und (20 $\bar{1}$). Aus einem Stollen im Glimmerschiefer stammen rissige Adularkristalle, von der gewöhnlichen Form: (110), (001), (10 $\bar{1}$), (111) und (3 $\bar{1}$ 0), auch Karlsbader Zwillinge, an denen (001) und (10 $\bar{1}$) beider Individuen in ein Niveau fallen. Aufgewachsen auf dichtem, weißem, etwas zersetztem Feldspat. 6. Andalusit, selten mit dem Orthoklas an der Oberfläche der Tremolit-Muscovitfelsen, in hell gefärbten, bis 5 mm großen Kristallen (210), (001), (011) mit dem prismatischen Blätterbruch. 7. Muscovit findet sich außer im Glimmerschiefer im Liegenden und Hangenden des Talkschiefers in ziemlicher Menge in bestimmten Regionen des Tremolit- und Strahlsteinschiefers (s. o.), besonders in den randlichen Teilen des Tremolitschiefers in der Nähe der mit Orthoklas bewachsenen Klüfte. Es sind hier 3—4 cm breite Randzonen vorhanden, die nur aus einem feinkörnigen Gemenge von Orthoklas mit apfelgrünem Muscovit bestehen und die einen Muscovitpegmatit darstellen, indem der Glimmer z. T. regelmäßig begrenzte Kristalle, vielfach Zwillinge nach (110) bilden. 8. Titanit. Zahlreiche hellgelbe trübe, bis 1 cm große, kurzprismatische, selten zu Aggregaten verwachsene undeutliche Kristalle, als erste Ausscheidung in Glimmernestern im Tremolitschiefer. 9. Schörl. Nußgroße Brocken eines

Turmalin Quarzits im Paragonitschiefer. O olivengrün, E gelblichbrann. 10. Quarz. Bis 1 mm große Linsen eines grauen zuckerkörnigen, glimmerfreien Quarzits im Leuchtenbergitschiefer als Konkretionen. 11. Dolomit. Ein großer, grauer, grobkristallinischer Block, im Talkschiefer (s. o.) ist am Rande und stellenweise im Innern in Talk umgewandelt. Ein walnußgroßer Kristall war ein Vielling von der Form — 2R mit treppenförmigem Bau. 12. Magnesit und Breunerit. Magnesit in kalkfreien Blöcken, die z. T. in Talk umgewandelt waren, wie in allen analogen Fällen durch Zutritt kieselsäurehaltigen Thermalwassers, dessen hohe Temperatur gleichfalls auf den Granitbatholithen zurückgeführt wird. Zahlreiche, bis 1 cm große Porphyroblasten von Breunerit stellenweise im Talkschiefer ähnlich wie im Talk des Greiners im Zillertal.

Max Bauer.

St. Kreuz: Die Minerallagerstätten von Truskawiec. (Abh. d. Akad. d. Wiss. in Krakau. 55. Ser. A. 1915. p. 1—24. Polnisch.)

In einer Entfernung von $2\frac{1}{2}$ km südlich von dem Dorfe Truskawiec in Galizien befindet sich das in mineralogischer Literatur bekannte Grubenfeld „Pomiarki“, in welchem man vor einiger Zeit nach Ozokerit und Schwefel geschürft hatte. Diese Mineralien treten hier im Salzton, vergesellschaftet mit Aragonit, Steinsalz, Gips, Cölestin, Kalkspat und Dolomit auf. Durch bergmännische Arbeiten hat man hier in einer geringen Tiefe noch bedeutende Massen von Mirabilit aufgefunden. — Die Minerallagerstätten aus der Umgebung von Truskawiec sowie die daselbst vorkommenden Mineralien sind von WYCZYŃSKI, SCHEIBE, besonders eingehend aber von H. v. FOULLON und J. NIEDŹWIEDZKI beschrieben worden. Verf. stellt nun in vorliegender Abhandlung seine zuletzt ausgeführten Beobachtungen zusammen.

Cölestin. Der Cölestin aus dem Grubenfelde Pomiarki wurde zuerst von J. NIEDŹWIEDZKI beschrieben. Er bildet nach ihm in kryptokristalliner Form bis zu 1 dm im Durchmesser zählende lose Knollen, welche z. T. mit Ozokerit vermengt und verunreinigt sind. Verf. beschreibt nun eine ähnliche Knollenbildung, welche aus größeren Kristallkörnern besteht; in kleinen Spalten und Drusen haben sich sehr schön ausgebildete Kriställchen vorgefunden.

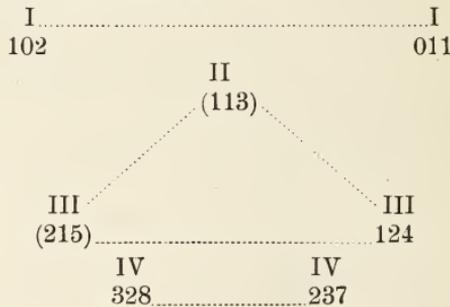
1. Der Habitus der wasserhellen Kristalle ist meist tafelförmig infolge der relativ großen Ausdehnung der zur besten Spaltbarkeit parallelen Flächen, welchen die Indizes $\{001\}$ zugeschrieben werden. Die der Achse xx' parallelen Kristallkanten sind etwas länger als die der Achse yy' parallelen Kanten. In der Ebene (001) zählen diese Kriställchen durchschnittlich 2—3 mm im Durchmesser, in der Richtung der Achse zz' ca. 0,5 mm.

„Typische“ Kombination: $c \{001\}$, $m \{110\}$, $o \{011\}$, $d \{102\}$, $l \{104\}$, $g \{124\}$. Ferner wurden noch beobachtet: $\{100\}$, $\{237\}$, $\{328\}$.

$$a : b : c = 0,7805 = 1 : 1,2826.$$

	gemessen	Grenzwerte	berechnet	
(001) : (011) =	52°03,5'*	52°02' - 52°04' (52°07')	—	
(001) : (102) =	39 24,5'*	39 24 - 39 26	—	
(110) : (1 $\bar{1}$ 0) =	75 54	75 52 - 75 58	75°57'	
(110) : (102) =	60 04	60 00 - 60 07	59 58'	
(011) : (102) =	61 40,5	61 40 - 61 41 (61 35)	61 38	
(001) : (104) =	viz 1. 22 10 viz 2. 22 37 viz 3. 23 02	22 06 - 22 12 22 30 - 22 47 22 53 - 23 11	} 22 20	
(102) : (104) =		16 22 - 17 14 (16 01)		17 04,5
(110) : (001) =	89 59	89 53 - 90 04		90 00
(100) : (001) =	90 00	—	90 00	
(124) : (001) =	37 13	37 06 - 37 23	37 17	
(124) : (011) =	26 59	26 54 - 27 02	26 56	
(124) : (102) =	34 43	34 41 - 34 47 (34 23)	34 42	
(237) : (001) =	35 30		35 52	
(237) : (011) =	29 04 \pm 6'		29 48	
(328) : (102) =	16 33 \pm 4		(16 01) 17 05	
(4.1.10) : (102) =	69 14		69 59	
(4.1.10) : (001) =	86 02		85 53	

Die Flächen sind im allgemeinen eben, und geben gute Reflexe; die Flächen der Form {237} sind abgerundet, wodurch sich der große Unterschied der gemessenen und berechneten Werte erklärt. Das Auftreten der winzigen Flächen der Form {328} ist interessant, wenn man folgendes Komplikationsschema berücksichtigt:



Die Formen (113) und (215) fehlen.

Die in der Tabelle angegebene Fläche (4.1.10) ist nur in einem Fall beobachtet worden, folglich zweifelhaft.

Als eine für das Vorkommen charakteristische Eigenschaft kann die Wichtigkeit der Zone [102.011] und der kristallographisch gleichwertigen Zonen angesehen werden.

2. Vizinalflächen. Die Vizinalflächen des untersuchten Cölestins weisen folgende Gesetzmäßigkeiten auf:

1. sie liegen in kristallographisch wichtigen Zonen und
2. sie konzentrieren sich in der Nähe der Flächenpositionen nur gewisser Formen.

In der Zone [010] liegen die Vizinalflächen der Formen $\{102\}$ und $\{104\}$. Bei goniometrischer Messung beobachtet man gewöhnlich, außer dem von der Ebene (102) reflektierten Bild, noch einen zweiten Reflex, dessen Lage durch die Winkel:

$$(001) : (102) = 39^{\circ} 24,5'$$

$$(001) : \text{viz } (102) = 39 \text{ } 05'$$

bestimmt ist.

Die Vizinalflächen der Form $\{001\}$ häufen sich in der Zone [001 . 011] an. Es wurde hier gemessen:

$$(001) : \text{viz } (001)_1 = + 2^{\circ} 35' \quad (\delta = 2')$$

$$(001) : \text{viz } (001)_2 = - 2 \text{ } 03' \quad (\delta = 10')$$

wobei die Vizinalflächen: $\text{viz } (001)_1$ und $\text{viz } (001)_2$ auf entgegengesetzten Seiten der Symmetrieebene (010) liegen, was durch die Zeichen + und - veranschaulicht wird. Die Verteilung der Vizinalflächen ist hier in bezug auf diese Symmetrieebene nicht symmetrisch.

Es verdient hervorgehoben zu werden, daß die Flächen der Formen: $\{110\}$ und $\{011\}$ frei von Vizinalflächen sind.

Die Gesetzmäßigkeiten in der Wiederholung der Winkel der Vizinalflächen des Lüneburger Cölestins hat C. HINTZE untersucht.

3. Ätzfiguren. Natriumcarbonatlösungen rufen auf den Flächen $\{001\}$ Ätzgrübchen von der Form rhombischer negativer Pyramiden, oft mit der terminalen Abstumpfung (001), hervor. Die Kombinationskanten der vier Pyramidenflächen $\{hkl\}$ bilden einen Rhombus, dessen längere Diagonale parallel der Kante [001 . 011] ist. Der spitze Rhombuswinkel beträgt bei der Mehrzahl der Figuren $67-69^{\circ}$. Die Gesamtheit der Beobachtungen führt zum Schluß, daß diese Ätzflächen wenigstens eine den Flächen der Form $\{124\}$ parallele Lage haben. In manchen Ätzgrübchen ist der Rhombuswinkel größer, bis 70° und sogar 74° . Im Fall der Form $\{124\}$ beträgt er $65^{\circ} 17'$, er ändert sich aber sehr rasch, wenn statt dieser Flächen Vizinalflächen aus der Zone [102 . 011] als Ätzflächen auftreten.

Die Ätzfiguren auf Cölestinkristallen wurden von J. SAMOITOW eingehend untersucht.

4. Optische Eigenschaften. Die Brechungsindizes des Cölestins von Truskawiec wurden mit dem KLEIN-ZEIS'schen Reflektometer bestimmt:

$$\alpha_{\text{Na}} = 1,6220, \beta_{\text{Na}} = 1,6238, \gamma_{\text{Na}} = 1,6311, 2V \text{ (ber.)} = 53^{\circ} 03'.$$

Diese Zahlen dürften auf 1—2 Stellen der vierten Dezimale genau sein.

Aus dem Vergleich der Winkel der optischen Achsen nach der von A. ARZRUNI und K. THADDÉE'F gegebenen Zusammenstellung geht es hervor, daß dieser Winkel in CaO-haltigen Cölestinen größer ist als in den fast reinen Cölestinen, gerade umgekehrt, wie es zu erwarten wäre, wenn der CaO-Gehalt in der Form des Anhydrites beigemischt sein sollte.

5. Chemische Zusammensetzung. Die Analyse des reinen Materials ergab folgende Werte:

SrO	54,41	0,5252	} 0,5407
BaO	0,69	0,0036	
CaO	0,67	0,0114	
SO ₃	43,54	0,5437	
Flüchtige Teile (Glühverl. ¹) .	0,22		
		99,53	

Hieraus berechnet sich: 97,38 SrSO₄, 1,64 CaSO₄, 0,98 BaSO₄.
 Spez. Gew. 3,968 (mit hydrostatischer Wage bestimmt).

In der Literatur findet man mehrere Untersuchungen, welche sich mit der Frage der Mischkristalle der Ba-, Sr- und Ca-Sulfate beschäftigen. Mischkristalle, welche neben dem Bariumgehalt größere Mengen Strontium enthalten sollten, haben sich als mechanische Gemenge erwiesen. Es bleiben nur die Fälle, in welchen ein Salz stark überwiegt. Man hält meist solche Kristalle für isomorphe Mischkristalle. Nach ARZRUNI und THADDÉEFF ist das dem Cölestin oder Baryt isomorph beigemengte Calciumsulfat in anderer Form als Anhydrit im Mischkristall enthalten. Dieser Schluß stützt sich auf den Umstand, daß die Eigenschaften des Anhydrits stark von denen des Baryts oder des Cölestins abweichen. Wie im vorstehenden schon erwähnt wurde, scheint der Einfluß von CaSO₄ auf die optischen Eigenschaften des Cölestins anders zu sein, als er zu erwarten wäre im Fall der isomorphen Beimengung des Anhydrites. Es liege hier also ein Fall des Dimorphismus vor. (Vergl. auch E. SOMMERFELDT, dies. Jahrb. 1907. I. 139.)

Berechnet man unter der Annahme der Zahlen von A. ARZRUNI und K. THADDÉEFF für die spezifischen Gewichte für reine Sulfate (Baryt, Cölestin, Anhydrit) das spezifische Gewicht eines isomorphen Mischkristalles, dessen chemische Zusammensetzung derjenigen der Kristalle von Truskawiec gleich wäre, so erhält man für das spezifische Gewicht den Wert 3,949; die Bestimmung ergab: spez. Gew. = 3,968, d. i. einen höheren Wert. Die Berechnung ergibt auch im Fall des Cölestins von Tegernsee einen kleineren Wert als der beobachtete (ber. 3,921, beob. von SUTSCHINSKY: 3,99). Der Unterschied ist hier sogar größer als im Fall des Cölestins von Truskawiec, aber die Abweichung erfolgt in demselben Sinne. Es kann sein, daß dies mit dem größeren Gehalte dieses Cölestins an CaSO₄ zusammenhängt. Obwohl diese Beobachtungen mit der Annahme, daß CaSO₄ in der Mischung sich in anderer Form als Anhydrit vorfindet, im Einklange steht, kann die Frage noch nicht als entschieden angesehen werden. Es fragt sich auch, ob der als „rein“ angenommene Cölestin tatsächlich keinen CaSO₄-Gehalt aufwies.

6. Die Entstehungsbedingungen und die Paragenese des Cölestins. Die beschriebene Stufe des Cölestins (bezw. das Knollenstück) ist an der Oberfläche mit grauer erdiger Substanz bedeckt, welche als Oxydationsprodukt des Eisensulfids erkannt wird. Die zwischen den

¹ Manche Kristalle sind mit Ozokerit verunreinigt; diese wurden von dem Analysenmaterial möglichst ausgeschieden.

sandigen Tonen durchsickernden strontiumhaltigen Lösungen mußten in Berührung mit den oxydierenden Sulfiden SrSO_4 absetzen. Das Überwiegen des SrSO_4 -Gehaltes über dem CaSO_4 -Gehalt im Cölestin würde sich nach dieser Ansicht durch die größere Löslichkeit des CaSO_4 erklären¹.

Calciumsulfat befindet sich übrigens in diesen Tonen in größerer Menge in der Form von Gipsknollen und Gipskonkretionen. — Die Tätigkeit der strontiumhaltigen Wässer an dem Grubenfelde von Pomiarki hat sich auch durch die Anwesenheit des Aragonits und Calcits, welche Strontium enthalten, kenntlich gemacht.

Die Minerallagerstätte „Pomiarki“. Die obenerwähnten Mineralien treten im Salzton in einer Tiefe von einigen Metern unter dem Horizonte auf. Das ganze Grubenfeld ist jetzt mit alten Halden und Löchern, in welchen man nach Ozokerit und Schwefel geschürft hatte, bedeckt. Nach den Beschreibungen von WYCZYŃSKI und J. NIEDŹWIEDZKI liegt hier unter der Lehmdecke eine tonig-sandige Schicht von einer Mächtigkeit von 1—2 m, darunter fangen graue, stark kalkige und dolomitische Tone an. Eine Tiefbohrung hat bei einer Tiefe von 1050 m den grauen Ton nicht durchbohrt. In einem Punkte des Grubenfeldes hat man ein bis 7 m mächtiges und angeblich 250 m sich ziehendes Mirabilitlager aufgefunden.

In der Tiefe von 6 m unter der Oberfläche hat man den Schwefel in einer scheinbaren Lagerschicht, welche sich unregelmäßig zerteilt, angetroffen. Längs dieser schwefelführenden Schicht zieht sich eine ozokeritführende Zone, welche in ihrem tieferen Teile als ein unzweifelhaftes Ganggebilde erkannt wurde. Es stecken hier bis 2 m³ große lose Mergelblöcke, deren Oberfläche und Klüfte mit Schwefelkristallen bedeckt sind. Auf den Halden findet man heute noch zahlreiche Mergelblöcke mit Schwefelkristallen, ferner Gips und Aragonit, welcher sich nesterweise vorfinden soll. Die aus diesem Fundorte stammenden Stufen können in folgende Gruppen eingeteilt werden:

1. unzweifelhafte Kluftausfüllungen — (Gangmineralien), 2. Mineralien aus Nestern und Hohlräumen, 3. lose, schwebend in Ton gebildete Gebilde und Konkretionen.

Im härteren, sandsteinartigen Material finden wir größere Adern und Gänge, kleinere in Mergelstücken vor.

Unmittelbar paragenetisch miteinander verbunden sind: Aragonit, Calcit, Schwefel, oft auch Erdwachs. Die Dicke der Gänge erreicht nach den vorliegenden Stufen 1 dm. An den Wänden der Klüfte hat sich Calciumcarbonat in größerer Menge ausgeschieden, in der Mitte findet sich grobkristalliner Schwefel, auch Ozokerit vor. Solche Kluftausfüllungen

¹ Die Entstehung der Knollen schwerer Mineralien in den Tonen wird auch durch Annahme einer Konzentration des spezifisch schweren Mineralstaubes erklärt, welcher ursprünglich gleichmäßig verteilt gewesen wäre. In manchen Fällen kann es sich hierbei um Pseudomorphosen nach Karbonatknollen handeln.

haben sich offenbar nur im härteren Material, welches Einlagerungen im Ton bildet, erhalten, im plastischen Ton haben sich die mineralabsetzenden Wässer unregelmäßig verbreitet und zur Bildung der Nester und unregelmäßigen, schwer entzifferbaren Mineralablagerungen geführt.

Ein anderer Typus des Auftretens der Mineralien liegt in einem breccienartigen Gebilde, welches aus Bruchstücken von Aragonit und von Schwefel, aus tonig-mergeligen Teilen und aus Ozokerit besteht. Dieses Gebilde tritt als Ausfüllung gewisser Ozokeritgänge auf.

Die Sulfate und z. T. die Carbonate bilden selbständige Konkretionen und lose Kristalle im Ton.

Prof. NIEDZWIĘDZKI erklärte die charakteristische Struktur der hiesigen Tone durch die Annahme, daß während des Materialabsatzes Gase aus der Tiefe emporstiegen und die Tonteilchen zerkleinert, zerstückelt hatten. Es würden hier also den durch Schlammvulkane bedingten Gebilden analoge Bildungen vorliegen.

Calciumcarbonat. Es herrscht hier Aragonit vor. Der Schwefel ist fast stets mit Aragonit vergesellschaftet. Der Habitus der Kristalle ist hypohexagonal, prismatisch oder tafelförmig nach der Basis entwickelt. Formen: $\{110\}$, $\{010\}$, $\{001\}$. Es finden sich kompliziert verwachsene Zwillinge nach $\{110\}$ vor.

$$(110) : (1\bar{1}0) = \text{gemessen } 63^{\circ}57', \text{ ber. } 63^{\circ}48'$$

$$(110) : (010) = \quad \quad \quad 58 \text{ } 03, \quad \quad 58 \text{ } 12,$$

die Winkel sind aber großen Schwankungen unterworfen.

Außer den schönen Kriställchen, welche sich in den Klüften der Mergel vorfinden, trifft man auf den Halden körnige Aggregate, welche aus schlecht ausgebildeten, trüben, öfters durch Kohlenwasserstoffe braun-gefärbten Aragonitkristallen, die bis zu 1 cm Durchmesser erreichen, bestehen. Diese Gebilde stammen offenbar aus den im Ton liegenden Nestern. Schließlich sind auch häufig Stufen vorhanden, welche Aragonit und Schwefel enthalten, und das typische Aussehen der Quellensinter (Aragonittuff) zeigen. Zahlreiche Kugeln dichten Aragonits sind überall zerstreut. Die große Aragonitmenge läßt vermuten, daß die Wässer, aus welchen sich diese Mineralien ausgeschieden hatten, mehr Kohlensäure enthalten haben als die heutigen Quellen von Truskawiec. Der Kalkspat tritt in kleinen Adern und in Rhomboedern $\{04\bar{4}5\} = \{33\bar{1}\}$ (übereinstimmend mit O. FOULLON's Bestimmung) auf.

Schwefel. H. v. FOULLON unterschied hier drei Generationen: 1. den schwarzen Schwefel; die Kristalle sind durch die Flächen $\{111\}$, untergeordnet $\{113\}$ und $\{011\}$ gebildet, 2. einen Übergangstypus und 3. den gelben Schwefel; die Formen $\{111\}$ und $\{113\}$ sind hier im Gleichgewicht, die Flächen der Form $\{001\}$ sind relativ groß. Übereinstimmend damit unterscheidet auch der Verf. zwei Grenztypen.

$$\text{I. } p \{111\}, s \{113\}, \text{ häufig noch } n \{011\},$$

$$\text{II. } p \{111\}, s \{113\}, c \{001\}, n \{011\}.$$

	gemessen	berechnet
(011) : (0 $\bar{1}$ 1) =	55°25,5'	55°25'
(111) : (001) =	71 39,5	71 40
(111) : (1 $\bar{1}$ 1) =	73 33	73 34
(111) : (1 $\bar{1}$ 1) =	94 51	94 52,5
(111) : (11 $\bar{1}$) =	36 39	36 40
(111) : (011) =	47 25	47 26
(113) : (001) =	45 12,5	45 10
(113) : (111) =	26 29	26 30
(113) : (1 $\bar{1}$ 3) =	53 10	53 09
(113) : (1 $\bar{1}$ 3) =	66 51	66 46,5
(113) : (11 $\bar{3}$) =	89 41	89 40

Die Winkelschwankungen übersteigen kaum 2' bei Messung ausgesuchter gut ausgebildeter Kristalle, nur die Winkel (113) : (1 $\bar{1}$ 3) und die analogen sind schwankend: 66°40'—66°56'. An einem Kristall wurde ferner eine gekrümmte Fläche beobachtet, welche aber ein Lichtbild in der Form eines dreiachsigen Sternes gibt. Die drei sich in einem Punkte schneidenden Lichtzonen ziehen sich gegen die Flächen (113), (011) und (1 $\bar{1}$ 3) hin. Der Durchschnittspunkt dieser Lichtbänder entspricht dem Polpunkte einer Fläche: (1. 12. 28), welche zu (037) vizinal ist.

$$\begin{aligned} (001) : (1. 12. 28) &= 39^\circ 22,5', \text{ ber. } 39^\circ 22,5' \\ (001) : (111) &= 48 10, \quad 48 02 \end{aligned}$$

Die nadelförmige Gestalt der Kristalle des ersten Typus (I) macht es wahrscheinlich, daß diese Kristalle rasch gewachsen sind, womit auch ihre Verunreinigung durch dunkle Kohlenstoffsubstanzen im Zusammenhang stehen würde. Die hellen Kristalle (II) haben sich offenbar in ruhigeren Verhältnissen gebildet. Diese Kristalle stecken manchmal in braunen Kohlenwasserstoffen, trotzdem sind sie rein geblieben; sie enthalten oft Einschlüsse von braunem Erdöl.

Ätzfiguren. Die Kristalle des zweiten Typus zeigen manchmal schöne Ätzgrübchen. Schon mit freiem Auge sind sie an manchen Kristallen auf den Flächen der Form {111} sichtbar. Die Ätzflächen sind gewöhnlich eben und schneiden sich in geraden Kanten; sie liefern auch meist einstellbare Reflexe. Die Hauptrolle spielen in diesen Grübchen Flächen der Form {113}, welche ausgezeichnet reflektieren und den entsprechenden Kristallflächen vollkommen parallel sind: (111) : (113) = 26°27', ber. 26°30'. Außer diesen Flächen tritt in den Ätzgrübchen ein Flächenpaar der Form {232} auf. Die Position dieser Flächen konnte nur durch Schimmermessung mit der Genauigkeit von 1° bestimmt werden. Goniometrisch wurden noch Reflexe, welche durch der Form {111} vizinale Flächen geliefert werden, festgestellt; sie schließen mit der Kristallfläche (111) ca. 4° ein und liegen in der Zone zwischen (111) und (232).

$$\begin{aligned} \text{Gemessen: } (232) : (111) &= 11^\circ 27,5' \\ (232) : (011) &= 38 33,5. \end{aligned}$$

Die Flächen der Form $\{11\bar{3}\}$ sind frei von Ätzfiguren, nur das Gleichgewicht der Flächen $\{111\}$ scheint gestört gewesen zu sein.

Für die Frage der Bildung des Minerallagers scheint der Umstand wichtig zu sein, daß hier der erdige, dichte Schwefel vollständig fehlt; man findet nur grobkörnige Aggregate, einzelne Kristallindividuen erreichen 3 cm im Durchmesser. Es fehlt hier auch die „struttura soriata“.

Die einfachste Erklärung des Schwefelvorkommens von Pomiarki scheint die Annahme zu liefern, daß sie im Zusammenhang mit den in den Salztönen auftretenden Gipsen stehen. Das durch Reduktion des Calciumsulfats entstehende Calciumsulfid (oder Hydrosulfid) bildet mit der Kohlensäure in wässrigem Medium das hier in großen Mengen abgechiedene Calciumcarbonat (Aragonit und Calcit) und den Schwefelwasserstoff. Wodurch die Reduktion bewirkt werden sollte, ist nicht klar. Man könnte an ungesättigte Kohlenwasserstoffe¹ oder an die Wirkung der Mikroorganismen denken. Bei Zusammenkunft des Schwefelwasserstoffes mit dem Sauerstoff der Luft scheidet sich der Schwefel gewöhnlich als ein dichter, erdiger Niederschlag aus. Die Grobkörnigkeit des Schwefels aus Pomiarki zwingt zur Annahme, daß der Schwefel hier langsam in eine dem Prinzip der geringsten Oberflächenenergie besser entsprechende Form umkristallisiert wurde unter Mitwirkung eines Lösungsmittels, welches wahrscheinlich auch die vorhin beschriebenen Ätzfiguren auf den Schwefelkristallen hervorgerufen hat.

Verf. glaubt, daß hier die Alkalisulfide, deren Anwesenheit in dem Mineralwasser von Truskawiec nachgewiesen wurde², als Lösungsmittel wirkten. Da an dem Grubenfelde Pomiarki ein mächtiges Mirabilitlager (in einer Tiefe von 34 m) vorhanden ist, so ist die Herkunft des Natriumhydrosulfids erklärlich. Die wässrigen Lösungen des Natriumsulfids lösen ganz beträchtliche Mengen des Schwefels auf: 1 Mol. Na_2S in $18\text{H}_2\text{O}$ löst 3,6 Mol. S auf. (Vergl. GMELIN-KRAUT, 1906. II. 1, 311.) Nach J. W. KÜSTER und E. HEBERLEIN ist die Löslichkeit des Schwefels in Schwefelnatriumlösung am größten in $\frac{1}{16}$ -normaler Lösung, wobei die Zusammensetzung der gesättigten Lösung der Formel $\text{Na}_2\text{S}_{5,24}$ entspricht. Auflösend auf den Schwefel wirken auch die Hydrosulfide der alkalischen Erden, z. B. $\text{Ca}(\text{HS})_2$ usw.

Zur Erklärung der Ausscheidung des Calciumcarbonates in der Form des Aragonits braucht keine höhere Temperatur angenommen werden. Die Anwesenheit des Magnesiumsulfats in den heutigen Quellen des Truskawiegebietes macht es wahrscheinlich, daß auch die in Frage kommenden Lösungen Magnesium enthielten, sie wiesen auch einen Strontiumgehalt auf, da sowohl der Aragonit als auch der Calcit Sr-haltig sind. Es ist

¹ In den Erdgasausströmungen Galiziens sind auch ungesättigte Kohlenstoffe, insbesondere der Olephinreihe angehörig, vorhanden. (Vergl. ST. TOTOCZKO) Inwieweit sie bei relativ niedriger Temperatur eine reduzierende Wirkung auf das Calciumsulfat ausüben könnten, ist mir unbekannt.

² 2,27620 g Na_2S in 1000 g Lösung nach RADZISZEWSKI.

erwähnenswert, daß direkt am Pomiarkifeld noch heute eine starke Mineralquelle vorhanden ist, die von der Badeanstalt benutzt, chemisch aber noch nicht eingehender untersucht wurde.

Aus den kalten Salzquellen von Korond in Siebenbürgen scheidet sich noch jetzt Aragonit aus, er bildet dort mit dem Calcit ganze Hügel (A. Koch, dies. Jahrb. 1890. I. -397-.)

Die Mineralquellen von Truskawiec verdanken ihren Gehalt an Mineralsalzen den hier auftretenden Minerallagern, andererseits aber wirft die Zusammensetzung dieser Wässer auch auf die Entstehung der heutigen Form des Minerallagers etwas Licht, dieselbe ist nämlich auch als ein Quellenabsatz zu betrachten.

Verf. bespricht nachher die Verbreitung der Sr- und Ba-Salze im subkarpathischen Miocän und in der Tertiärformation.

Die Minerallagerstätte von Lipki. Bei Truskawiec befindet sich noch ein zweites in der mineralogischen Literatur bekanntes Grubenfeld „Na Lipkach“, etwa 4 km nordwestlich von dem Grubenfelde Pomiarki entfernt. Hier wurde auf Galenit und Zinkerze gearbeitet. Nach der Beschreibung von G. G. PUSCH (Geognostische Beschreibung von Polen etc. II. 1836. 98 und Profil im Atlas) führen hier die Mergel der Salzformation gediegenen Schwefel, Bleiglanz und teils dichte, teils schalige holzbraune Zinkblende, welche mit Galmei verwechselt wurde. Es sind auch Trümmer eines Kalksteins vorhanden. Nach dem beigefügten Grubenprofil befinden sich hier vier Mergelschichten, welche Galenit- und Blendeinlagerungen führen und durch taube Tonmergelschichten getrennt sind. In neuerer Zeit sieht man öfters das Vorkommen als einen die miocänen Tone durchsetzenden Gang an. Verf. konnte nur den obersten Grubenhorizont besichtigen und hier die Übereinstimmung mit der Beschreibung von G. G. PUSCH bestätigen. Der trümmerartige Charakter des Vorkommens ist hier unzweifelhaft. Da das Vorkommen sich im plastischen Ton befindet und tiefere Horizonte nicht besichtigt werden konnten, konnte hieraus noch kein Schluß auf die wahre Natur des Minerallagers gezogen werden.

Außer losen, bis kopfgroßen Knollen, welche aus Zinkblende und Carbonaten bestehen und Galenit eingesprengt oder als feine Adern führen, welche in tonigem Material angehäuft sind, sieht man auch im Ton eingesprengten Galenit, wohl sekundären Ursprungs. In den Stücken, welche aus zusammenge kittetem Bruchmaterial einer schaligen Zinkblende bestehen (Reibungsbrecchie), ist in den Hohlräumen Galenit in der Form schöner Oktaeder auskristallisiert.

Der Schwefel ist hier teils erdig, teils kristallisiert; die Kristalle zeigen einen Mitteltypus zwischen I und II von Pomiarki, und treten in der Nähe der Erzstücke auf. Der von v. FOULLON angenommene Zusammenhang des Auftretens des Schwefels mit dem Blei- und Zinksulfid ist hier demnach möglich. Das Stollenwasser setzt reichlich einen Schwefelniederschlag ab.

St. Kreutz.

W. Pawlica: Die nördliche kristallinische Insel in der Tatra. (Bull. Acad. sc. Cracovie, Cl. sc. math. et nat. Sér. A. Sc. math. 1915. p. 52—76. Mit 6 Taf.)

Die Arbeit enthält die Analysen zahlreicher Mineralien aus den Gesteinen des im Titel genannten Gebiets, die in der unten folgenden Tabelle zusammengestellt sind. Über die Gesteine selbst und dem geologischen Aufbau des Gebirgstheils wird anderwärts referiert werden. Die analysierten Mineralien sind die folgenden:

A. Muscovit, isoliert aus dem Granit von Pośredni Goryczkowy, von Z. WEYBERG.

$H_2KAl_3Si_3O_{12}$	93,8 Mol.-%	
$Mg_6Si_3O_{12}$	6,2 "	
	100	Mol.-%

B. Biotit aus demselben Granit, Z. WEYBERG.

$HK_2Al_3Si_3O_{12}$	48,1 Mol.-%	
$(Fe, Mn)_6Si_3O_{12}$	23,2 "	}
$(Ca, Mg)_6Si_3O_{12}$	23,7 "	
	100	Mol.-%

C. Orthoklas, isoliert aus dem Granit von Kosista, von Z. WEYBERG.

$K_2Al_2Si_6O_{16}$	62,1 Mol.-%
$Na_2Al_2Si_6O_{16}$	30,0 "
$CaAl_2Si_2O_8$	7,9 "
	100

D. Oligoklas aus demselben Granit, von Z. WEYBERG.

$Na_2Al_2Si_6O_{16}$	69,5 Mol.-%	}
$CaAl_2Si_2O_8$	25,8 "	
$K_2Al_2Si_6O_{16}$	4,7 "	
	100	Mol.-%

E. Biotit aus demselben Granit, von Z. WEYBERG.

$HK_2Al_3Si_3O_{12}$	56,9 Mol.-%	
$(Fe, Mn)_6Si_3O_{12}$	25,0 "	}
$(Mg, Ca)_6Si_3O_{12}$	18,1 "	
	100	Mol.-%

F. Biotit, isoliert aus dem Gneis der Czuba Goryczkowa, von W. PAWLICA.

$HK_2Al_3Si_3O_{12}$	43,4 Mol.-%	
$(Fe, Mn)_6Si_3O_{12}$	20,4 "	}
$(Mg, Ca)_6Si_3O_{12}$	36,2 "	
	100	Mol.-%

G. Biotit, isoliert aus dem Gneis des Suchy Kondracki, von Z. WEYBERG.

$\text{HK}_2\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}$	47,0	Mol.-%	} 53,0 Mol.-%
$(\text{Fe}, \text{Mn})_6\text{Si}_3\text{O}_{12}$	26,5	"	
$(\text{Mg}, \text{Ca})_6\text{Si}_3\text{O}_{12}$	26,5	"	
		100,0	Mol.-%

H. Amphibol, isoliert aus dem Amphibolit der Suche Czuby, von W. PAWLICA.

$\text{Na}_2\overset{\text{II}}{\text{Fe}}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$	4,5	Mol.-%	
$(\text{Ca}, \text{Mg})_2(\text{Al}, \overset{\text{III}}{\text{Fe}})_4\text{Si}_2\text{O}_{12}$	22,3	"	
$\text{Ca}\overset{\text{II}}{\text{Fe}}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$	22,1	"	
$\text{CaMg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$	51,1	"	
		100	Mol.-%

J. Orthoklas, isoliert aus dem Oligoklas-Orthoklas-Pegmatit der Czuba Goryczkowa von W. PAWLICA.

$\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$	76,1	Mol.-%	} 23,8 Mol.-% Ab ₈₄ An ₁₆
$\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$	19,9	"	
$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	3,9	"	
$\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	0,1	"	
		100	Mol.-%

K. Muscovit, isoliert aus demselben Pegmatit von dem Suchy Kondracki, von W. PAWLICA.

$\text{H}_2\text{KAl}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}$	79,1	Mol.-%	
$\text{FKAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$	} 20,9	"	
$(\text{Mg}, \text{Ca})_6\text{Si}_3\text{O}_{12}$			
		100	Mol.-%

L. Granat (Spessartin) aus demselben Pegmatit von der Czuba Goryczkowa, von W. PAWLICA.

$\text{Mn}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$	51,9	Mol.-%	
$\overset{\text{II}}{\text{Fe}}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$	36,5	"	
$\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$	6,9	"	
$\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$	4,7	"	
		100	Mol.-%

M. Turmalin aus demselben Pegmatit von der Czuba Goryczkowa, von W. PAWLICA.

$\text{Si}_{12}\text{B}_6\text{Al}_{16}(\text{K}, \text{Na}, \text{Li})_6\text{H}_6\text{O}_{63}$	33,7	Mol.-%	} 41,7 Mol.-%
$\text{Si}_{12}\text{B}_6\text{Al}_{16}\text{H}_6\text{H}_6\text{O}_{63}$	8,0	"	
$\text{Si}_{12}\text{B}_6\text{Al}_{10}(\text{Mg}, \text{Ca})_{12}\text{H}_6\text{O}_{63}$	29,1	"	} 58,3 Mol.-%
$\text{Si}_{12}\text{B}_6\text{Al}_{10}(\text{Fe}, \text{Mn})_{12}\text{H}_6\text{O}_{63}$	29,2	"	
		100	Mol.-%

	A.		B.		C.		D.		E.		F.		G.	
	Muscovit		Biotit		Orthoklas		Oligoklas		Biotit		Biotit		Biotit	
	Gew.-%	Mol.-%	Gew.-%	Mol.-%	Gew.-%	Mol.-%	Gew.-%	Mol.-%	Gew.-%	Mol.-%	Gew.-%	Mol.-%	Gew.-%	Mol.-%
SiO ₂	44,87	45,08	33,36	36,31	63,73	73,53	62,16	69,24	34,62	35,46	35,80	37,02	33,81	34,34
TiO ₂	1,60	1,21	2,71	2,04	—	—	—	—	2,15	1,61	3,68	2,80	3,12	2,38
P ₂ O ₅	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00	0,00	—	—
B ₂ O ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Al ₂ O ₃	31,90	18,93	19,44	11,46	19,07	13,06	22,45	14,73	16,82	10,15	15,29	9,36	17,45	10,62
Fe ₂ O ₃	4,42	1,64	7,59	2,70	—	—	—	—	8,97	3,47	5,98	2,32	4,04	1,56
FeO	—	—	13,79	11,58	—	—	—	—	14,31	12,31	12,86	11,18	16,49	13,63
MnO	—	—	0,67	0,54	—	—	—	—	0,47	0,37	0,60	0,53	0,63	0,50
BaO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CaO	0,08	0,06	1,04	1,14	1,58	1,95	5,41	6,46	0,81	0,87	2,30	2,56	0,83	0,93
MgO	1,65	2,91	9,30	13,88	—	—	0,19	0,28	5,49	8,55	11,90	18,42	8,53	13,18
K ₂ O	7,24	4,67	7,16	4,53	10,50	7,72	0,88	0,60	8,26	5,38	7,82	5,19	9,57	6,31
Na ₂ O	1,03	0,99	1,47	1,46	3,33	3,74	8,03	8,69	1,87	1,85	1,22	1,20	2,14	2,12
Li ₂ O	—	—	0,16	0,30	—	—	—	—	—	—	0,09	0,19	0,05	0,06
F ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ O(+105 C.)	7,37	24,51	4,25	14,06	0,47	—	0,65	—	5,88	20,18	2,86	9,23	4,15	14,37
H ₂ O(-105°C.)															0,14	0,00
R ¹	—	—	—	—	1,02	—	0,40	—	0,30	—	—	—	—	—
Spez. Gew.	100,16	100,00	100,94	100,00	99,70	100,00	100,17	100,00	99,95	103,00	100,54	100,00	100,81	100,00
	—	—	—	—	—	—	—	—	2,6923	—	3,0289	—	—	—

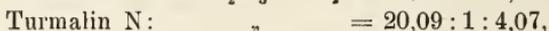
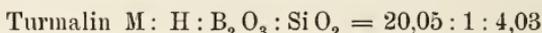
¹ R ist ein in H₂SO₄ und HF nicht löslicher Rückstand.

	H. Amphibol		J. Orthoklas		K. Muscovit		L. Spessartin		M. Turmalin		N. Turmalin	
	Gew.-%	Mol.-%	Gew.-%	Mol.-%	Gew.-%	Mol.-%	Gew.-%	Mol.-%	Gew.-%	Mol.-%	Gew.-%	Mol.-%
SiO ₂	44,47	46,26	64,88	73,59	45,22	47,59	37,57	42,98	35,26	37,78	35,61	37,92
TiO ₂	1,63	1,28	—	—	0,69	0,54	—	—	0,38	0,30	1,02	0,81
P ₂ O ₅	0,00	0,00	—	—	0,12	0,05	—	—	0,00	0,00	—	—
B ₂ O ₃	—	—	—	—	—	—	—	—	10,10	9,34	9,05	8,30
Al ₂ O ₃	8,55	5,27	18,74	12,58	33,43	20,79	19,70	13,33	31,72	20,09	30,27	19,01
Fe ₂ O ₃	6,96	2,73	Spur	—	1,97	0,78	1,89	0,82	—	—	—	—
FeO	9,08	7,92	—	—	0,55	0,47	16,31	15,66	10,96	9,84	10,85	10,15
MnO	0,25	0,22	—	—	—	—	22,83	22,23	0,31	0,23	0,15	0,13
BaO	—	—	0,08	0,03	—	—	—	—	—	—	—	—
CaO	11,00	12,31	0,89	1,08	1,01	1,14	1,65	2,03	1,29	1,49	1,83	2,31
MgO	14,56	22,65	0,47	0,79	1,42	2,28	1,73	2,95	5,31	8,56	6,23	8,16
K ₂ O	0,21	0,13	13,02	9,46	8,16	5,51	—	—	0,18	0,13	0,09	0,06
Na ₂ O	0,57	0,58	2,24	2,47	0,63	0,63	—	—	3,03	3,16	2,40	2,51
Li ₂ O	—	—	0,00	0,00	0,10	0,21	—	—	0,10	0,21	Spur	—
F ₂	0,40	0,65	—	—	0,88	1,46	—	—	0,20	0,34	0,27	0,51
H ₂ O (+ 105° C.)	2,08	—	0,34	—	5,36	18,55	—	—	2,37	8,53	2,87	10,13
H ₂ O (— 105° C.)	0,11	—	0,24	—	1,06	—	—	—	0,00	—	0,21	—
— O = F ₂	99,87	100,00	100,90	100,00	100,60	100,00	101,68	100,00	101,21	100,00	100,85	100,00
	0,16	—	—	—	0,37	—	(Mittel aus	—	0,08	(Mittel aus	0,10	—
	99,71	—	2,5608	—	100,23	—	4 Analysen)	—	101,13	2 Anal.)	100,75	—
Spez. Gew.	—	—	—	—	2,803	—	4,118	—	3,1509	—	3,1499	—

N. Turmalin aus dem Quarz-Turmalingang von dem Kopa Kondracka-Paß, von W. PAWLICA.

$\text{Si}_{12}\text{B}_6\text{Al}_{16}(\text{K}, \text{Na})_6\text{H}_6\text{O}_{63}$	. . .	24,9	Mol.-%	}	39,0 Mol.-%
$\text{Si}_{12}\text{B}_6\text{Al}_{16}\text{H}_6\text{H}_{63}$	. . .	14,1	„		
$\text{Si}_{12}\text{B}_6\text{Al}_{10}(\text{Mg}, \text{Ca})_{12}\text{H}_6\text{O}_{63}$	. . .	30,1	„	}	61,0 Mol.-%
$\text{Si}_{12}\text{B}_6\text{Al}_{10}(\text{Fe}, \text{Mn})_{12}\text{H}_6\text{O}_{63}$	. . .	30,9	„		
			100	Mol.-%	

Die beiden Turmaline sind berechnet nach den Formeln von W. T. S. SCHALLER (dies. Jahrb. 1913. II. -203-). Das Verhältnis des Bors zur ganzen Menge der Wasserstoffäquivalente beträgt:



entspricht also ziemlich gut der Formel von PENFIELD und FOOTE: $10\text{H}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 = \text{H}_{20}\text{B}_2\text{O}_{21}$ (dies. Jahrb. 1900. II. -22-, vergl. auch 1901. II. -23-).

Max Bauer.

R. Köchlin: Anzeige einiger Mineralien von Kiiruna-vaara. (Min. u. petr. Mitt. 33. 1915. p. 512—516.)

Verf. fand eine Anzahl von Phosphaten als Neubildungen auf Magnet-eisen von dem genannten Fundort, allerdings in sehr spärlicher Menge. Bekanntlich steht das Magneteisen dort in inniger Verbindung mit Apatit, so daß das Vorkommen von Phosphaten und besonders von Eisenphosphaten sehr erklärlich ist. Bestimmt konnten bisher die folgenden werden, neben denen jedoch wohl auch noch andere vorkommen, die aber der genaueren Untersuchung aus Mangel an Material noch nicht unterzogen werden konnten: Strengit, Eleonorit, Dufrenit, Kakoxen, daneben Wawellit und Apatit. Das auffälligste dieser Phosphate ist Strengit, lebhaft lila gefärbte, bis 3 mm große radialfaserige Kugeln mit rauher und matter Oberfläche auf Spalten im sehr feinkörnigen Magneteisen. Einige besser ausgebildete Kristalle waren begrenzt von a (100), p (111), d (120); G. = 2,84. Qualitativ nachgewiesen: Phosphorsäure, Eisen, Wasser. Der Strengit sitzt auf ganz dünnen dunkelbraunen Krusten, die teilweise von einer grünen Haut bedeckt sind, beide aus Materialmangel nicht bestimmt. Eleonorit, sehr spärlich, dunkelrote, fast schwarze kugelige Drusen kleiner, sehr spröder Kriställchen, deren Begrenzung nicht genauer bestimmt werden konnte. G. = 2,90—2,91, wie bei dem Eleonorit von der Grube Roth-läufchen bei Waldgirmes, das Verf. bei dieser Gelegenheit zum ersten-mal bestimmte. Qualitativ: Phosphorsäure, Eisen, Wasser. Eine Form-bestimmung unter dem Mikroskop führte auf die Formen: a (100), p ($\bar{1}11$), c (001) oder ein Doma aus der Zone [a c]. Gerade Auslöschung auf a. Starker Pleochroismus: lichtgelb // Achse b, dunkelbraun senkrecht dazu. Dufrenit (Kraurit, Grüneisenerz), dunkelgrüne bis schwärzliche radial-strahlige Partien im Magneteisen, oder bis 3 mm große strahlige Kugeln, an einzelnen Stellen mit aufsitzenden Kriställchen von Dufrenit, auf

Hohlräumen in Magnetit, deren dünne dunkelbraune sammetartige Auskleidung ebensowenig bestimmt werden konnte, wie die weißlichen Krusten, mit denen die Dufrenitkugeln z. T. überzogen sind. Grüner Strich, gerade Auslöschung, starker Pleochroismus; Längsrichtung gelb bis braun, senkrecht dazu tiefblau, grün. Qualitativ: Phosphorsäure, Eisen, Wasser. Kakoxen. Goldgelb in sehr spärlicher Menge mit einer roten, anscheinend amorphen Substanz wie bei St. Benigna. Wawellit. Kleine weiße, radialstrahlige kugel- bis nierenförmige Partien auf einer $\frac{1}{2}$ mm dicken Lage eines P_2O_5 -haltigen stilpnosideritähnlichen Minerals mit gelblich-braunem Strich, darunter eine feine dünne Schicht anscheinend von rotbraunem blättrigem Eleonorit, dann eine zweite dünne Wawellitlage und endlich, auf dem Erz, eine braune Schicht, das Ganze ca. 2 mm dick. Lötrohrverhalten das bekannte des Wawellits. Apatit. Drusige, unterbrochene Kruste auf einer Kluft im Magneteisen; etwa 1 mm große dicktafelige Kriställchen, weißlich, mit einer irisierenden Haut bedeckt. An einem Kristall wurde beobachtet: (0001) . (10 $\bar{1}$ 0) . 10 $\bar{1}$ 1) . (10 $\bar{1}$ 2) . (20 $\bar{2}$ 1) . (11 $\bar{2}$ 1). Der Dufrenit scheint die älteste, der Strengit die jüngste Bildung zu sein (siehe das folg. Ref.).

Max Bauer.

R. Köchlin: Strengit von Kiirunavaara — ein Nachtrag — und Diaspor von Gellivara. (Min. u. petr. Mitt. 34. 1916. Heft 1/2. 4 p. Mit 1 Textfig.) (Vergl. das vorhergehende Ref.)

Von dem genannten Fundort wurde ein weiteres Stück mit Strengitkristallen untersucht, die aber einen von dem des früher beschriebenen ganz abweichenden Typus zeigten. Unterlage: derber Magnetit, darüber strahliger Eleonorit und mit ihm vereinzelt, nicht wie auf den anderen Stücken, dicht gedrängte Täfelchen von Strengit, über beiden, deren gleiches oder verschiedenes Alter nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen werden konnten, unbestimmte rotbraune Häute, und als letztes Glied kleine (1 mm Durchmesser) gelbe Kügelchen, die stellenweise eine feintraubige Kruste bildeten. Die reinen Strengittäfelchen (2 mm) sind farblos und durchsichtig und schwerspatähnlich, Lötrohrverhalten das des Strengits, $c(001)$ klein. Begrenzung: $p(111)$, selten $d(120)$, $a(100)$ sehr ausgedehnt, $G. = 2,86$. Die wegen Mattigkeit der Flächen nur ungenau bestimmbar Winkel zeigten gewisse Abweichungen gegen früher, so daß für die Berechnung der kristallographischen Elemente noch weitere günstigere Funde abgewartet werden müssen. Die oben erwähnten Kügelchen erinnern äußerlich sehr an Barandit, sie zeigen einen grauen Kern und eine sehr feinfaserige weißliche Hülle, ob beide identisch sind, ist unbestimmt. $G. = 2,69$. Es ist nach qualitativen Prüfungen ein wasserhaltiges Eisenphosphat, vielleicht mit etwas Kalk. Dem Lötrohrverhalten nach scheint es ein neues Mineral zu sein.

Ein zweites Stück von dort zeigt auf einem feinkörnigen Gemenge von Eisenglanz und Magneteisen mit einer feintraubigen Lage von braunem Glaskopf (oder Goethit?) faserigen Strengit in kugeligen oder garbenförmigen

Gruppen, darauf ein rotvioletter, durchsichtiger, 2 mm großer Kristall mit glänzenden Flächen, sowie einzelne kleine derbe rötliche Partien anscheinend von derselben Substanz, nach qualitativen Proben ebenfalls ein wasserhaltiges Eisenphosphat, G. = 2,726, ähnlich dem Phosphosiderit, der aber etwas schwerer und rhombisch ist, während der genannte Kristall geringere Symmetrie zeigt. Näher steht vielleicht der Vilateit.

Diaspor von Gellivara bildet dünne spargelgrüne blättrige Adern in ziemlich grobkörnigem Hämatit. G. = 3,408, H. = $6\frac{1}{2}$. Ein vollkommener Blätterbruch und Lötrohrverhalten des Diaspor.

Max Bauer.

Phillips, William B.: The Mineral resources of Texas. (Bull. Univ. Texas. No. 365. Scientif. ser. No. 29. Austin, Texas, Oktober 1914. 320 p. Mit zahlreichen Tafeln.)

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 1255-1284](#)