

## Minerale aus dem Radauthale.

Von Dr. Johannes Fromme.

(Mitgetheilt in der Sitzung der Abtheilung für Geologie und Mineralogie am 28. März 1900.)

Anknüpfend an meine früheren, in diesen Jahresberichten veröffentlichten Mittheilungen über Mineralfunde im Gabbro des Radauthales<sup>1)</sup> folgt hier ein Bericht über die von mir im Sommer und Herbst 1899 gefundenen, theilweise neuen Vorkommnisse. In den vorliegenden Mittheilungen habe ich mehr, als es sonst geschehen ist, Gewicht auf Angabe der einzelnen Fundstellen gelegt, da gewisse Minerale auf bestimmte Partien des Gabbros oder des ihn durchsetzenden Schriftgranits beschränkt sind, die Steinbrüche in ihrer Gesamtheit aber eine große Ausdehnung haben. Das Köhlerloch, d. i. jener Bruch, welcher als erster unterhalb des Radaufalls und diesem schräg gegenüber liegt, war mineralogisch am ergiebigsten, weil darin die mächtigen Pegmatitmassen in lebhaftem Abbau begriffen waren und auch sonst mehr als früher gefördert wurde.

Desmin. Desmin ist im Harzburger Gabbro zeitweise häufig für sich oder mit auf ihm aufgewachsenen sehr kleinen Analcimkrystallen (so von Lüdecke und mir) beobachtet worden<sup>2)</sup>. Verfasser hat ihn in dem Steinbruche oberhalb der Colonie Winterberg in scharf begrenzten Krystallen angetroffen. Er findet sich dort in kleinen Drusenräumen mit Kalkspath und außerdem auch mit Prehnit zusammen. Ein etwa 4 mm langer schmutzig-weißser Krystall zeigt  $\infty P \infty \cdot OP$  und sehr klein, aber deutlich in zahlreichen glänzenden

<sup>1)</sup> X. Jahresber. d. V. f. N. Braunschweig 1897. S. 104 ff., 119 ff., 170 ff.

<sup>2)</sup> Lüdecke. Die Minerale des Harzes. 1896. S. 596 bezw. 577.

Flächen des Orthodoma  $P\bar{\infty}$ . Ferner liegen sehr schöne weisse bis farblose Krystalle auf Kalkspath aufgewachsen vor. Letzterer bildet späthige, rein weisse Massen, die nach dem Innern der Drusenräume in gelbliche Krystalle endigen. Die Calcite bestehen bis auf einen Krystall, der eine undeutliche polare Abstumpfung erkennen läßt, nur aus dem Rhomboeder  $-2R$  und sind etwa 5 mm lang. Auf ihren etwas gewölbten Flächen macht sich eine feine horizontale Streifung bemerkbar. Derber Prehnit ist in den Kalkspath eingesprengt. Zwischen den Kalkspathkrystallen ragen die Desminkrystalle hervor. Sie haben eine Länge von etwa 6 und eine Breite von 3 mm. Die hauptsächlichsten Flächen sind  $\infty P\bar{\infty} \cdot OP \cdot P\bar{\infty}$ , eine Combination, die bei dem bekannten Zwillingsgesetze des Desmins einer rhombischen, aus den drei Pinakoiden bestehenden Form ungemein ähnlich ist. Die von  $OP$  und  $P\bar{\infty}$  gebildete Kante wiederholt sich oft in treppenförmigen Absätzen, während eine, nur unter der Lupe erkennbare Enteckung der Krystalle das Vorhandensein des Prismas  $\infty P$  andeutet. Die beiden Krystalltypen unterscheiden sich also nur durch das Vorwalten von  $P\bar{\infty}$  gegenüber  $\infty P$  und umgekehrt.

Laumontit. Dieser Zeolith ist bisher vom Harze noch nicht bekannt geworden. Er kommt sowohl in dem großen Gabbrobruche oberhalb der Colonie Winterberg als auch im Gabbro unterhalb derselben vor. An ersterer Fundstelle beobachtete ich das Mineral auf einer Schutthalde als sehr schmale Spaltausfüllung in verwittertem Gabbro, ausserdem kommt es in sehr kleinen Drusen in Hohlräumen vor. Als Begleitminerale erscheinen Prehnit, Kalkspath, Bleiglanz, Kupferkies und Malachit. Die Krystalle des Laumontit sind kaum länger als 1 mm, perlmutterglänzend, rein weiss, an den Spitzen oft farblos. Deutlich erkennbar sind die Flächen  $\infty P \cdot P\bar{\infty}$ . Eine quantitative Analyse war bei den vorhandenen geringen Mengen nicht ausführbar, und so wurden wenigstens einige qualitative chemische Versuche angestellt. In ein ausgeglühtes enges Glaskölbchen gebracht, gab der Laumontit schon bei sehr schwachem Erhitzen Wasser ab. Der Rückstand wurde durch kochende Salzsäure zersetzt unter Abscheidung flockiger Kieselsäure. Nach dem Abfiltriren derselben gab das Filtrat auf Zusatz von Ammoniak Thonerdeflocken und nach Entfernung auch dieser rief Ammonoxalat einen Niederschlag von Calciumoxalat hervor. Hiernach, sowie nach dem ganzen Habitus des Minerals kann es nicht zweifelhaft sein, daß hier wirklich Laumontit vorliegt.

Der Laumontit unterhalb der Colonie Winterberg stammt

nach Angabe des Finders aus dem Bruche „Bärenstein IV“, in welchem früher die Hauptmenge des Prehnits vorkam. Die vorliegende kleine Stufe besteht wesentlich aus körnigem Apophyllit, der in zahlreiche verwitterte und frische Krystalle von ca. 2 mm Länge und der Combination  $\infty P \infty \cdot P \cdot OP$  endigt und außerdem krystallisirten Quarz umschließt. Auf diesen komme ich in Nachfolgendem noch zurück. Dem Apophyllit aufsitzend ist der Laumontit als jüngste Bildung zu betrachten; er gleicht in seinem Aussehen, in seinen Gröößenverhältnissen und auch geometrisch dem oben beschriebenen vollkommen.

Arsenkies. Dieses Mineral wurde von Neuem trumförmig in derben Massen, ferner auch, an Kalkspath angrenzend, in kleinen Krystallen constatirt; der genaue Fundort liess sich leider nicht feststellen.

Orthit. Ein mehr oder minder zersetzter Pegmatit im Köhlerloche bildet die Hauptfundstelle von Orthit<sup>1)</sup>. Das Mineral findet sich häufig in Körnern bis zu Bohnengröße wie auch in schönen Krystallen. Es ist in Quarz und in Feldspath eingewachsen, hier und da in Gesellschaft graugrüner bis schwärzlich-grüner, von Feldspath umschlossener Granaten, welche zum Grossular gehören dürften und deutlich das Rhombendodekaeder erkennen lassen. Der Orthit ist bräunlich-schwarz, auf frischem Bruche pechschwarz und hat die Härte 6. Entsprechend der Zersetzung des Pegmatits ist er häufig mit einem bräunlichen Hof umgeben. Die Combinationen zweier sehr schöner Krystalle, welche bis zu 6 mm lang sind, wurden durch Messung festgestellt<sup>2)</sup>. Bei dem einen Krystall herrscht das Orthodoma vor, wodurch er tafeligen Habitus erhält. Er zeigt die Flächen  $\infty P \overline{\infty} \cdot OP \cdot P \overline{\infty} \cdot P(?) \cdot 2 P \overline{\infty}$ .

$\infty P \overline{\infty} : OP$	gem. 115	bezw. 65°	ber. 64° 59'.
$OP : P \overline{\infty}$	„ 116 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	„ 63 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °	„ 63° 24,1' <sup>3)</sup> .
$\infty P \overline{\infty} : P \overline{\infty}$	„ 128 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	„ 51 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> °.	
$\infty P \overline{\infty} : 2 P \overline{\infty}$	„ 154	„ 26°.	

<sup>1)</sup> Lüdecke, M. d. H. 1896, S. 446, führt als Fundort „Bärenstein“ an, ebenso Verf. in einer früheren Mittheilung über Albit und Orthit im X. Jahresber. V. f. N. Braunschweig, S. 120 bezw. 121. Nach einer brieflichen Mittheilung hat Lüdecke das Köhlerloch zum Bärenstein gerechnet, wie es Verf. früher auch gethan. Es erklärt sich dies aus den bisherigen für diese Zwecke ungenügenden kartographischen Angaben. Die Brüche folgen von Harzburg thalaufwärts: Kunstmannsthal, Bärenstein, Bärenstein IV, Köhlerloch und Bruch oberhalb des Radaufalles bezw. der Colonie Winterberg.

<sup>2)</sup> Alle Messungen wurden mit einem Anlegegoniometer ausgeführt.

<sup>3)</sup> Lüdecke, l. c., S. 446 u. 447.

Der andere Krystall, welcher nach der Orthodiagonale gestreckt ist, läßt folgende Combination erkennen:  $\infty P_{\infty} \cdot -P_{\infty} \cdot OP \cdot \infty P_{\infty} \cdot mP$  (wahrscheinlich  $P$ ). Das Auftreten des Klinopinakoids  $\infty P_{\infty}$  ist von besonderem Interesse, weil die Krystalle gewöhnlich mit Pyramidenflächen abschließen oder auch da, wo  $\infty P_{\infty}$  auftreten könnte, undeutliche Endigungen haben.

$$\begin{aligned} \infty P_{\infty} &: OP && \text{gem. } 115 \text{ bzw. } 65^{\circ}, \text{ ber. } 64^{\circ} 59' \\ \infty P_{\infty} &: -P_{\infty} && \text{ " } 150 \text{ " } 30^{\circ}. \end{aligned}$$

Hier möge noch ein Krystall in der Sammlung des Mineralien-Cabinets der techn. Hochschule erwähnt werden, welcher auf Periklin aufgewachsen, in einem sehr grobkörnigen Pegmatit, höchst wahrscheinlich im Köhlerloche, 1893 gefunden wurde. Er ist  $1\frac{1}{2}$  cm lang und 1 cm dick. Es konnte daran die Combination  $2P_{\infty} \cdot -P_{\infty} \cdot P \cdot OP$  mit großer Wahrscheinlichkeit festgestellt werden.  $P$  wurde sicher bestimmt.

In diesem Pegmatit wurde ferner gefunden eine mehrere Centimeter große, 1 mm dicke Platte, welche zum Titaneisenerz gehören dürfte, ferner kugelige, 6 mm Durchmesser haltende, radialblättrige, von zersetzten Mineralgemengen eingeschlossene Aggregate eines fettglänzenden, schwärzlich-grünen chloritischen Minerals von grauem Strich und geringer Härte, welches wegen Materialmangels bisher nicht genau bestimmt werden konnte, möglicherweise aber zum Delessit gehört.

Graphit, Albit, Prehnit, Apophyllit und Quarz Im Köhlerloche fanden sich mehrere über 20 cm Länge messende Klumpen einer feinkörnigen Gesteinsmasse, welche mit schuppigem bis dichtem Graphit völlig durchsetzt war. Desgleichen brachen wieder schöne Drusen von Albit<sup>1)</sup> in Gesellschaft mit Quarz. Ferner wurde ein Krystallkeller aufgedeckt, welcher eine große Zahl, meistens ringsum ausgebildeter, theils ganz klarer, theils halbdurchsichtiger, häufig geätzter, bis über 10 cm langer und 5 cm dicker Quarzkrystalle und außerdem eine Fülle ganz ungewöhnlich schöner gelblich-weißer, grünlich durchscheinender Prehnitdrusen enthielt. Beide Minerale sind häufig mit einander verwachsen und theilweise mit einer braunen eisenreichen Kruste einseitig überzogen; einzelne solcher Drusen sind wiederum übersät mit kleinen, meist gerundeten Apophyllitkrystallen, an denen jedoch die Gestalten  $\infty P_{\infty} \cdot P$  noch kenntlich sind. An einer Druse ist der Prehnit von stark zerfressenem Kalkspath umschlossen. Auf einem Quarzkrystall fand sich Kupferkies

<sup>1)</sup> Vergl. S. 33, Fussnote 1.

aufgewachsen. Der Prehnit zeigt die Comb.  $OP \cdot \infty P \overline{\infty} \cdot \infty P \cdot \infty P \overline{\infty}$ , die Quarzkrystalle vorwiegend  $\infty P \cdot \pm R$ , untergeordnet, meist sehr klein, sieht man noch  $\frac{2P2}{4}l$  und ebenso häufig  $\frac{2P2}{4}r$ ; Zwillinge mit parallelen Axen sind recht häufig. Ein fingergroßer Krystall weist aufser Prisma  $\infty P$  und Pyramide  $\pm R$  ein Rhomboeder auf, welches zu  $11R$  gehören dürfte.

$R: 11R$  gem.  $146\frac{1}{2}$  bzw.  $33\frac{1}{2}^{\circ}$ , ber. Des Cloizeaux  $34^{\circ} 7'$ .

An einem anderen, ebenso großen Krystall wurde  $-4R$  constatirt.

$-R: -4R$  gem.  $153$  bzw.  $27^{\circ}$ , ber. Des Cloizeaux  $27^{\circ} 5'$ .

Unter diesen Quarzen sind viele äußerst verzerrte Exemplare vorhanden, was anscheinend mit ihrer Entstehung — sie lagen größtentheils lose in dem Krystallkeller herum — im Zusammenhange steht.

Auf einem von der Grenze zwischen Gabbro und Pegmatit entnommenen Handstücke sitzt am Pegmatit ein wasserheller Quarzkrystall in Gesellschaft rubinrother Zinkblende mit deutlichen Rhombendodekaederflächen, welcher aufser kleinen undeutlichen Flächen die Comb.  $\infty P \cdot + R \cdot - R \cdot \frac{2P2}{4}r \cdot 4R$  zeigt. Das Rhomboeder  $4R$  wurde aufserdem an einem älteren Krystall von der Comb.  $\infty P \cdot \pm R \cdot \frac{2P2}{4}l \cdot \frac{6P6}{4}l \cdot 4R$  durch Einspiegelung sicher gestellt<sup>1)</sup>.

An einem anderen Handstücke, ebenfalls Grenzstück, konnte ferner ein ca. 2 cm großer Quarzkrystall freigelegt werden, dessen Winkel auf die Gestalten  $\pm R \cdot 4R$  und  $\frac{13}{6}R$  schliessen lassen. In Gesellschaft dieses Quarzes zeigte sich gleichzeitig das im Folgenden als Chalkodit bestimmte Mineral.

Besonderes Interesse verdient noch der mit Apophyllit und Laumontit (vergl. diesen) vorkommende Quarz vom Bärenstein IV. An einem farblosen, mit Ausnahme der Pyramide  $\pm R$  auf den Flächen matten, etwa  $7\frac{1}{2}$  mm langen und 2 mm dicken Krystall wurde die Comb.  $\infty R \cdot -17R \cdot 7R \cdot \pm R$  bestimmt.

$R: \infty R$	gem. 142	bezw. $38^{\circ}$	, ber. Des Cloizeaux $38^{\circ} 13'$
$-R: -17R$	" 145	" $35^{\circ}$	" " $35^{\circ} 34'$
$R: 7R$	" $148\frac{1}{2}$	" $31\frac{1}{2}^{\circ}$	" " $31^{\circ} 48'$

<sup>1)</sup> X. Jahresber. V. f. N. Braunschweig. S. 122.

Zur Messung dieses Krystalls benutzte ich — wie schon seit Jahren bei kleinen Krystallen mit matten Flächen — ein ca. 30 cm hohes Stativ, auf welches der Krystall aufgeklebt wurde. Während die eine Hand das Anlegegoniometer hält, kann mit der anderen eine Lupe benutzt werden. Eine in dieser Weise ausgeführte Messung gewinnt erheblich an Sicherheit und ist namentlich bei kleinen Krystallen sehr brauchbar.

Nachträglich möchte ich noch eine Prehnitstufe vom Jahre 1896 erwähnen, welche aus dem nördlichst gelegenen Gabbrobruche „Kunstmannsthal“ stammt. Die fächerförmig gruppirten Krystalle zeigen keine neuen Flächen, doch sind sie anstatt wie gewöhnlich nach der Makrodiagonale nach der Brachyaxe gestreckt und zeigen dementsprechend die auf  $OP$  nie fehlende Streifung  $\parallel b$  nicht in der Längs-, sondern in der Querrichtung. Im Uebrigen sind sie den gewöhnlichen Krystallen ähnlich und es ergibt sich die Comb.  $OP \cdot \infty P \infty \cdot \infty P \cdot \infty P \infty$ . Letztere Fläche erscheint als kleine Abstumpfung vorn am Prisma. Das Prisma wurde durch Messung controlirt. Gem.  $100^\circ$ , ber.  $99^\circ 58'$ . Lüdecke faßt die Harzburger Prehnit-Combinationen übersichtlich zusammen <sup>1)</sup>, denen sich obiger Typus nun als recht seltener anreihet.

Chalkodit. Im Köhlerloche sind zwischen Gabbro und Pegmatit Hohlräume vorhanden, in denen besonders der Quarz zu deutlicher Krystall-Ausbildung gekommen ist. Er ragt z. B. in bis zu fingergroßen Krystallen in die Räume hinein und ist zum Theil von einer mehrere Millimeter dicken Feldspathkruste (Albit?) überrindet. Eine solche Ueberrindung mit Feldspath ist oft auch bei größeren Feldspathindividuen, die aus dem Pegmatit hervortreten, bemerkbar. Als jüngere Bildung stellt sich Kalkspath ein. Dieser füllt mit einem chloritischen Mineral die Räume vollständig aus und ist bisweilen schalig, z. B. nach der basischen Endfläche abgesondert, auf welcher sich dann dreiseitige Eindrücke oder Contouren zeigen, die seinen Spaltflächen entsprechen. Das chloritische Mineral schiebt sich theils zwischen die Absonderungsflächen und bildet so Abformungen nach Kalkspath, theils füllt es aber auch ziemlich massig die Räume aus oder es ist endlich in Form kleiner, kugeliger Aggregate in den Kalkspath eingewachsen. Auf den ersten Blick erinnert das Vorkommen an den Metachlorit vom Büchenberge bei Elbingerode. Das fragliche Mineral war bisher vom Harze nicht bekannt, konnte vielmehr erst durch eine eingehende Untersuchung als Chalkodit

<sup>1)</sup> Lüdecke. M. d. H. 1896. S. 469.

bestimmt werden. Dieser gehört zur Chloritgruppe und zwar wird er mit Stilpnomelan identificirt und vorläufig noch den Leptochloriten angereiht. Beiläufig sei darauf hingewiesen, daß chloritische Minerale in Harzburg sehr verbreitet sind, und manche andere Minerale jenen einen grünen Farbenton verdanken. Es scheint, als hätten wir es hier in sehr vielen solchen Fällen mit Chalkodit zu thun. Der Chalkodit von Harzburg bildet schuppig-körnige fettglänzende Massen von graugrüner Farbe, die bei der Verwitterung des Minerals allmählig in eine braune übergeht. Das Pulver des frischen Chalkodits erscheint grünlich-grau. Die Härte liegt zwischen 1 und 2. Das spezifische Gewicht wurde in zwei Bestimmungen bei  $15\frac{1}{2}^{\circ}$  C. mittels eines Pyknometers zu 2,442 bezw. 2,445 gefunden.

Das Pulver wird sowohl durch heiße Salzsäure als auch durch heiße concentrirte Schwefelsäure sehr leicht und vollständig unter Abscheidung flockiger Kieselsäure zersetzt. Vor dem Löthrohr oder im Platintiegel schmilzt es bei starker Glühhitze zu einer harten, schwarzen, glänzenden Schlacke. Zwei Analysen ergaben folgende Zusammensetzung:

	I.	II.	Mittel	
SiO <sub>2</sub> . . . . .	= 47,10	47,20	47,15	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	= 4,45	4,53	4,49	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	= 9,00	9,00	9,00	} = 36,33 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
FeO . . . . .	= 24,57	24,64	24,60	
MnO . . . . .	= 1,40	1,58	1,49	
CaO . . . . .	= 0,55	0,45	0,50	
MgO . . . . .	= —	3,71	3,71	
H <sub>2</sub> O . . . . .	= 8,73	8,68	8,70	
K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O . . . . .	= —	Spuren	Spuren	
			Sa. 99,64	

Es wurde zu den Analysen nur gleichmäßiges und frisches, durch Essigsäure von eingemengtem Kalkspath befreites Material verwendet. Die nun auftauchende Frage, ob eine Behandlung des Chalkodits mit Essigsäure etwa einer Oxydation des in demselben enthaltenen Eisenoxyduls Vorschub leistet, wurde nicht entschieden, da die Analyse bereits beendigt war. Es wurde aber an anderem Material, welches 4,46 Proc. beigemengten, analytisch bestimmten Kalkspath enthielt, das Eisenoxyd und -oxydul bestimmt und auf 100 Theile Chalkodit umgerechnet:

Mittel aus 2 Best.	Mittel aus 4 Best.	Gesamt-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = 4,82	FeO = 28,20	36,15

Da die Leptochlorite schon beim Erhitzen unter Luftzutritt besonders leicht Sauerstoff aufnehmen<sup>1)</sup>, so wäre eine Oxydation des Chalkodits auch bei mehrstündiger Berührung mit wässrigen Flüssigkeiten immerhin ins Auge zu fassen. Auf jeden Fall sind letztere Bestimmungen einwandfrei und es ist, da der Gesamtteisengehalt des kalkspathfreien und kalkspathhaltigen Chalkodits gut übereinstimmt, in unserer Analyse eine entsprechende Abänderung vorzunehmen.

28,20 Proc. FeO	des nicht entkalkten Chalkodits
— 24,60	„ „ „ entkalkten Chalkodits
= 3,60 Proc. FeO,	welches äquivalent ist = 4,00 Proc. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
9,00 Proc. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	des entkalkten Chalkodits
— 4,00	„ „
= 5,00 Proc. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .	

Wir haben demnach in unsere Analyse anstatt 9,00 Proc. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 24,60 Proc. FeO 5,00 Proc. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 28,20 Proc. FeO einzufügen.

Die chemische Zusammensetzung unseres Minerals stimmt mit der des Chalkodits von Antwerp, New-York, U. S. A.<sup>2)</sup>, verhältnißmäßig gut überein. Es liegen drei Analysen dieses Fundorts vor, von denen jene von Brush und von Genth hier folgen mögen<sup>3)</sup>:

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	CaO	H <sub>2</sub> O	Sa.
Brush	45,29	3,62	20,47	16,47	4,56	0,28	9,22	99,91
Genth	44,75	4,36	4,99	30,34	5,47	—	9,18	99,09

Wenn wir unsere Analyse speciell mit der Genth'schen vergleichen, so ergibt sich, wenn wir 5,00 Proc. Eisenoxyd und 28,20 Proc. Eisenoxydul in unserer Analyse annehmen, eine besonders gute Uebereinstimmung.

Die Genth'sche Analyse kommt in Bezug auf die Eisenoxyd- und -oxydulmenge im Antwerper Chalkodit der Wahr-

<sup>1)</sup> Dieses wurde experimentell bestätigt. Eine Chalkoditprobe wurde im Platintiegel geglüht, die entstandene Schlacke gepulvert und in concentrirter Schwefelsäure unter Druck und Luftabschluß aufgeschlossen und mittels Chamäleon auf ihren nunmehrigen Eisenoxydulgehalt untersucht. — Bis auf wenige Procen te war alles Eisenoxydul oxydirt!

<sup>2)</sup> Dieses Vorkommen lieferte Herr Dr. Krantz, Bonn.

<sup>3)</sup> Hintze, Handb, d. Min. 1897. II. Bd. 758 u. 759 u. a. O.

heit jedenfalls näher als die Analyse von Brush. Die Dichte wird von Brush zu 2,76, von Genth zu 2,657 angegeben, ferner die Farbe als schwärzlich-grün ins Bronzefarbene, oder auch mehr gelblich-braun bis gelb, der Strich olivengrün bis gelb, der Glanz als halbmatt.

Bei der optischen Untersuchung<sup>1)</sup> verhielt sich unser Chalkodit wie ein optisch einaxiges Mineral, indem Blättchen, an welchen beiläufig eine bestimmte Form nicht wahrnehmbar, wenn hinreichend dünn und einheitlich, zwischen gekreuzten Nikols bei einer vollen Drehung des Objecttisches vollständig dunkel blieben. Von Pleochroismus und Lichtabsorption, wie solche für den Stilpnomelan als charakteristisch angegeben werden, war nichts zu erkennen. Während die Farbe der Blättchen durchweg hellgrün erscheint, zeigt der Stilpnomelan von Zuckmantel<sup>2)</sup> eine bräunlich-grüne Farbe, die sich bei der Untersuchung mit einem Nikol jedoch auch nicht ändert, daher auch kein Pleochroismus vorhanden ist. Außerdem weist das sonstige Verhalten des Zuckmanteler Vorkommens auf optische Einaxigkeit. Ganz ähnlich verhält sich der Chalkodit von Antwerp, sowie auch ein in seiner Erscheinungsweise diesem gleichendes Mineral, welches sich mehrfach auf den Prehnit- und Quarzdrusen aus dem Krystallkeller im Köhlerloche, ferner auch auf grobkörnigem Pegmatit mit Albit und Orthit (1893) als feiner Ueberzug fand. Allem Anscheine nach haben wir es in diesen Fällen auch mit Chalkodit zu thun.

Da der Chalkodit vielfach als eine Varietät des Stilpnomelans angesehen wird, so erscheint es nothwendig, auf den Unterschied beider näher einzugehen. Der eigentliche Stilpnomelan von Zuckmantel besitzt eine rabenschwarze Farbe, ist härter und schwerer als Chalkodit; die Härte wird als 3 ··· 4, das spec. Gewicht von Glocker zu 3 — 3,4 (3,4 wahrscheinlich etwas zu hoch in Folge verunreinigender Beimengungen, nämlich Magneteisen) angegeben. Vor allen Dingen aber soll er durch Salzsäure nur sehr schwer und unvollkommen zersetzt werden<sup>3)</sup>! Seine Zusammensetzung ist nach Rammelsberg nach einem Mittel aus vier Analysen nachstehende:

<sup>1)</sup> Herr Prof. Kloos liefs mir dabei, indem er mir bereitwilligst seine Instrumente zur Verfügung stellte, in freundlicher Weise seine Hilfe angedeihen, wofür ich ihm auch hier meinen Dank sagen möchte.

<sup>2)</sup> Dieses Vorkommen stand mir in der techn. Hochschule zur Verfügung.

<sup>3)</sup> Zu einer solchen Prüfung stand mir leider kein Material zur Verfügung.

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	CaO	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	Sa.
45,96	5,84	35,60	1,78	0,19	0,75	8,63	98,75

Zunächst ist zu beachten, daß der Antwerper und unser Chalkodit beträchtliche Mengen Eisenoxyd enthalten, von welchem der Stilpnomelan von Zuckmantel als auch jener von Weilburg und Nordmark ganz frei zu sein scheinen, wenn nicht etwa vorhandenes Eisenoxyd auf Oxydul umgerechnet wurde! Wenn man berücksichtigt, daß die Gesamtmenge an Eisen beim Stilpnomelan und Chalkodit in relativ engen Grenzen schwankt, so könnte man versucht sein, anzunehmen, der eisenoxydhaltige Chalkodit sei durch Sauerstoffaufnahme aus Stilpnomelan hervorgegangen, also kein ursprüngliches Mineral mehr. Hiermit steht aber durchaus im Widerspruch die frische Substanz des Harzburger Chalkodits und der stete Eisenoxydgehalt desselben. Das Eisenoxyd im Chalkodit ist daher sicher als ursprünglich und wesentlich anzusehen. Dieses dürfte höchstwahrscheinlich auch für alle Stilpnomelanvorkommnisse zutreffen, und es wird, um diese Frage sicher zu entscheiden, nothwendig sein, dieselben einer diesbezüglichen vergleichenden Untersuchung zu unterwerfen.

Angenommen nun, Stilpnomelan und Chalkodit seien chemisch vollkommen gleich zusammengesetzt, so bleibt es doch auffallend, daß der eigentliche Stilpnomelan von Zuckmantel sich physikalisch in mancher Hinsicht und chemisch durch sein Verhalten gegen Salzsäure so verschieden vom Chalkodit verhält. In diesen Beziehungen nähert sich das Weilburger Vorkommen, von welchem ich noch kurz vor dem Druck dieser Arbeit ein Stück erwerben konnte, entschieden dem Harzburger Chalkodit, nur ist es etwas dunkelfarbiger als dieser.

Bewahrheiten sich die genannten, bei den Zuckermanteler Stilpnomelanvorkommen so abweichenden Eigenschaften, die aber gerade für die Molecularstruktur der Leptochlorite von Bedeutung sind, in dem Maße, wie sie ihm zugeschrieben werden, so liegt der Gedanke nahe, im Stilpnomelan und Chalkodit zwei Minerale anzunehmen, die sich trotz gleicher chemischer Mischung der nämlichen Silicate durch verschiedenen molecularen Aufbau unterscheiden.

Zum Schlusse möge nun noch der Gang der quantitativen Analyse des Chalkodits angegeben werden. Zunächst erfolgte — wie schon erwähnt — die Befreiung des bereits nahezu fein gepulverten Minerals von dem in kleinen Mengen bei-

gemischten Kalkspat mittels heisser Essigsäure und durch Auswaschen des hierbei entstandenen Calciumacetats mit destillirtem Wasser, unter Benutzung einer Saugevorrichtung. Nach dem Trocknen des Pulvers in einer Porcellanschale auf dem Wasserbade wurde es völlig fein gerieben und durch Leinwand gebeutelt. Das so gewonnene Material kam lufttrocken zur Verwendung. Die leichte Zersetzbarkeit desselben durch concentrirte Salzsäure gestattete eine Aufschliessung analog jener, welche zur Analyse der Zeolithe gebräuchlich ist. Das vorhandene Eisenoxydul erforderte eine Oxydation mittels Salpetersäure. Die Bestimmung der Kieselsäure geschah nach dem üblichen Verfahren. Das Filtrat von derselben wurde zur Entfernung eines übermässigen Säureüberschusses in einem Becherglase bis auf wenige Cubikcentimeter eingedampft und darauf Ammoniak bis zur beginnenden Trübung und — unter Vermeidung jedes unnöthigen Ueberschusses — eine concentrirte Lösung von Ammoniumacetat zugefügt. Nun wurde das Gemisch so lange erhitzt, bis es nur noch schwach nach Essigsäure roch. Hierauf erfolgte ein Zusatz von ca. 100 cem kochenden Wassers, worauf der Niederschlag, welcher die Gesamtmenge des Eisens in Oxydform und der Thonerde enthielt, abfiltrirt und mit heissem Wasser ausgewaschen wurde, um getrocknet, geglüht und gewogen werden zu können. Das Filtrat wurde zur Ausfällung des Mangans mit einigen Tropfen Ammoniak neutralisirt, mit Brom versetzt und mehrere Stunden im Wasserbade digerirt, das abgeschiedene Mangansuperhydroxyd schliesslich als Manganoxyduloxyd gewogen. Zur Sicherheit wurde mit dem Filtrat das Manganabscheidungsverfahren wiederholt. Hierauf geschah die Abscheidung des Kalkes in heisser Lösung mit reichlichen Mengen Ammonoxalat und darauf jene der Magnesia mittels Ammoniumphosphat. Die Wägung des Kalkes erfolgte als Oxyd, die der Magnesia als Pyrophosphat. Die zur Fällung der Magnesia angewandte Menge Ammoniumphosphat wurde nach Mafsgabe der zu erwartenden Menge Magnesia berechnet und ein grosser Ueberschufs des Fällungsmittels vermieden. Zur Untersuchung des Filtrats von der Magnesia auf Alkalien wurde die überschüssige Phosphorsäure mit Hülfe von basischem Eisenchlorid und Ammonacetat ausgefällt. Die Wasserbestimmungen geschahen mit besonderen Mineralproben im Kaliglasrohr mit vorgelegtem Chlorcalciumrohr, unter Anwendung eines trocknen Luftstromes und des Gebläses. Die Bestimmungen des Eisenoxyduls und der Gesamtmenge des Eisens erfolgten, wie die Wasserbestimmungen, je in besonderen

Proben. Sehr vortheilhaft konnte dabei von der leichten Löslichkeit des Minerals in concentrirter Schwefelsäure Gebrauch gemacht werden. Zum Zwecke der Eisenoxydulbestimmungen wurden etwa 0,3 g des Minerals in einem Erlenmeyer'schen Kolben in einem erhitzten Gemisch von 20 g concentrirter Schwefelsäure und 10 g Wasser unter beständigem Ueberleiten von Kohlendioxyd gelöst, die Lösung mit ca. 300 ccm heißen Wassers verdünnt, und mit Chamäleon, welches unter Berücksichtigung der Fehlerquellen (Kohlenstoff etc.) auf Klavierdraht eingestellt war, unter Kohlendioxyd titirt. Bei den Bestimmungen der Gesamteisenmenge wurde in gleicher Weise eine Lösung des Minerals in Schwefelsäure herbeigeführt, dann aber behufs Reduction des im Mineral in Oxydform vorhandenen Eisens etwas Wasser und eisenfreies Zink zugesetzt, im Bunsen'schen Ventilkölbchen mehrere Stunden digerirt und nach Lösung des Zinks und Verdünnung mit heißem Wasser wiederum unter Kohlendioxyd titirt. Die Menge des Eisenoxyds ergab sich dann aus der Differenz. Nunmehr konnte auch die Menge der Thonerde aus der Differenz zwischen dem Gesamtniederschlage von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und der Gesamtmenge des Eisens als Oxyd bestimmt werden.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig](#)

Jahr/Year: 1899-1901

Band/Volume: [12\\_1899-1901](#)

Autor(en)/Author(s): Fromme Johannes

Artikel/Article: [Minerale aus dem Radautlhale 68-79](#)