

hat. Ob nun vielleicht ein Teil der roten Schiefer, wie sie bei Foča auftreten, dem Perm angehört und jenen entspricht, die Kittl als Liegendes der Bellerophonschichten — die ich übrigens bei Foča nirgends angetroffen habe — anführt, bleibt dahingestellt. Andernfalls erschiene die permische Schichtenfolge in der Gegend von Foča stark reduziert; doch ist es unmöglich, über diese Verhältnisse ohne eingehendere Beobachtungen zu einem einigermaßen klaren Urteil zu gelangen.

Als höchstes Glied der Schichtenreihe erscheint fast überall südlich von Foča, einzelne Klippen und Gipfel bildend, ein weißer bis gelblicher dichter Kalkstein, der vermutlich dem tiefsten Glied des Muschelkalkes entspricht. Nördlich von Foča reichen die paläozoischen, beziehungsweise Werfener Schichten vielfach bis zur Gipfelregion empor.

Nicht unerwähnt lassen möchte ich noch die jungen mächtigen Konglomeratbildungen der Drina, die bisher noch keine nähere Beachtung gefunden haben; vielleicht hat man es hier mit ähnlichen fluvioglazialen Ablagerungen zu tun, wie sie Penck und Grund im Narentatal nachgewiesen haben. Liegen doch die Quellflüsse der Drina im Gebiete des Maglič und Durmitor, die nach Cvijić eine sehr bedeutende diluviale Vergletscherung trugen.

Schließlich möchte ich auch noch auf zwei bisher noch nicht untersuchte, beziehungsweise noch nicht bekannte Mineralquellen hinweisen, die im Kolunatal nordwestlich von Foča liegen. Die eine Quelle befindet sich im Niveau der roten Sandsteine und Schiefer und scheint einen bedeutenden Gehalt an gelösten Mineralstoffen zu besitzen. Das andere Vorkommen betrifft eine ganze Gruppe von Quellen, die bereits im Niveau der hellen Triaskalke liegen und außerordentlich reich an freier Kohlensäure sind.

**R. Doht** (Preßburg) und **C. Hlawatsch** (Wien). Über einen ägrinähnlichen Pyroxen und den Krokydolit vom Mooseck bei Golling, Salzburg.

In einem Vortrag in der Wiener mineralogischen Gesellschaft<sup>1)</sup> lenkte Herr Hofrat A. R. v. Loehr die Aufmerksamkeit auf das seit alter Zeit bekannte Vorkommen vom Mooseck bei Golling in Salzburg, namentlich auf den bekannten „Saphyrquarz“ und den Krokydolit, welcher die Färbung des ersteren bedingt. Herr Hofrat v. Loehr drückte den Wunsch aus, daß dieser Blauquarz bald einen Bearbeiter finden möge.

In der Tat blieb das Vorkommen von Golling ein Stiefkind der lokalmineralogischen Forschung, während die geologischen, tektonisch-stratigraphischen Verhältnisse mehrfach untersucht wurden<sup>2)</sup>. Der Saphyrquarz und der Krokydolit waren schon von C. C. v. Leon-

<sup>1)</sup> Tschermaks miner.-petrogr. Mitt. 1911, 30, pag. 318.

<sup>2)</sup> U. a. H. Wolf, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1873, pag. 47. — E. Fugger, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905, 55, pag. 139 u. ff. Pag. 194 ist eine kurze Beschreibung des Mineralvorkommens gegeben.

hard<sup>1)</sup> als bekannt vorausgesetzt worden, später fanden sie aber wenig Interesse mehr, wahrscheinlich, weil das Material ausgegangen oder für eine Untersuchung zu wenig geeignet war. In der letzten Zeit kam aber mehr davon in den Handel, so daß eine Bearbeitung möglich schien. Angeregt wurde dazu der zweitgenannte Verf. durch den Wunsch Herrn Hofrats von Loehr sowie durch ein grünes, faseriges Mineral, welches sich auf den Stufen, die Herr v. Loehr der mineralogischen Gesellschaft vorlegte, neben dem Blauquarz und Krokydolit fand. Dieses war auch schon C. C. v. Leonhard bekannt, denn er erwähnt ein „faseriges, grünes, bis jetzt noch nicht bekanntes Mineral“. Dasselbe war weiterhin nicht mehr beachtet worden, man hielt es wohl für Strahlstein<sup>2)</sup> oder Epidot oder identifizierte es mit dem Krokydolit. Tatsächlich verhält es sich vor dem Lötrohre so wie dieser: es schmilzt leicht unter starker Gelbfärbung der Flamme zu einem schwarzen, schlackigen Glase. Das Material Herrn v. Loehrs reichte nun zu einer weiteren Untersuchung nicht aus, und so wendete sich der zweitgenannte Verf. auf dessen Empfehlung an Herrn Jak. A. Jetzelsberger in Salzburg, der eine große Anzahl von Stücken dieses Vorkommens auf Lager hatte. Dadurch wurde es möglich, von diesem grünen Mineral genügend Material für eine Analyse zu gewinnen; weiter wurde aber auch eine Stufe erworben, bei welcher der Krokydolit als feinfilzige, lockere Masse in einem von Quarz und Limonit ausgekleideten Hohlraum auftrat, so daß es möglich war, ein kleines Quantum zu isolieren. Die chemische Untersuchung beider Substanzen übernahm der erstgenannte Verf., während die Untersuchung der optischen und kristallographischen Eigenschaften sowie die Textierung vom zweiten besorgt wurden.

Erst später, als die Analyse des grünen Minerals bereits in Gang war, erhielt die mineralogische Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums eine größere Suite von Stücken des erwähnten Fundortes zum Geschenk, in welcher auch das grüne Mineral bei mehreren Exemplaren vertreten war; an einem Stücke fanden sich auch Büscheln von grünen Nadeln, welche wenigstens den Prismenwinkel zu messen gestatteten, so daß die Zugehörigkeit zur Pyroxengruppe auch kristallographisch nachgewiesen werden konnte. Ein Stück mit lockerem Krokydolit, wie das oberwähnte, fand sich aber auch unter diesem Material nicht mehr vor. Verf. dankt an dieser Stelle aufs wärmste Herrn Regierungsrat Prof. Dr. Berwerth, welcher als Direktor der Abteilung dem Verf. nicht nur die Benützung dieses Materials, sondern auch der Einrichtungen des Laboratoriums sowie der Bibliothek gestattete, ferner auch Herrn Hofrat v. Loehr, namentlich dafür, daß er dem Verf. wertvolle Angaben über das Vorkommen machte,

<sup>1)</sup> a) Gehlens Journ. f. Chem. u. Phys. 1807, 3, pag. 103. — b) Leonhard, Merz u. Kopp, Systemat. tabell. Übersicht u. Charakteristik der Mineralkörper, pag. 8.

<sup>2)</sup> so in E. Fugger: Die Mineralien des Herzogthums Salzburg, 1878, pag. 34; das reichste dem Verf. bekannte Stück fand sich nach Abschluß der Arbeit in der systematischen Sammlung des Hofmuseums. (Acqu. Nr. Ax 547, Van der Müll-Katalog, neu 255.)

sowie Herrn Jetzelsberger in Salzburg für Beschaffung von Untersuchungsmaterial.

Das aus der älteren Literatur bekannte Vorkommen von Saphyrquarz soll nach V. v. Zepharovich<sup>1)</sup> aderförmig im Gips am Gipsberge bei Mooseck nächst Golling auftreten. Herrn Hofrat v. Loehr verdanke ich folgende Mitteilung: Der Gipsbruch, der aus der älteren Literatur bekannt ist, befindet sich am „Voreck“ der österreichischen Spezialkarte 1:75.000 Blatt Hallein und Berchtesgaden. Im Gipsbruch soll ebenfalls Krokydolit und Blauquarz vorkommen; jedenfalls stammen von hier die feinkörnigen Gipse mit derbem Schwefel sowie brecciöse Massen, in denen graue, quarzige Trümmer des Nebengesteines sowie graue bis farblose Dolomitekristalle vorkommen. Das Hauptvorkommen von Blauquarz aber stammt von dem südlich davon liegenden Bachbett<sup>2)</sup>. Das Krokydolitvorkommen des Gipsbruches bildet einen Gang im Gips, die Lagerung des Vorkommens im Bachbett ist unbekannt. Zur Zeit der Abfassung des Manuskripts ist leider das Vorkommen der Schneeverhältnisse halber unzugänglich, daher es den Verf. nicht möglich war, es vor Abschluß der Arbeit selbst aufzusuchen, doch ist beabsichtigt, sobald die Jahreszeit es gestattet, darüber später Beobachtungen zu machen. Auch bei dem Material, welches das Hofmuseum als Geschenk von einem Herrn Mahler erhielt, findet sich die Fundortsbezeichnung „Gipsbruch bei Grabenmühl“ nur bei den erwähnten Stücken von Gips mit Schwefel etc., während die Stücke mit Krokydolit, Blauquarz etc. die Bezeichnung „Bachbett“ tragen. Stücke, wo der Blauquarz direkt Adern im Gips bilden würde, befanden sich weder unter diesem Material, noch unter jenem, welches die Verf. von Herrn Jetzelsberger erhielten.

Die Mineralien, welche vom Mooseck bekannt sind, wären demnach in solche des Gipsbruches und solche des eigentlichen Krokydolitvorkommens zu unterscheiden. Als solche des ersteren sind die hauptsächlichsten schon genannt: 1. Schwefel in gelben, körnigen, durchsichtigen, aber nicht kristallisierten Partien. 2. Quarz in wasserhellen, kleinen Kriställchen, mit glänzenden Flächen, teils in den Höhlungen des Gipses, in denen sich der Schwefel findet, teils als Krusten in der Nähe der grauen, mergelig-dolomitischen Einschlüsse. 3. Dolomit in grauweißen Rhomboedern im feinkörnigen Gips. 4. Gips: reinweiß, feinkörnig, in manchen Höhlungen in etwas mehr graulich gefärbten, linsenförmigen Kristallen, häufiger in langsäulenförmigen Zwillingen der gewöhnlichen Ausbildung (110) (010) ( $\bar{1}11$ ). Nach H. Wolf (l. c.) bilden Triasgesteine die Basis des Gipsvorkommens.

Der Blauquarz tritt in Adern in einem gelblichen, fein- bis mittelkörnigen, etwas Talk führenden Gemenge von Dolomit und wahrscheinlich Siderit auf. Wo sich Hohlräume, die zumeist mit erdigem Limonit ausgefüllt sind, zeigen, findet sich der Quarz auskristallisiert, und in der Nähe dieser Räume findet sich auch der nicht in Quarz

<sup>1)</sup> V. v. Zepharovich, Miner. Lexikon f. d. Kaisertum Österreich, I. Bd., pag. 348.

<sup>2)</sup> Nach E. Fugger (s. Note auf Seite 79) der Lienbachgraben. Die Stücke finden sich aber nicht anstehend.

gebettete Krokydolit sowie das grüne fasrige Mineral, beide mitunter wohl auch im Dolomit selbst. Im körnigen Dolomit treten dann die sogenannten „Steinmark-Nester“ auf.

Im folgenden sollen die einzelnen Mineralien dieses Vorkommens nach der tabellarischen Übersicht von P. v. Groth geordnet beschrieben werden; dabei kommen die im Titel genannten Mineralien zuletzt und sollen genauer beschrieben werden.

1. Quarz (Saphyrquarz). Außer in den bekannten schwarzblauen, einige Zentimeter breiten Adern tritt der Saphyrquarz auch in kurzen, bisweilen einige Zentimeter dicken Kristallen auf. An dieser Stelle sei auch auf einen Irrtum hingewiesen, der sich in die Literatur eingeschlichen hat. Man findet in älteren Werken (so auch bei Zepharovich, Fußnote) häufig den Namen Siderit für diesen Blauquarz angewendet, der Name wird auf K. E. v. Moll zurückgeführt<sup>1)</sup>. Das Mineral jedoch, das Moll mit dem Namen Siderit bezeichnet, ist das später als Lazulith bekanntgewordene vom Radergraben bei Hüttau. Moll bezieht sich bei der Namengebung ausdrücklich auf das von Assessor Freisleben<sup>2)</sup> beschriebene Mineral von genanntem Fundorte. In der Analyse ist allerdings von Phosphorsäure keine Rede, sondern von ca. 10%  $SiO_2$ , was wohl ein Irrtum war. Schiörl<sup>3)</sup> hat irrtümlicherweise dieses Mineral als Quarz bezeichnet, aber ausdrücklich den Fundort Radergraben erwähnt, auch die Beschreibung paßt besser auf Lazulith. C. C. v. Leonhard<sup>4)</sup> hat nun nachgewiesen, daß das blaue, muschlig-brechende Mineral von Golling kein Lazulith sein kann und hat es zum Quarz gezählt. Wenn er aber sagt<sup>5)</sup>: „Man hat das Fossil von Golling, welches hier unter dem von Herrn von Moll beigelegten Namen aufgeführt wird, mit einigen anderen, im Salzburgerischen brechenden Fossilien verwechselt. Die von Freisleben gegebene Beschreibung, welche Herr Reuß anführt, gehört nicht hierher“, so ist allerdings richtig, daß eine Verwechslung vorgelegen sein muß, aber man hat irrtümlich den dem Lazulith vom Radergraben beigelegten Namen auf den Blauquarz von Golling angewendet und nicht umgekehrt. Den Namen Siderit für Blauquarz anzuwenden, ist also auch historisch unberechtigt, abgesehen davon, daß ja heute allgemein  $FeCO_3$  als Siderit bezeichnet wird. Bernhardt<sup>6)</sup> war vollkommen im Recht, wenn er von „Siderit oder Lazulith“ spricht.

Ob die Krokydolitfasern, welche die Färbung verursachen, in einer bestimmten kristallographischen Orientierung eingelagert sind, wurde nicht näher untersucht. Herr Hofrat v. Loehr zeigte dem zweitgenannten Verf. einen geschliffenen Stein mit eben noch erkennbarem Lichtschimmer. Lacroix fand sie  $\parallel 10\bar{1}1$  des Quarzes<sup>7)</sup>. Außer

<sup>1)</sup> Molls Jahrbücher der Berg- u. Hüttenkunde IV, pag. 71 (1799).

<sup>2)</sup> Ebda. III, pag. 370.

<sup>3)</sup> Ebda. (1797) I, pag. 108.

<sup>4)</sup> L. c. (vgl. Note 3a, pag. 80).

<sup>5)</sup> L. c. vgl. Note 3b, pag. 1, Seite III, Nr. 18.

<sup>6)</sup> Journ. f. Chem. u. Phys. 1806, I, pag. 204.

<sup>7)</sup> Herr Dr. Köchlin fand unter dem Materiale des Hofmuseums ein Stück (Acqu. Nr. J. 3442), bei welchem die Krokydolitfasern „gestrickt“ waren, vermutlich in orientierter Stellung zum Quarz.

dem Blauquarz tritt aber auch hellblaugefärbter, ferner weißlich-trüber oder farbloser Quarz auf, welcher vorwiegend pyramidal entwickelte Kristallform zeigt, das Prisma scheint mitunter ganz zu fehlen.

2. **Hämatit.** In kleinen Blättchen oder rosettenförmigen, eventuell auch parallelschuppigen Aggregaten, teils dem dolomitischen, körnigen Gesteine selbst, teils dem steinmarkähnlichen Mineral oder dem erdigen Limonit beigemischt. Bei einer kleinen Gruppe konnte ein einzelner Kristall abgebrochen und gemessen werden. Er war nach  $c = (0001)$  tafelig ausgebildet, die Ränder wurden von Rhomboedern und einer Deuteropyramide begrenzt. Im folgenden sind die Positionswinkel, welche am Goldschmidtschen Goniometer mit verkleinerndem Fernrohr und nur einer einmaligen Messungsreihe gewonnen wurden, tabellarisch zusammengestellt. (Buchstaben, Indices und berechnete Winkel  $\rho$  nach Dana's System of Min., VI. Aufl.)

Buchstabe		Index		Gemessen		berechnet $\rho$	Anzahl der Beob- acht.	Grenzen der Werte	
Dana	Gdt.	Dana	Gdt.	$\varphi$	$\rho$			$\varphi$	$\rho$
c	o	0001	0	$\infty$	0° 00	0° 00	1	—	—
r	p.	10 $\bar{1}$ 1	+1	29° 57	57° 32	57° 37	3	29° 41—30°	57° 32
e	f.	01 $\bar{1}$ 2	- $\frac{1}{2}$	-30° 03	37° 56	38° 15	3	-29° 53—30° 03	37 45—38 06
e	e.	20 $\bar{2}$ 5	+ $\frac{2}{5}$	29° 45	33° 06	32° 14	1	—	—
n	$\lambda$	22 $\bar{4}$ 3	20	0° 04	61° 16	61° 13	5	— 0° 28—+ 07	61— 61 23

Für  $\varphi$  wurde der von Goldschmidt angenommene Winkel eingesetzt, obgleich er eigentlich zu einer anderen Aufstellung gehört. Identifiziert man aber die polaren Achsen mit den Symmetrieebenen, welche die Formen verschiedenen Vorzeichens trennen, dann muß man sich allerdings der Goldschmidtschen Aufstellung anschließen und dies gibt ein natürlicheres Bild, während andererseits die gewöhnliche Indexbezeichnung die einfachere ist. Die Millerschen Indices für die rhomboedrischen Substanzen entsprechen wieder am besten dem Kristallbau, sind aber wenig anschaulich.

Auf eine genauere Messung, wie sie durch Wiederholung der Ablesung erreicht werden könnte, wurde verzichtet, da es sich nur um die Indexbestimmung handelte.

3. **Limonit.** Durchweg nur erdig, bisweilen als Pseudomorphose nach Rhomboedern von Siderit. In  $HCl$  leicht in der Wärme unter  $Cl$ -Entwicklung löslich, die Lösung mit  $HNO_3$  und Mennige erwärmt nimmt eine starke rote Färbung an. Die Oxydationsboraxperle ist schmutziggelblich. Es dürfte also etwas Wad in dem Limonit enthalten sein.

4. **Dolomit.** Gelblich oder graulichweiß. Er bildet zum größten Teil die körnige Gangmasse, tritt aber auch in Rhomboedern in der steinmarkähnlichen Substanz eingebettet auf. Die Flächen sind, wie beim Siderit, mitunter parallel einer Nebenachse gestreift. Ob auch (40 $\bar{4}$ 1) beim Dolomit auftritt, konnte nicht sicher nachgewiesen werden, da die Dolomitkristalle von denen des Siderits, wenn diese frisch

sind, nicht ganz leicht zu unterscheiden sind. Zum Unterschiede vom Dolomit, welcher im Gipse auftritt und welcher vor dem Lötrohr weiß wird, färbt sich der Dolomit des Krokydolitvorkommens vor dem Lötrohre braun, wird aber nicht, so wie der Siderit, magnetisch.

5. Siderit. Außer als Beimengung zur körnigen Gangmasse findet er sich in Kristallen in der steinmarkähnlichen Substanz eingeschlossen vor. Diese Kristalle besitzen äußerlich gewöhnlich eine dunkelbraune, an Pyritpseudomorphosen erinnernde Farbe, frisch angespalten sind sie hellbräunlichgrau. Die Form ist teils das Grundrhomboeder, teils (40 $\bar{4}$ 1), nicht selten auch eine Kombination beider, wobei das erstere vorzuwiegen scheint; übrigens dürfte die Streifung nach einer Nebenachse auf Oszillieren der beiden Flächen zurückzuführen sein, wodurch die Rhomboeder spitzer erscheinen. Die Bestimmung von (40 $\bar{4}$ 1) erfolgte durch Messung des Winkels gegen die Spaltfläche = 31° 28' (berechnet 31° 48') durch Polarstellen einer der letzteren. Der Winkel  $\varphi$  war das arithmetische Mittel jener der beiden benachbarten Spaltflächen. Auf einem alten Stück fand sich auch ein gelblichbrauner, ziemlich großer Sideritkristall, welcher die Fläche 01 $\bar{1}$ 2 als gerade Abstumpfung der Rhomboederkanten zeigte. Die Größe der Sideritkristalle ist im allgemeinen nicht bedeutend, etwa bis  $\frac{1}{2}$  mm Dicke.

6. Herr Dr. Köchlin fand an dem Materiale des Hofmuseums auch Fuchsit als feinschuppige Masse (Acqu. Nr. J. 3441).

7. Chlorit. Unter dem noch nicht ganz gereinigten Pulver des ägirinähnlichen Minerals fanden sich bläulichgrüne, bisweilen sechseckige Blättchen mit sehr kleinem opt. + Achsenwinkel und schwacher Doppelbrechung; es lag also Klinochlor vor.

8. Talk (Steatit). Als solches entpuppte sich das „Steinmark“ älterer Autoren<sup>1)</sup>. Vom wirklichen Steinmark unterscheidet es sich durch das Verhalten vor dem Lötrohre. Geglüht wird es hart, mit Kobaltsolution wird es schmutzigrötlich oder schwarz, Blaufärbung beobachtet man nur dann, wenn es infolge Beimengung zum Schmelzen kam. Dort, wo es den Krokydolit umschließt, hat es etwas erdige Beschaffenheit, was wohl die Verwechslung mit Steinmark bewirkte. Es bildet Knollen oder Platten in der Gangmasse, umschließt außer radialgestellten Krokydolitnadeln und Büscheln des grünen Pyroxens Rhomboeder von Dolomit, Siderit, ferner mitunter reichlich eingestreute Blättchen von Hämatit. Oft zeigt es eine Andeutung von faseriger Struktur, auch dort, wo es scheinbar kompakte Platten bildet, namentlich aber in den Klüften und Hohlräumen. Dabei lassen sich Übergänge von Krokydolit in Steatit durch Ausblasen der blauen Farbe, Verschwinden der elastischen Biegsamkeit der Fasern, wobei anfangs eine größere Weichheit derselben und eine feinere Zerteilbarkeit zu beobachten ist, feststellen. Das etwas schmutzigweiße oder hellbraune Endprodukt zeigt unter dem Mikroskop Aggregatpolarisation, nur selten läßt sich ein genügend einheitliches Blättchen finden, welches

<sup>1)</sup> E. Fugger (l. c. pag. 194) führt ebenfalls Speckstein, nicht Steinmark an.

im konvergenten Licht einen sehr kleinen, negativen Achsenwinkel erkennen läßt. Die Doppelbrechung ist sehr hoch.

Beim Auflösen des feinkörnigen Karbonatgemenges eines Stückes blieb ein in  $HCl$  unlöslicher Rückstand, welcher sehr kleine, sechseckige Blättchen enthielt, die ebenfalls einen sehr kleinen, negativen Achsenwinkel bei starker Doppelbrechung zeigten. Die Gangmasse scheint also Talk als Bestandteil zu führen.

Wirkliches Steinmark konnte trotz der Angabe früherer Autoren (Leonhard, Zepharovich, Hintze, Loehr) nicht gefunden werden. Wie später gezeigt werden soll, wäre seine Gegenwart eigentlich wahrscheinlich. Gleichwohl dürfte es aus der Reihe der Mineralien dieses Vorkommens zu streichen sein.

9. Ägirinähnliches Mineral. Wie schon oben erwähnt, beobachtete bereits C. C. v. Leonhard ein ihm noch unbekanntes, grünes, faseriges Mineral von Golling, welches später nicht mehr beachtet wurde. Es bildet blau- bis gelbgrüne, meist aber grasgrüne, radialstrahlige Aggregate neben Quarz, seltener im körnigen Dolomit oder im Steinmark; mitunter auch schilfige, grasgrüne oder gelblichgrüne Kristalle oder gebogene Fasern in den mit Limonit ausgefüllten Hohlräumen, eventuell auch neben Dolomit auf Klüften. Ab und zu trifft man dann auch schwach divergentstrahlige Bündel hellgrüner, sehr dünner Säulchen, welche eine Messung eben noch zuließen. Es wurden folgende Flächen beobachtet:

Buchstabe	Symb.	gemessen		gerechnet		Anz. d. Flächen	$\varphi$		$\rho$	
		$\varphi$	$\rho$	$\varphi$	$\rho$		von	bis	von	bis
b	010	0° 15	90° 00 <sup>1)</sup>	0° 00	90° 00	6	0° 47	0° —	—	—
a	100	90° 12	90° 00	90° —	90° 00	2	90° 00	90° 25	—	—
m	110	43° 25	90° 00	43° 32	90° 00	16	44° 21	43° 00	—	—
i	130	16° 36	90° 00	17° 35	90° 00	5	16° 53	15° 52	—	—
A	170	7° 42	90° 00	7° 44	90° 00	2	7° 29	7° 55	—	—
?	810	81° 59	90° 00	82° 28	90° 00	1	—	—	—	—
s	$\bar{1}11$	} — 25° 06	33? {	— 25° 07	33° 04	3	} 24° 1/2	25° 2/3	32 2/3	34 —
e	011			+ 25° 43	33° 11					

Die Messungen wurden natürlich mit verkleinerndem Fernrohre vorgenommen. Sie waren einigermaßen erschwert, weil es nicht leicht war, die Nadeln von den hypoparallel mit ihnen verwachsenen zu trennen. Die meßbaren waren in der Regel so dünn, daß man sie mit freiem Auge gerade noch wahrnehmen konnte. Die berechneten Werte sind nach Goldschmidts Winkeltabellen (Akmit) angegeben, welcher die Elemente Bröggers verwendete; bei dem Winkel  $\varphi$  für 110 scheint ein Fehler bei Goldschmidt unterlaufen zu sein, welcher 44° 51 statt 43° 32 angibt. Hingegen dürfte bei den Indices für den Winkel ( $\bar{3}31$ ): ( $\bar{3}\bar{3}1$ ) in Bröggers Tabelle<sup>2)</sup> ein Fehler sein, der von Gold-

<sup>1)</sup> Da die Prismenzone eben noch polar gestellt werden konnte, so wurde der theoretische Wert 90° für die Winkel angenommen. Ob bei den Kopfflächen  $\bar{1}11$  oder 011 vorliegt, kann bei der geringen Genauigkeit nicht entschieden werden.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Krist. 16, pag. 301.

schmidt berechnete Winkel  $2\eta = 92^{\circ} 24'$  ergibt sich aus der Rechnung, während Brögger für diesen Winkel  $100^{\circ} 24'$  angibt.

Die Flächen i (130) und  $\Lambda$  (170) sind für Ägirin neu, (810) ist überhaupt zu unsicher, um als neue Fläche angesehen zu werden.

Das spezifische Gewicht konnte leider nicht bestimmt werden, es ist wesentlich höher als das des zur Trennung verwendeten und nicht mehr konzentrierbaren Jodmethylen, also sicher höher als 3.3. Schon dadurch unterscheidet sich dieser Pyroxen wesentlich von Diopsid, dem er makroskopisch wohl sehr ähnlich sieht und auf welchen auch das Vorhandensein der Flächen (130) deuten würde. Vollends ließ aber die optische Untersuchung Diopsid als ausgeschlossen erscheinen.

Die Auslöschungsrichtung, welche zirka  $4-6^{\circ}$  gegen die Prismenachse geneigt liegt, ist  $\alpha$ . Der entsprechende Brechungsexponent ist nahezu gleich dem des bei der Trennung verwendeten Jodmethylen, für welchen mittels Prismenmethode 1.735 gefunden wurde. Der Sinn der Neigung von  $\alpha$  gegen die Prismenachse ist leider unbestimmbar, da die Messungen nicht entscheiden ließen, ob  $(\bar{1}11)$  oder (011) vorliegt. Jedenfalls liegt sie im spitzen Winkel, welchen die Prismenachse mit der Trasse einer unter dem Mikroskop beobachtbaren Spaltbarkeit bildet und welcher zirka  $77^{\circ}$  beträgt.

Die Doppelbrechung ist hoch; es war jedoch schwierig, dieselbe zu bestimmen, da nur Bruchstückchen verwendet werden konnten, die naturgemäß zumeist auf einer Prismenfläche lagen, auch die Dickenmessung war sehr unzuverlässig. Endlich gelang es, an einem dünnen Kristall, der zufällig auf (010) lag, eine Messung mittels Babinet'schen Kompensators vorzunehmen, die 0.04 ergab. Dispersion derselben stark,  $\rho < \nu$  (+).

Die Färbung ist für ein Glied der Ägiringruppe sehr schwach; sehr dünne Splitter sind fast farblos oder sehr hellgrün, nur an etwas dickeren ließ sich erkennen, daß Strahlen, welche ungefähr  $\perp$  der Prismenachse schwingen, grün, bisweilen mit etwas bläulichem Stich sind, parallel zu derselben schwingende hingegen gelblichgrün bis grüngelb. Doch scheint diese Färbung nicht ganz konstant zu sein.

Ließ die Untersuchung der optischen Eigenschaften ein Glied der Ägiringruppe vermuten, so wurde diese Vermutung bestätigt durch die chemische Analyse. Um für die Analyse geeignetes Material zu gewinnen, wurden Stücke, welche das grüne Mineral in einiger Menge enthielten, grob zerstoßen und dann mit Salzsäure (etwa 1 Teil  $HCl$  [D 1.1] auf 1 Teil Wasser) erwärmt und dann stehen gelassen. Dadurch wurde Limonit, Dolomit und Siderit entfernt. Das übriggebliebene Pulver<sup>1)</sup> wurde nach dem Ausschleimen noch etwas zerkleinert und mittels Jodmethylen vom Quarz getrennt. Dabei konnte fast reines Jodmethylen verwendet werden.

Der Bodensatz enthielt jetzt das Mineral mit etwas Hämatit unreinigt. Der letztere wurde möglichst mit einem starken Elektromagneten (Stromstärke bis 8 Amp.) ausgezogen. Immerhin könnte aber

<sup>1)</sup> Dessen optische Eigenschaften sich bei dieser Behandlung nicht geändert hatten.



das Manquo an  $SiO_2$  zum Teil auf den nicht ganz entfernbarren Hämatit zurückzuführen sein.

Der Gang der Analyse war folgender: 0·5174 gr der bei 80° getrockneten Substanz wurden im Platinschiffchen im Quarzglasrohr im trockenen und  $CO_2$  freien Luftstrom gegläht, das Wasser mit  $CaCl_2$  aufgefangen. Zunahme des  $CaCl_2$ -Rohres 0·0019 gr.

Gewichtsverlust 0·0021 gr. Die Substanz wurde dann quantitativ in einen Platintiegel gebracht, mit  $NaKCO_3$  aufgeschlossen, die  $SiO_2$  in gewöhnlicher Weise bestimmt: 0·2722 gr  $SiO_2$ . Mit  $HF$  eingedampft, war die Kieselsäure vollkommen flüchtig, also kein  $TiO_2$  vorhanden.

Aus dem Filtrat wurde  $Al_2O_3 + Fe_2O_3$  mit  $NH_3$  gefällt: 0·1689 gr. Nach dem Abrauchen mit  $H_2SO_4$  und  $HF$  ergab sich kein Glühverlust, sogenannte „kleine  $SiO_2$ “ war also nicht vorhanden.

Nach dem Schmelzen mit  $KHSO_4$  und Reduzieren wurde  $Fe$  titrimetrisch bestimmt. (0·1241  $Fe_2O_3$ .)

Im Filtrat von den Sesquioxiden wurde  $CaO$  und  $MgO$  auf gewöhnliche Weise bestimmt; es ergaben sich 0·0072 gr  $CaO$ , 0·0012  $Mg_2P_2O_7$ .  $FeO$  wurde an einer gesonderten Probe (0·4097 gr) nach Dittrich und Leonhard<sup>1)</sup> mit  $KMnO$  titriert; gefunden 0·00602 gr  $FeO$ .

Die Bestimmung der Alkalien erfolgte durch Aufschließen mit  $HF$  und  $H_2SO_4$ , wozu 0·6725 gr des Minerals verwendet wurden.

Mit dieser wurde eine Wiederholung der Bestimmung der Sesquioxide und des  $CaO$  verbunden.  $Fe_2O_3$  wurde von  $Al_2O_3$  durch Fällung mit Schwefelammon unter Gegenwart von Weinsäure getrennt und hierbei erhalten: 0·1595 gr  $Fe_2O_3$ , 0·0562 gr  $Al_2O_3$ ;  $CaO = 0·0092$  gr.

Die Alkalien wurden samt dem  $Mg$  als Sulfate gewogen, das  $K$  nach Finkener<sup>2)</sup> bestimmt,  $Pt = 0·0064$  gr.

$Na_2SO_4$  nach Abzug des  $K_2SO_4$  und des nach der obigen Zahl berechneten  $MgSO_4$  betrug 0·2094 gr.

Eine qualitative Probe auf  $F$  ergab ein negatives Resultat.

Aus oben angeführten Mengen berechnen sich folgende %-Zahlen (sub I im Aufschluß mit  $NaKCO_3$ , sub II mit  $HF$ . III gibt die Zusammenstellung).

	I	II	III
$SiO_2$	52·61	—	52·61
$Al_2O_3$	8·66	8·35	Mittel 8·51
$Fe_2O_3$	22·36	23·72	22·22
$FeO$	—	1·47	1·47
$MnO$	Spur	—	Spur
$MgO$	0·08	—	0·08
$CaO$	1·39	1·37	Mittel 1·38
$Na_2O$	—	13·60	13·60
$K_2O$	—	0·46	0·46
$H_2O$	0·37	—	0·37
Summe	—	—	100·70

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. anorg. Chem. 1912, 74, pag. 21.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. angew. Chemie 1900, pag. 745.

Daraus ergeben sich die Molekularzahlen sub IV, wobei Wasser und  $K_2O$  vernachlässigt wurde.

	IV	V	VI
$SiO_2$	0·8780	54·65	56·00
$Al_2O_3$	0·0835	7·85	13·19
$Fe_2O_3$	0·1392	21·50	13·90
$FeO$	0·0205	1·52	—
$MgO$	0·0020	0·08	1·88
$CaO$	0·0247	1·29	3·71
$Na_2O$	0·2196	13·11	10·75
$K_2O$	0·0049	—	—
Summe	—	100·00	99·43

Unter Annahme folgender Zusammensetzung: 0·14  $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$ , 0·08  $Na_2Al_2Si_4O_{12}$ , 0·022  $FeSiO_3$ , 0·002  $MgSiO_3$ , 0·024  $CaSiO_3$  = 0·024  $Ca(MgFe)Si_2O_6$  ergibt sich die prozentische Zusammensetzung unter V. Wie man sieht, ist eine merkliche Differenz zuungunsten des gefundenen  $SiO_2$ , zugunsten der Alkalien vorhanden. Wie bereits oben erwähnt, könnte die erstere zum Teil auf noch vorhandenen Hämatit hindeuten, die Alkalien hingegen müßten durch Verunreinigung der Reagentien durch Alkaliaufnahme aus dem Glase vermehrt worden sein. Eine geringe Abnahme derselben müßte den  $SiO_2$ -Gehalt merklich herabsetzen, so daß die Menge des Überschusses und des beigemengten Hämatits gar nicht groß zu sein braucht. Jedenfalls ergibt sich aber mit Sicherheit aus dieser Analyse, daß man es hier nicht mit einem gewöhnlichen Ägirinaugit zu tun hat, wogegen ja auch die Färbung des Minerals spricht, sondern mit einem Ägirin, dem merkliche Mengen Jadeit beigemischt sind, während der Gehalt an diopsidischem, beziehungsweise Hedenbergitischem Pyroxenmolekül sehr gering ist. Das Tschermaksche Silikat:  $MgAl_2SiO_6$  ist jedenfalls nur in äußerst untergeordneter Menge vorhanden.

Dieser Pyroxen kann also weder als eigentlicher Ägirin, noch als Ägirinaugit bezeichnet werden. Es würde vielleicht naheliegen, ihn zum Chloromelanit zu ziehen, doch dürfte auch diese Benennung nicht ratsam sein, da die bekannten Chloromelanite (Anal. Kol. VI. nach Damour<sup>1)</sup>) meist nur dichte Massen, von Steinbeilen her bekannt, bilden und lange nicht so eisenreich sind, wie unser Mineral, die Tonerde überwiegt fast bei allen das Eisenoxyd; Verf. möchten daher vorschlagen, diesen Pyroxen mit einem anderen Namen zu belegen, und zwar, um die Stellung in der Pyroxenfamilie zu charakterisieren, mit der Bezeichnung Jadeit-Ägirin. Wahrscheinlich ist dieses Mineral auch mit Hausmanns Thallit identisch (s. darüber am Schlusse der Arbeit). Doch erscheint es nicht ratsam, diesen Namen, der von Delametherie für Epidot angewendet wird, auf dieses Mineral zu übertragen.

<sup>1)</sup> Bull. Soc. min. Paris 1893, 16, pag. 58, Chloromelanit eines Beiles von Lyon.

Was die Bildung dieses Minerals anbelangt, das ja sonst fast nur als primärer Gemengteil von Eruptivgesteinen zu erwarten wäre, so soll dieselbe gemeinsam mit jener des Krokydolit, mit dem es ja nahe verwandt ist und auch bisweilen verwachsen ist, besprochen werden.

10. Krokydolit. Wie eingangs erwähnt, ist dieses Mineral schon seit langem von Golling bekannt, aber fast ausschließlich in seiner Verwachsung mit Quarz, so daß eine genauere Untersuchung nicht tunlich war. Nur Lacroix (s. unten) bestimmte den Pleochroismus. Hintze gibt in seinem Handbuch an (II. Bd., pag. 1266) „lavendel- bis indigoblaue, unvollkommen faserige derbe, und plattenförmige Partien, meist parallel oder verworren faserig, selten in regelmäßiger radialstrahliger Anordnung (Sammlung von Guttenberg in Graz)“. Die Stücke des neuen Anbruches zeigen solche radialstrahlige Partien im Steatit eingeschlossen sehr häufig, dieselben sind jedoch zur Isolierung nicht geeignet.

Das oberwähnte Stück, welches den Krokydolit als lockere, verworren faserige Masse enthielt, gestattete nun, diesen Krokydolit etwas genauer zu untersuchen, wenn auch noch nicht alle Eigenschaften definitiv angegeben werden können. Bei der Isolierung des Materials für die Analyse, welche in ähnlicher Weise erfolgte, wie beim Jadeit-Ägirin geschildert wurde, nur daß zum Schlusse die Trennung vom Jadeit-Ägirin und vom Hämatit durch Schlemmen erfolgte, fanden sich im Schlemmrückstande genügend dicke Nadeln, welche eine Messung der Prismenflächen gestatteten, leider waren die Reflexe meist stark auseinandergezogen und farbig, oft auch Fläche und Gegenfläche nicht parallel. Das Messungsergebnis, das von gewöhnlichen Amphibolen wesentlich abweicht, kann darum nicht als definitiv angesehen werden. In der Prismenzone waren die Flächen (010) und (110) ausgebildet, für (110) ergab sich als Mittel aus den Beobachtungen an 9 Kristallen, mit je 4 Prismenflächen  $\varphi = 63^{\circ} 39'$ , was einem Prismenwinkel von  $52^{\circ} 42'$  entspricht. Dabei wurde die Messung am letzten Kristall, welcher die besten Signale lieferte, aber von dem normalen Winkel am weitesten abwich ( $\varphi = 64^{\circ} 58'$ ) mit doppeltem Werte eingeführt. Die Kopfflächen, welche wohl vorhanden zu sein scheinen, sind zu klein, als daß sie einen auch nur mit der Signalverkleinerung erkennbaren Reflex liefern könnten, die Dicke der Nadeln ging bis zu  $0.1 \text{ mm}$ , doch scheinen die dickeren Individuen Kristallbündel zu bilden.

Die Dichte des Krokydolit beträgt ca. 3.20, doch scheint die feinfilzige Beschaffenheit des Materials die Einstellung auf schwebende Lage zu erschweren. Der Brechungsexponent ist niedriger als der des verwendeten Jodmethylens. Doppelbrechung sehr schwach, ca. 0.006 auf (100), Dispersion derselben stark + ( $\rho < \nu$ ).

Der Pleochroismus wurde übereinstimmend mit den Angaben von Lacroix<sup>1)</sup> für den Krokydolit von Golling gefunden, das heißt

<sup>1)</sup> Bull. soc. min. franç., 13 (1890), pag. 14.

ca.  $\perp$  auf 100 hellgelb,  $\perp$  auf (010) blauviolett, parallel der Prismenachse grünblau. Auch die Auslöschungsschiefe stimmte:  $c:\alpha$  8—11°, starke Dispersion,  $\rho > \nu$ . Nicht übereinstimmend war hingegen die Bewertung der Elastizitätsachsen, da Lacroix die erstangeführte Richtung als  $n_g$ , die zweite als  $n_m$ , die dritte als  $n_p$  bezeichnet, mithin (010) Achsenebene sein sollte. Offenbar gestattete das Material Lacroix' nicht, den optischen Charakter der drei Richtungen selbst zu bestimmen, sondern Lacroix nahm die Lage der Achsenebene der damals herrschenden Ansicht entsprechend als parallel 010 an. Dies trifft nicht zu; bei jenen Fasern, die auf (010) gelegt werden konnten, ließ sich erkennen, daß auf (010) eine Bisectrix (entweder stumpfe oder eine spitze mit großem Achsenwinkel)  $\gamma$  austritt, mit sehr starker gekreuzter Dispersion. Die Trasse der Achsenebene bildete mit der Prismenachse ca. 11°. Es ist also die der Prismenachse naheliegende Schwingungsrichtung  $\alpha$ , fast  $\perp$  auf 100 steht  $\beta$ ,  $\perp$  auf (010)  $\gamma$ . Diese Orientierung ist analog der des Osannits, beziehungsweise Tschernyschewits<sup>1)</sup>, sie ist verschieden von jener, welche Johnson<sup>2)</sup> für den südafrikanischen Krokydolit angibt, wonach die Achsenebene ca.  $\perp$  auf die Prismenachse liegen soll. Eine ähnliche Orientierung wie letztere gibt Murgoci<sup>3)</sup> am blauen Amphibol von Rosita Hill an. Einen Krokydolit, der auch in der Analyse dem von Golling nahesteht, beschreibt Tschirwinsky<sup>4)</sup> von Minussinsk, 20 Werst von Asskys.  $D = 3.16$ , opt. +,  $\gamma - \alpha = 0.005$ , Lage der Achsenebene in der Vertikalzone.  $\alpha$  grünlichblau, quer dazu gelblich graublau. Es sei betont, daß die von Kreuz<sup>5)</sup> beschriebenen trügerischen Erscheinungen nicht auftraten, das Achsenbild war bei Na-Licht ein ganz analoges.

Die Analyse wurde nach denselben Methoden, wie die des Jadeit-Ägirins ausgeführt, nur mit dem Unterschiede, daß das Wasser durch Glühen im trockenen Stickstoffstrom bestimmt wurde,  $Fe_2O_3$  von  $Al_2O_3$  in beiden Fällen mittels Weinsäure und Schwefelammon getrennt wurde.

Die Analyse ergab folgende Ziffern:

I. Verwendete Substanz: 0.3176 gr. Zunahme des  $CaCl_2$ -Rohres: 0.0117 gr;  $SiO_2$  0.1801 gr;  $Al_2O_3 + Fe_2O_3$  0.0816 gr;  $Fe_2O_3$  0.0730 gr;  $CaO$  0.0001 gr, also praktisch 0,  $Mg_2P_2O_7$  0.0848 gr.  $FeO$ -Bestimmung: Verwendet 0.1889 gr, die Titration ergab 0.01435 gr.  $FeO$ , entsprechend 7.60  $FeO$ , beziehungsweise 8.44 %  $Fe_2O_3$ .

II. Alkalienbestimmung. Verwendete Substanz: 0.2870.  $Fe_2O_3 + Al_2O_3$  0.0730.  $Fe_2O_3$  0.0669 gr,  $Al_2O_3$  0.0059 gr. Summe der Sulfate von Na, K, Mg 0.1214 gr, Pt 0.0034, danach  $Na_2SO_4$  0.0356.

1) Duparc u. Puce, Compt. rend. 1907, 8. April.

2) Zentralbl. f. Min. 1910, pag. 193.

3) Univ. of California Public. Bull. Dep. of Geol., Vol. 4 (1906), pag. 370.

4) Zentralbl. f. Min. 1910, pag. 435.

5) Sitzungsher. Wr. Akad. 1908, 47 (Abt. I), pag. 877.

Daraus ergibt sich als Analysenresultat:

	I	II	III	IV	V	VI
$SiO_2$	56.71	—	56.71	0.9464	48.11	55.16
$Al_2O_3$	2.70	2.05	2.38	0.0233	2.33	2.33
$Fe_2O_3$	14.55	7.60	23.30	14.70	0.0921	14.59
$FeO$	—			7.60	0.1058	7.57
$MgO$	9.62	—	9.62	0.2411	9.56	9.55
$CaO$	—	—	—	—	—	—
$Na_2O$	—	5.42	5.42	0.0875	5.39	5.38
$K_2O$	—	0.57	0.57	0.0061	0.56	0.56
$H_2O$	3.69	—	3.69	0.2055	0.39	3.70
Summe	—	—	100.49	—	—	—
$SiO_2$ frei	—	—	—	—	8.22	1.18
$H_2O$ adsorb.	—	—	—	—	3.28	—
					100.00	100.00

Dabei bedeutet I die Resultate des Aufschlusses mit  $KNaCO_3$ , II die des Aufschlusses mit  $HF$ , die  $FeO$ -Bestimmung steht dazwischen. Unter III sind die Zahlen beider zusammengestellt; wo eine Bestimmung doppelt ist, wurde das Mittel angenommen. Unter IV sind die aus den Analysenzahlen direkt gewonnenen Molekularzahlen angeführt, V und VI sind die unter Annahme zweier verschiedener Gruppierungen<sup>1)</sup> berechneten Prozentziffern angegeben.

Da die Analyse, wie sich aus den Molekularziffern ergibt, einen großen Überschuß an Kieselsäure ergibt, wenn man den Wassergehalt nicht berücksichtigt, so ließe sich dieser Überschuß nur durch Verunreinigung mit Quarzpulver, das bei der Trennung mit Jodmethylen mitgerissen wurde, erklären. Tatsächlich ist es ja auch nicht leicht, das feine Quarzpulver von der feinfilzigen Masse ganz zu trennen, mikroskopisch ließen sich auch noch einzelne Quarzkörner nachweisen, doch ist diese Verunreinigung sicher geringer als der unter obiger Annahme sich berechnende Betrag von 8 Prozent. Auch wäre der Betrag von Wasser, der adsorbiert wäre oder aus einer Verunreinigung durch beginnende Umwandlung in Talk herrühren würde, etwas groß, letzteres kann sicher nicht allein ausreichen, um den Gesamtwassergehalt zu erklären, denn sonst müßte ja über 50 Prozent Talk vorhanden sein. Es ist also wahrscheinlich, daß, wie auch Murgoci<sup>2)</sup> annimmt, mindestens ein Teil des Wassers als  $H_2SiO_3$  vorhanden ist. Aus diesem Grunde wurde eine zweite Rechnung so geführt, daß der Überschuß der Tonerde in dem Tschermak'schen Molekül  $MgAl_2SiO_6$  gebunden wurde, das Gesamtwasser an  $SiO_2$  als  $H_2SiO_3$ . Unter dieser Annahme resultiert nur ein sehr kleiner Überschuß an  $SiO_2$ , der leicht auf Verunreinigungen zu schieben ist.

<sup>1)</sup> V 0.0875  $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$ , 0.0046  $K_2Fe_2Si_4O_{12}$ , 0.0015  $K_2Al_2Si_4O_{12}$ , 0.0218  $H_2Al_2Si_4O_{12}$ , 0.2411  $MgSiO_3$ , 0.1058  $FeSiO_3$  — VI 0.0875  $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$ , 0.0046  $K_2Fe_2Si_4O_{12}$ , 0.015  $K_2Al_2Si_4O_{12}$ , 0.0203  $MgAl_2SiO_6$ , 0.2208  $MgSiO_3$ , 0.1058  $FeSiO_3$ , 0.2055  $H_2SiO_3$ .

<sup>2)</sup> Loc. cit. pag. 363.

Zum Vergleich mit anderen Krokydolitanalysen sind einige derselben wiedergegeben. Leider hat Murgoci in seiner Zusammenstellung nur die Molekularziffern angeführt ohne die Originalanalysenzahlen. Die Analysen sind zum großen Teil Hintzes Handbuch entnommen.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
$SiO_2$	55·06	51·15	53·90	52·11	52·13	49·55	56·71
$Al_2O_3$	0·49	—	—	—	—	0·97	2·38
$Fe_2O_3$	15·48	14·92	16·89	20·26	15·93	16·52	14·70
$FeO$	7·40	9·80	7·92	16·51	21·25	20·38	7·60
$MnO$	—	0·30	—	—	—	1·30	—
$MgO$	11·49	10·80	10·47	1·88	0·22	0·16	9·62
$CaO$	0·98	1·12	0·44	0·75	—	0·90	Spur
$Na_2O$	6·38	6·52	?	5·79	6·26	6·53	5·42
$K_2O$	0·80	0·63	?	—	—	0·85	0·57
$H_2O$	1·98	4·77	0·96	3·53	3·95	1·85	3·69
Summe	100·06	100·01	—	100·83	99·74	99·01	100·69
D	3·326	—	3·16	—	3·20	3·35	3·20

- I. Rhodosit von Syra. Foullon, Sitzungsber. d. Wr. Akad. 1891, 100, pag. 174.
- II. Abriachanit von Abriachan. Heddle, Min. Mag. 1879, pag. 3.
- III. Abriachanit von Minussinsk. Tschirwinsky, l. c. u. N. Jahrb. f. Min. 1909, II, pag. 21. Das Natron war aus der Differenz bestimmt.
- IV. Krokydolit vom Oranje River. Chestner u. Cairns. Am. Journ. sci. 1887, 34, pag. 116. Die Analyse Doelters (Zeitschr. f. Krist. 4, pag. 40) ist fast ident.
- V. Krokydolit von Cumberland, Rhode Island, ebda. pag. 108.
- VI. Osannit von Cevadaes, anal. Dittrich, Rosenbusch-Festschr. pag. 74.
- VII. Krokydolit (?) von Golling, anal. Doht.

Aus dem Vergleich obiger Analysen ergibt sich, daß das blaue, faserige Mineral von Golling eigentlich zum Abriachanit zu stellen ist, mit dem es auch in der Paragenese gewisse Ähnlichkeiten hat. Gegen den Jadeit-Ägirin hat es einen Zuwachs von  $MgO$ ,  $FeO$ ,  $H_2O$  und  $SiO_2$  erfahren, eine Abnahme an Sesquioxiden. Nicht ganz leicht erklärlich ist das Verhältnis der optischen Orientierung zu den  $Fe$ -reicheren Krokydoliten von Südafrika, von denen Johnson eine Lage der optischen Achsenebene angibt, die ungefähr senkrecht zur Prismenachse liegt, mithin das Material in der Reihe näher den gewöhnlichen Amphibolen stehen sollte als der Abriachanit, tatsächlich aber dem  $Fe_2O_3$ -reicheren Endglied näher steht. Ob das Verhältnis von  $Fe_2O_3$  zu  $FeO$  eine große Rolle spielt, kann aus den Analysen nicht ersehen werden, denn dieses Verhältnis wechselt sehr stark. Auch der Zusammenhang mit dem Wassergehalt ist nicht diskutabel. Allerdings ist nicht sicher, ob die von Johnson optisch untersuchten

Krokydolite gerade mit den chemisch untersuchten identische Zusammensetzung besaßen. Auch Murgocis Zusammenstellung gibt hier keinen Aufschluß, obschon sie jedenfalls die vollständigste in dieser Beziehung ist, aber leider sind eben wenig normalsymmetrische Amphibole analysierbar und andererseits wieder die Lage der Achsenebene bei vielen ganz feinfaserigen, blauen Amphibolen schwer zu konstatieren. Immerhin scheint aber bei Crossit und Osannit das Verhältnis  $K_2O_3:RO$  um 1:3 zu schwanken, während es bei den südafrikanischen Krokydolititen ungefähr wie 1:2 ist. Ob also die von Becke<sup>1)</sup> und vom Verf. besprochenen normalsymmetrischen Hornblenden<sup>2)</sup> ein dem einen oder anderen näherstehendes Glied bilden, kann leider nicht entschieden werden, da man reines Material davon nicht isolieren kann. Das Schema der Brechungsexponenten dürfte also nicht so einfach sein, daß man von den normalen Hornblenden ausgehend, zuerst mit fortschreitendem Gehalt an  $Na_2Fe_2Si_4O_{12}$  ein Kreuzen der Brechungsexponenten für die kristallographischen Richtungen  $b$  und  $c$ , dann von  $a$  und  $c$  beobachten kann, sondern es müssen noch andere Faktoren mitspielen. Eine genauere optische Untersuchung der analysierten Krokydolite wäre darum sehr wünschenswert.

Was die Genese des Vorkommens anbelangt, so ist dieselbe jedenfalls sehr kompliziert. Daß der Jadeit-Ägirin und mit ihm der Krokydolit sekundärer Entstehung sind, geht wohl aus ihrem ganzen Auftreten hervor. Wie oben erwähnt, findet sich der Jadeit-Ägirin in Drusenräumen, in radialstengligen, bisweilen auch moosartigen Aggregaten, die unmöglich als Reste primärer Gemengteile eines Eruptivgesteines angesehen werden können. Ist aber der Jadeit-Ägirin sekundär, dann ist es auch der Krokydolit (recte Abriachanit), denn er scheint wenigstens stellenweise aus dem Jadeit-Ägirin hervorgegangen zu sein. An manchen Stellen möchte man wieder auf gleichzeitige Entstehung schließen. Was das Verhältnis zu den Karbonaten anbelangt, so ist ein sicheres Altersverhältnis gegenüber den idiomorphen Siderit- und Dolomitkristallen nicht festzustellen. Sicher aber dürfte der Quarz jünger sein, denn er umschließt ja in der Mehrzahl der Fälle die Krokydolitfasern. Ebenso scheint, wie schon früher betont, der Speckstein ein Umwandlungsprodukt des Krokydoliths zu sein, denn wir finden noch Reste der faserigen Struktur des Krokydoliths in den Specksteinmassen, oder die Krokydolitfasern werden weich, trübe und nehmen langsam eine schmutzige weiße Farbe an.

Sekundären hellgrünen Ägirin führt auch Brögger<sup>3)</sup> von verschiedenen Fundorten des Kristianiagebietes an, er hält ihn für ein Umwandlungsprodukt des Nephelins. Auch Hausmanns Thallit<sup>4)</sup> scheint ein ähnliches Produkt gewesen zu sein. Hausmann erwähnt ein blättriges, lauch- bis schwärzlichgrünes Mineral mit zwei aufeinander senkrecht stehenden und außerdem noch zwei schiefwinkligen Blätterdurchgängen, welches leicht vor dem Lötrohre zu anfangs rot-

<sup>1)</sup> Min.-petrogr. Mitt., 21, pag. 247.

<sup>2)</sup> Ebda. 1900, 20, pag. 43; 1903, 22, pag. 499.

<sup>3)</sup> Loc. cit. (Zeitschr. f. Krist. 16, pag. 330.)

<sup>4)</sup> Pogg. Ann. 23, pag. 157.

braunem, später schwarzen, magnetischen Glase schmilzt; er sagt ausdrücklich: „Das Mineral scheint mit Amphibol oder Pyroxen verwandt zu sein.“

Brögger meint ebenfalls, daß der Thallit am ehesten einem Ägirin-Asbest entsprechen dürfte, er geht aber vielleicht zu weit, wenn er Hausmanns Original-Krokydolit von Stavärn für Ägirin hält, denn Hausmann betont ausdrücklich die lavendelblaue Farbe.

Ein Stück von dem weniger bekannten Fundorte Rudka bei Domaschow in Mähren, das Herr Hofrat v. Löhr dem Verfasser nach Schluß der Arbeit gab und das denen von Golling zum Verwechseln ähnlich sieht, enthält ebenfalls das ägirinähnliche Mineral.

Eine ähnliche Paragenese mit Quarz und Dolomit erwähnen Chester u. Cairns<sup>1)</sup> vom Krokydolit von Cumberland, Gole Hill, Rhode Island, wo auch ein abriachanitähnlicher Amphibol auftritt. Die Angabe von Turner<sup>2)</sup> über Ägirin und Krokydolit betrifft aber einen größtenteils aus Albit bestehenden Gang, nicht die benachbarten Karbonatgesteine.

Für die Entstehung des ganzen Mineralvorkommens, abgesehen vom Gips und seinen Begleitmineralien, ist es vielleicht nicht ganz ohne Bedeutung, daß C. v. John<sup>3)</sup> eine blaue Hornblende mit blauen, violettblauen und braunvioletten Tönen in einem ziemlich Na-reichen Diabas von Auermahd fand, daß ferner E. Fugger<sup>4)</sup> bei seiner Beschreibung der Gruppe des Gollinger Berges vom Lienbachgraben ein melaphyrartiges Gestein erwähnt, also in unmittelbarer Nähe unseres Vorkommens. Verf. halten es nicht für ausgeschlossen, daß unsere Mineralparagenese die Endprodukte der Umwandlung eines sehr eisenreichen Eruptivgesteins, wie etwa Melaphyr, darstellt. Der Jadeit-Ägirin müßte dann durch Wechselwirkung von Magnetit oder Eisenglanz und Feldspat entstanden sein, etwa nach folgender Gleichung:

$$Na_2 Al_2 Si_6 O_{16} + Fe_3 O_4 + CO_2 + 2H_2O = Na_2 Fe_2 Si_4 O_{12} + H_4 Al_2 Si_2 O_9 + FeCO_3. MgSiO_3 + CO_2 = MgCO_3 + SiO_2, \text{ entsprechend auch für } FeSiO_3. \text{ Dabei sollte also Kaolin entstehen, der aber fehlt, wie oben gezeigt wurde. Der Krokydolit, beziehungsweise Abriachanit kann sich dann aus dem Ägirin durch Eintritt von } MgSiO_3 \text{ statt des } NaFeSi_2O_6 \text{ gebildet haben, während Wasser und Kieselsäurelösung das } MgSiO_3 \text{ zu Talk umwandelten: } 3MgSiO_3 + SiO_2 + H_2O = H_2Mg_3Si_4O_{12}. \text{ Daneben sollten dann allerdings Reduktionen stattgefunden haben, wodurch aus dem Ägirinsilikat das } Fe \text{ zur Bildung von } FeCO_3 \text{ verwendet wurde, wenn nicht } FeO \text{ parallel mit dem Eindringen des } MgO \text{ in das Silikat geriet und dann nach der oben erwähnten Formel aus } FeSiO_3, FeCO_3 \text{ entstand. Nehmen wir aber die Möglichkeit der Wechselwirkung von Feldspat auf } Fe_2O_3 \text{ an, dann ist es erklärlich, daß dadurch auch in Gesteinen der pazifischen Sippe, in dioritischen und gabbroiden Gesteinen, eine Bildung von } Na-$$

<sup>1)</sup> Loc. cit. Am. J. sci. 34, pag. 108.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. prakt. Geol. 1900, 8, pag. 188.

<sup>3)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, 49, pag. 255.

<sup>4)</sup> Loc. cit. pag. 194.



und *Fe*-haltigen Mineralen, namentlich bei Hornblenden durch Bildung von Amphibolen mit blauen Farbentönen, eventuell geänderter Lage der Achsenebene wie im Gabbro von Jablanica, stattfinden kann und dann derartige spätere Bildungen nicht notwendig ein untrügliches Merkmal für die Zuzählung zu den „alkalireichen Gesteinen“ der theralithisch-essexitischen Familie anzusehen sind. Dieser Fall könnte namentlich leicht bei Diabasen eintreten oder auch solchen Gesteinen, bei denen durch lokale Verhältnisse (große Luftfeuchtigkeit, starke Niederschläge, Nähe des Meeres, hohe Temperatur, wie in den Tropen) eine lebhaftere chemische Einwirkung ermöglicht wird.

Diese Ansichten sollen aber jedenfalls nur als Konjekturen aufgefaßt werden, die noch sehr einer genaueren Untersuchung bedürfen.

### Gustav Götzing. Einige Diluvialprofile im Kartenblatt Jauernig—Weidenau und deren Deutung.

Im verflossenen Sommer wurde ich von Herrn Prof. Rosiwal eingeladen, meine glazialgeologischen Studien, die ich bisher in Ostschlesien und im östlichen Westschlesien getrieben hatte, auch auf das Blatt Jauernig—Weidenau, also nach dem äußersten Westschlesien, auszudehnen. Es handelte sich dabei weniger um eine genaue kartographische Aufnahme, da das Diluvium auf der Karte von Prof. Rosiwal gegen das Grundgebirge durchaus schon abgegrenzt ist, als um die Feststellung der Stratigraphie, eine eingehendere Gliederung des Quartärs, als sie bisher durchgeführt wurde und um die daraus sich ergebende Entwicklungsgeschichte der Gegend während der Eiszeit. Meine Aufgabe bestand dabei in der Detailgliederung der Aufschlußprofile und in der Beobachtung der morphologischen Verhältnisse der diluvialen Aufschüttungsflächen.

Es ergaben sich einige ganz befriedigende neue Resultate und gute Übereinstimmungen, wenn wir nur einige der wichtigsten Diluvialprofile, die begangen wurden, herausgreifen.

Am Sandberg bei Jauernig finden wir in den dortigen Aufschlüssen Mischschotter mit eingeschalteten Sanden; die Lokalgeschiebe der Mischschotter sind im Durchschnitt unter Faustgröße. Unter den Mischschottern liegt am SE-Gehänge grusiger lokaler Gneisschotter bis zur Tahlsole, wie er besonders schön am Hahnberg aufgeschlossen ist, wohin er also durchstreicht. Wir fanden ihn auch am NW-Abhang des Sandberges unter den Mischschottern.

Der Hahnberg, die Fortsetzung des Sandberges, zeigt ein analoges Profil (Aufschluß beim Meierhof Hahnberg): über den liegenden lokalen Gneisschottern, die ganz sandig zersetzt sind, erscheinen wieder mächtige sandige Lehme und Mischschotter (auch mit Basalten). Die Grenzschieht zwischen den Lokal- und Mischschottern befindet sich am Sandberg zirka 280 m, am Hahnberg zirka 262 m hoch, sie dacht sich also nach N hin ab, was der Aufschüttung der lokalen Schotter auch entspricht.

Sehr mannigfaltig ist das Profil beim Braunkohlenbau Sörgsdorf; es ergänzt das Sand- und Hahnbergprofil nach dem Liegenden

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [1913](#)

Autor(en)/Author(s): Doht R., Hlawatsch K.

Artikel/Article: [Über einen ägirinähnlichen Pyroxen und den Krokydolit vom Mooseck bei Golling, Salzburg 79-95](#)