Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mineralogische Beobachtungen.

Von **Rudolph Scharizer.**

I. Vorkommen von Mikroklin, Razumowskin und Beryll im Gebiete von Freistadt in Oberösterreich.

Röthlichgelbe Sande, denen stellenweise Thonlager eingeschaltet sind, setzen das kleine tertiäre [1]) Vorkommen in der Nähe von Freistadt zusammen. Die Auffindung einiger wenig mächtiger Lagen von Braunkohle im Thale der Feldaist, südwestlich vom Orte Käfermarkt, spricht sehr dafür, dass die Ablagerungen lacustren Ursprunges seien. Dieser Punkt repräsentirt zugleich die am niedrigsten gelegene Stelle im ganzen Gebiete. Dort schliesst auch gegen Süden ein Höhenzug, welcher von der Aist in einem Engthale durchbrochen wird, das tertiäre Becken ab. Daher ist es möglich, dass daselbst eine locale Zusammenschwemmung von Treibholz aus den dichtbewaldeten Höhen ringsum stattgefunden und die Veranlassung zur Braunkohlenbildung gegeben hat. Nirgends sind Spuren von Petrefacten zu treffen, nur da und dort findet man vereinzelte Reste verkieselter Baumstämme.

Das ganze Terrain bildet mit Ausnahme jenes Theiles, wo sich die Aist ihr Bett tief in's Land eingegraben hat, niedrige Hügel, welche ihre Form lediglich der Denudation verdanken.

Wenn die Formationsreihe in ihrer ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen ist, wie dies durch eine Ziegelei bei Freistadt geschieht, bemerkt man unter den tertiären Schichten vorerst eine zwei Fuss mächtige Lage von Flussgeschieben und dann erst den Granit.

Der Granit, das für das Mühlviertel charakteristische Gestein, kommt um Freistadt sowohl in seiner grobkörnigen, wie auch in seiner feinkörnigen Abart vor. Zwei Varietäten des feinkörnigen Granites lassen sich gut unterscheiden. Den nördlich und östlich von Freistadt gelegenen Höhenzug baut ein fester, zu technischen Zwecken sehr gut verwendbarer Granit auf, welcher dem Mauthausener Granite ganz

[1]) Lipold, Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, 1852 IV Heft, pag 76.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gleicht und ihm an Güte nicht nachsteht. Seiner gedenkt Peters im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1853, p. 253 [1]).

Der Untergrund des tertiären Schichtencomplexes wie auch der Niederung, in welcher die Stadt selbst liegt, besteht aus einer leicht zu Grus zerfallenden, mürben Varietät des feinkörnigen Granites. Es scheint, als ob das Vorkommen dieses Granites, welcher ob seiner Beschaffenheit stellenweise den Namen Gestein nicht mehr verdient, die einstige Ausdehnung der tertiären Sedimente bezeichnen wollte. Uebrigens mag der mürbe Charakter dieses Granites Folge desselben Umstandes sein, welchem die darauflagernden Sande und Thone ihre Entstehung verdanken, nämlich der Existenz eines grossen Süsswassersee's zur Zeit der Tertiärformation. Denn nur durch eine lange Einwirkung stehenden Wassers kann der feste (an höher liegenden Punkten noch anstehende) Granit in diese weiche und lockere Modification übergeführt worden sein. Zu dieser Meinung veranlasst mich nicht so sehr die Thatsache, dass in den Klüften der mürben Varietät die Zersetzungsproducte des Granites, wie Kaolin und Razumowskin, eingelagert vorkommen, als die Beobachtung, dass auch der grobkörnige Granit dort, wo er bis in die Niederung herabreicht, ein viel lockereres Gefüge aufweist, als wenige Schritte davon entfernt in den höher gelegenen Partien.

Der eben erwähnte grobkörnige Granit baut fast ausschliesslich jene Hügelketten auf, welche die Niederungen von Freistadt im Westen und Süden begrenzen.

Aus dieser Region überbrachte mein Freund Johann Gstöttenbauer dem Gymnasial-Cabinete zu Freistadt gegen das Ende der Sechziger-Jahre „Berylle“ als Geschenk. Dieser Fund veranlasste mich, im Verlaufe des vergangenen Sommers jene Stelle näher zu untersuchen. Leider war ich bei meinen Studien hauptsächlich auf die vom Pfluge und sonstiger Feldarbeit zu Tage gebrachten Felsmassen angewiesen, weil in diesem dicht bewaldeten und intensiv cultivirten Terrain keine Aufschlüsse vorhanden waren.

Die Fundstätte liegt westlich von Neumarkt am linken Ufer der kleinen Gusen auf den Feldern des Ortes Zissingdorf.

Das Gebirge besteht der Hauptmasse nach aus grobkörnigem Granite, der häufig zweizollgrosse Feldspathkrystalle eingeschlossen enthält. Ausserdem bemerkt man, dass ein feinkörniger, bald röthlicher, bald grauer Granit denselben gangförmig in der Richtung von Ost nach West durchsetzt [2]). Sowohl der feinkörnige, wie auch der grob-

---

[1]) In dieser Region wurde von mir eine sehr schöne, doch, wie es scheint, örtlich sehr beschränkte Varietät des feinkörnigen Granites aufgefunden. In einer krystallinischen Grundmasse, welche von weissem Feldspath und sehr lichtem Quarz gebildet wird, liegen zahlreiche, durchschnittlich 5 Mm. lange und ebenso breite sechsseitige Säulen von schwarzem Phlogopit. Es dürfte sich diese Varietät, wovon ich leider nur einen einzigen Block, welcher bei der Urbarmachung eines Feldes zu Tage gefördert wurde, fand, den schönsten Graniten würdig an die Seite stellen. Bis jetzt sind das mineralogische und geologische Museum der Universität Wien und die geologische Reichsanstalt im Besitze je eines Handstückes.

[2]) Die Streichungsrichtung von Ost nach West zeigen alle von mir um Freistadt bis jetzt beobachteten Gänge.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

körnige Granit zeigen Spuren der Gebirgsbewegung und des erlittenen Druckes, indem ersterer eine ganze Gneisstructur besitzt, letzterer aber eine, wenn auch nur in grösseren Partien erkennbare parallele Anordnung der schwarzen Glimmerblättchen erkennen lässt [1]).

In dem „feinkörnigen Ganggranite" befinden sich, wie auch aus den Handstücken ersichtlich wird, Ausscheidungen pegmatitähnlichen Charakters. Gegen die Mitte derselben werden die Feldspathkrystalle immer deutlicher, bis sie endlich gut entwickelt in die wahrscheinlich einst offene Kluft zwischen den beiden Salbändern hinausragen. An jener Stelle aber, wo der Pegmatit unmittelbar auf dem Ganggranite aufsitzt, enthält er rosenrothen Quarz in gerundeten Körnern eingelagert.

Es scheint nun, als ob in diese Kluft zwischen den beiden, mit Feldspathdrusen bekleideten Salbändern später erst das sie jetzt erfüllende graue Quarzmagma eingedrungen sei, weil dieses wie ein Teig die vorspringenden Feldspathkrystalle umhüllt und die kleinsten Höhlungen, ja selbst die Sprünge in den Krystallen selbst erfüllt. Kaliglimmer ist in den Handstücken meist zwischen den einzelnen Feldspathindividuen, parallel einer möglichen Krystallfläche, eingelagert. Er spielt somit die Rolle eines jüngeren Gliedes dieser Mineralassociation. Auch wurden von mir partielle Pseudomorphosen des Glimmers nach Feldspath aufgefunden.

Der Feldspath dieses Pegmatites ist nach den angestellten Untersuchungen nicht Orthoklas, sondern ein „Mikroklin" von weisser bis gelblich weisser Farbe. Charakteristisch ist seine Structur, die man schon makroskopisch erkennen kann. Zwei Systeme undurchsichtiger Lamellen, welche sich unter einem spitzen Winkel schneiden, sind nämlich der durchsichtigen Feldspathmasse eingelagert.

Diese Mikroklinkrystalle zeigen in keinem Falle spiegelnde Flächen. Am häufigsten sind Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetze. Diese gewähren dann einen ganz eigenthümlichen und fremdartigen Anblick, indem jene Ebene, in welcher die Basisfläche des ersten Individuums mit dem Querdoma des zweiten in Folge der Zwillingsbildung aneinanderstosst, den Eindruck einer einzigen Fläche hervorbringt, weil der einspringende Winkel, welcher (nach Des Cloizeaux) höchstens einen Grad betragen kann, wegen der mangelhaften Beschaffenheit der Krystallflächen nicht mehr erkennbar ist. (Vergl. Fig. 1.)

Einfache Krystalle sind relativ sehr selten, haben aber dann meist jene typische Form, wie sie Des Cloizeaux in seiner Arbeit über die Feldspathe: „Memoire sur l'existence les proprietés optiques et cristallographiques etc.", p. 24 abbildet. Die beobachteten Flächen sind:

$$c = 001 = o\,P \qquad b = 010 = \infty\,\breve{P}\,\infty \qquad x = 101 = \bar{P}\,\infty$$
$$m = 110 = \infty\,P \qquad o = \bar{1}11 = P \qquad y = 201 = 2\,\bar{P}\,\infty$$

[1]) Einen schönen Einblick in den Bau dieses Höhenzuges gewähren die durch die Anlegung der Eisenbahn zwischen Käfermarkt und Prägarten im Engthale der Aist bewirkten Aufschlüsse.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Combination c, b, m, x, o dominirt, y ist sehr selten. An einem einzigen Krystall beobachtete ich eine bei den typischen triklinen Feldspathen nicht gerade seltene Combination einer zweiten Pyramidenfläche ω (Schrauf) mit dem Index $1\bar{1}\bar{1}$ oder $_1P$ nach Naumann. (Vergl. Fig. 2.)

Fig. 1.

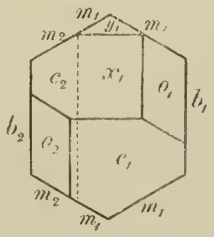
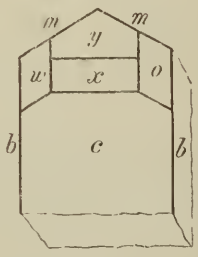


Fig 2.



Die von mir zur Bestimmung der Flächen beobachteten Winkel stimmen, wenn man darauf Rücksicht nimmt, dass alle Messungen mit dem Anlegegoniometer ausgeführt werden mussten, sehr genau mit den schon früher angestellten Messungen anderer Beobachter überein, ohne bestimmte Differenzen in irgend einem Sinne zu geben.

Flächensymbole	Beobachtete Winkel am Mikroklin von Neumarkt	Winkel, beobachtet von Des Cloizeaux am Mikroklin d'Everett
$b : m$	119° 30′	119° 11′
$m : m$	119°	118° 58′
$b : c$	90° 30′	90° 16′

Als Hauptkriterium für die Bestimmung als Mikroklin galt die Beobachtung des Extinctionsmaximum auf einem Schliffe parallel zur Basisfläche. Auf diesem Schliffe war nicht nur die für den Mikroklin eigenthümliche farbige Gitterung, sondern auch die von Des Cloizeaux schon erwähnten dunklen Bänder von unregelmässiger Contour, welche unter einem Winkel von circa 84° gegen $\infty \breve{P} \infty$ laufen, sichtbar.

Ausser dem von Des Cloizeaux am Mikroklin gefundenen Werthe für den Winkel, welchen das Extinctionsmaximum mit $\infty \breve{P} \infty$ bildet (bei mir 15° 30′, bei Des Cloizeaux 15° 27′), beobachtete ich auch an einzelnen interponirten Lamellen kleinere dem Albite sich mehr nähernde Werthe.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die chemische Untersuchung führte zu folgenden Resultaten:

Das Volumgewicht des Feldspathes betrug 2·549. Der Gewichtsverlust, auf die im Exsiccator getrocknete, gepulverte Substanz bezogen,

beim Trocknen bis 100° Celsius	0·562	Proc.
bis zum Glühen	1·366	„
beim Glühen mit Salpetersäure	1·455	„

Nach der letzteren Operation ward die Substanz röthlich. Da bei einem früheren Versuche, wo das Glühen mit Salpetersäure unterblieben war, ein kohliger Rückstand bei der Ausscheidung der Kieselsäure sich zeigte und die damals gefundenen Werthe in der Summe genau mit obigen übereinstimmen [1]), so dürfte dieser totale Gewichtsverlust von 1·455 Proc. theils dem Wasser, Spuren von CO_2, theils den durch Salpetersäure oxydirten organischen Beimengungen zuzuschreiben sein. Letzteres ist erklärlich, wenn man bedenkt, dass die Substanz aus Stücken, welche schon durch Jahre dem Einflusse der Atmosphärilien und des Tagwassers ausgesetzt waren, entnommen werden musste.

Die Analyse ergab nachstehende Zusammensetzung:

	Bezogen auf die bei 100° getrocknete Substanz *a*	Bezogen auf die mit Salpetersäure geglühte Substanz *b*	Atomverhältnisse für *b*
$Si\,O_2$	63·460	64·040	107
$Al_2\,O_3$	18·118	18·284 } 19·263	18
$Fe_2\,O_3$	0·968	0·977	1
$Ca\,O$	0·918	0·927	2
$K_2\,O$	10·574	10·646	11
$Na_2\,O$	5·100	5·147	8
$Mn\,O$	Spur	Spur	—
Glühverlust	0·883	—	—
	100·021	100·021	

Aus den für *b* berechneten Atomverhältnissen lässt sich keine Formel eines normal zusammengesetzten Feldspathes bilden, indem statt des geforderten Verhältnisses $R^1 : Si = 1 : 6$ nur das Verhältniss $1 : 5·7$ besteht und überdies noch zwei Moleküle Calciumoxyd vorhanden sind. Ein Feldspath, welcher gleichen Gehalt an Alkalien wie mein Mikroklin hätte und nach der bekannten Theorie eine isomorphe Mischung der drei typischen Feldspathe, nämlich des Orthoklases $K_2\,Al_2\,Si_6\,O_{16}$, Albites $Na_2\,Al_2\,Si_6\,O_{16}$ und des Anorthites $Ca_2\,Al_4\,Si_4\,O_{16}$ wäre, müsste nachstehende Zusammensetzung haben:

[1]) Damals fand ich nachstehende Daten:

Verlust bis zum Glühen	0·783	Proc.
Gewicht der Kohle nach dem Verjagen der Kieselsäure mit Fluor	0·648	„
	1·431	Proc.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

	Procente gerechnet	Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung
SiO_2	64·839	— 0·799
Al_2O_3	19·963	— 0·700
CaO	1·142	— 0·215
K_2O	9·629	+ 1·017
Na_2O	4·427	+ 0·720

Wollte man diesen theoretischen Feldspath als den ursprünglichen gelten lassen, von dem sich der von mir analysirte Mikroklin nur wegen theilweiser Zersetzung unterscheidet, so wäre die approximative Formel des ersteren:

$$10\ (K_2\,Al_2\,Si_6\,O_{16}) + 7\ (Na_2\,Al_2\,Si_6\,O_{16}) + (Ca_2\,Al_4\,Si_4\,O_{16}).$$

Aus der Vergleichstabelle ersieht man, dass meine Analyse gegenüber den theoretischen Zahlen einen zu grossen Alkaliengehalt und für Thonerde und Kieselsäure einen zu geringen Procentsatz aufweist [1]). Dieser Mangel haftet jedoch nicht meiner Analyse allein an. Rammelsberg führt in seiner Mineralchemie II, pag. 551, drei Orthoklasanalysen an, welche ebenfalls obigem Verhältnisse ($R^{I} : Si = 1 : 6$) nicht genügen und er bemüht sich vergebens, den Mangel zu erklären.

Auch Petersen [2]) weist hin, dass die grösste Mehrzahl der Feldspathanalysen einen zu geringen Kieselsäuregehalt ergeben und glaubt, dass der Gehalt an Magnesia, Eisenoxyd und Mangan auf eine Beimengung von Hornblende hindeute.

Mit diesen Mikroklinkrystallen kommen auch die schon im Anfange meiner Arbeit erwähnten „Berylle" [3]) vor. Sie sind stets säulenförmig entwickelt, zeigen häufig das verwendete Prisma als Abstumpfung der Kanten des Protoprisma, aber sehr selten die basische Endigung, weil die Krystalle meist abgebrochen sind. Wenn dieses nicht der Fall ist, dann ist das Ende des Krystalles abgerundet, ohne deutliche Pyramidenflächen erkennen zu lassen. Nur an einem einzigen Krystalle, welchen mir mein Lehrer am Gymnasium, Herr Professor Emanuel Urban, gefälligst überlassen hatte, war eine Combination von $0P : 3P$, einer am Beryll bis jetzt noch nicht beobachteten Fläche, zu erkennen. Der Krystall zeigte wie alle übrigen einen gerundeten Kopf und nur

[1]) Kerndt's Analyse eines Bodenmaiser Mikroklines (Dana system of mineralogy, pag. 357, Analyse 56), welche meiner Analyse sehr nahe kommt, hat einen Magnesiagehalt von 2·28 und 0·15 Mangan.

[2]) Leonhardt, Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1872, pag. 576.

[3]) Neminar im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. Mineralogische Mittheilungen. 1875, pag. 208. Urban, 6. Jahresbericht des Vereines für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

eine einzige Pyramidenfläche hatte die zur Winkelbestimmung nöthige spiegelnde Beschaffenheit.

$$0P : 3P = 60^0\ 30'\ \text{beobachtet} — \text{gerechnet}\ 60^0\ 59'.$$

In der Farbe variiren die Berylle vom Gelbbraun bis ins Rostbraune, kommen jedoch auch grün in verschiedenen Nuancen vor. Die Krystalle sind meist undurchsichtig, selten durchscheinend.

Ihre ursprüngliche Grösse ist schwer zu ermitteln, da man ganze Krystalle fast nie antrifft. Der einzige ganze Krystall, den ich fand, war 6·2 Cm. lang und 1·2 Cm. dick.

Beachtenswerth ist die Eigenthümlichkeit, dass ein und derselbe Krystall nicht immer gleiche Dicke besitzt. Gewöhnlich verschmälern sie sich gegen die basische Endigung. Auch die Entwicklung der Prismenfläche ist an beiden Enden nicht immer dieselbe, so dass oft ein Krystall an einem Ende einen regelmässigen sechsseitigen Umriss zeigt, an dem andern Ende dagegen je drei sich entsprechende Prismenflächen in Bezug auf ihre Dimension gegen die andern überwiegen.

Der Pegmatit, in welchem sie gewöhnlich neben den Feldspathkrystallen eingebettet liegen, ist oft von Beryllen ganz durchspickt. So zählte ich an einem faustgrossen Handstücke dreizehn Beryllindividuen von verschiedener Grösse. Ein einziges Mal fand ich einen durchsichtigen grasgrünen Beryllkrystall mitten durch einen Feldspathkrystall gewachsen, jedoch ohne bestimmte krystallographische Orientirung.

Nicht minder häufig als im Pegmatit selbst findet man die Beryllkrystalle von jüngerem Quarz umschlossen, dann aber immer nach der Basis mehrere Male geknickt.

Neminar erklärt diese Erscheinung mit Zuhilfenahme von Gebirgsbewegungen, welche nach der Bildung der Krystalle vor sich gegangen sind. Obwohl die Gesteine ringsum die Spuren des erlittenen Druckes erkennen lassen, kann ich dieser Erklärung nicht recht beipflichten aus dem Grunde, weil ich eben nur die von Quarz umschlossenen Berylle gebrochen fand, während die im Feldspath eingebetteten Krystalle alle ganz geblieben sind. Wenn nun Gebirgsbewegungen diese Erscheinung des Geknicktseins veranlasst hätten, warum sollten nur die Krystalle im Quarz davon betroffen worden sein? Ich meine, dass dem allmäligen Festwerden des Quarzmagmas der Beryll, welcher somit älter sein muss, nicht folgen konnte und deshalb nach seiner natürlichen Spaltungsfläche $0P$ brach. Der Umstand auch, dass der Quarz beim Zerschlagen immer so springt, dass er die Berylle ihrer Länge nach bloslegt, scheint gegen Neminar's Ansicht zu sprechen. Auch zeigt der Quarz keine Spur von erlittener Pressung.

In demselben Pegmatiten fand ich auch Granaten und zwar wie qualitative Untersuchungen zeigten, Thoneisengranaten, theils einzeln in der Masse des Pegmatites selbst eingesprengt, theils als Drusenmineral, die Wände kleiner Hohlräume bekleidend. Ueberall waren aber auch die Spuren der Zersetzung bemerkbar.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Razumowskin.

Eine Viertelstunde südlich von der Stadt Freistadt war durch einen Strassenumbau jener leicht zu Grus zerfallende Granit, den ich eingangs erwähnte, blosgelegt worden. In diesem findet man Gänge eines röthlichen glimmerarmen Granites, welche eine wechselnde Mächtigkeit von 2—6″ besitzen. Die dickeren derselben zeigen, dass ihre Ausfüllung nicht auf einmal erfolgt ist, indem auf der feinkörnigen Gangmasse röthliche Feldspathkrystalle sitzen und den in der Mitte übrigbleibenden Raum grauer Quarz erfüllt. Sie streichen von Ost nach West und fallen sehr steil gegen Norden ein.

Bei näherer Betrachtung des entblössten Abhanges bemerkt man rostfarbene Streifen im Granit, welche mit den schon erwähnten Gängen gleiche Streichungsrichtung haben. Diese Streifen entsprechen Klüften, welche im Innern mit einer apfelgrünen, im frischen Zustande beinahe lehmigen, bald nach dem Herausnehmen dagegen spröden, an der Zunge haftenden Substanz von blättrigem Gefüge und erdigem Bruche erfüllt sind. Diese kittet die der Kluft unmittelbar anliegenden Partien des lockeren Gesteines fest aneinander.

Ich unterzog diese Masse einer chemischen Untersuchung und gelangte zu folgenden Resultaten:

Das Volumgewicht, in Glycerin bestimmt, betrug 2·253. Da die Substanz im Wasser zerfiel, liess ich eine gewogene Menge 23 Tage im kalten destillirten Wasser stehen. Es gingen dabei 1·411 Procent in Lösung über, und zwar Kalk und etwas Eisen.

Der gesammte Wassergehalt, resp. Glühverlust der im September gesammelten Substanz war je nach der Zeit der Untersuchung sehr verschieden.

Er betrug	im Monate	October .	17·013	Proc.
„	„	December .	15·100	„
„	„	März . .	13·842	„
„	„	April . .	13·826	„

Diese grossen Differenzen sind in der Hygroscopicität des Fossiles begründet, in Folge deren sich der Wassergehalt bei längerem Stehen an der Luft verringert. Denn beim Versuche im October wurde die frisch gesammelte Substanz angewendet. Der Verlust von 100° C. bis zum Glühen war im Mittel 6·538 Procent (auf die bei hundert Grad getrocknete Substanz bezogen 7·451 Procent, wobei die Gewichtszunahme, bewirkt durch die Oxydation des Eisenoxydules, schon in Rechnung gezogen ist).

Nachstehende Tabelle veranschauliche den Gang des Versuches bei der Bestimmung des Gewichtsverlustes im Monate April:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

	Bezogen auf die		
	ursprüngliche Substanz	Exsiccator trockene	bei 100° getrocknete
24 h Exsiccator	5·359	—	—
44 h Exsiccator	6·002	—	—
72 h Exsiccator	6·216	—	—
100° Celsius	7·288	1·143	—
130° „	8·574	2·514	1·387
150° „	8·896	2·859	1·734
200° „	9·325	3·314	1·965
geglüht	13·826	9·485	7·052 [1])

[1]) Ueberall ist die Oxydation des Eisenoxydules berücksichtigt.

Die bei 100° getrocknete Substanz nahm über Nacht aus der Luft 6·589 Procent Wasser auf (bezogen auf die bei 100° getrocknete Substanz), zeigte aber gegen die ursprüngliche noch einen Verlust von 1·179 Procent. Dieselbe Substanz wurde dann über Wasser unter einer Glasglocke aufgestellt und dabei wurde ihr Gewicht „grösser“ als das „ursprüngliche“ des zum Versuch verwendeten Materials, und zwar:

in 48 h . . . . um 4·651 Proc.
„ 72 h . . . . „ 6·120 „

Dieses gesammte Wasser verlor sich erst bei einem Erwärmen bis 200° wieder vollständig.

Wenn man nun die aus dem mit Wasserdünsten gesättigten Raume nach 72 Stunden genommene Substanz als die ursprüngliche betrachten und auf diese den gesammten Glühverlust rechnen wollte, so erhält man einen Werth, welcher die grossen Differenzen zwischen der Wasserbestimmung im October und März (siehe oben) verständlich macht. In zwei Fällen, wo ich die Berechnung vollzog, erhielt ich 17·576 Procent in dem einen Falle, 18·788 im andern.

Auch die geglühte Substanz zeigte diese Erscheinung und nahm unter den oben beschriebenen Verhältnissen (auf die geglühte Substanz bezogen)

in 24 Stunden . . 5·087 Proc.
„ 192 „ . . 5·225 „ Wasser auf.

Die chemische Analyse ergab nachstehende Resultate:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

	Bezogen auf die ursprüngliche Substanz *a*	Bezogen auf die bei 100° getrocknete Substanz *b*	Atomverhältnisse zu *b*
H_2O	17·089	7·436	41
SiO_2	49·318	55·080	92
Al_2O_3	20·909	23·375	46
Fe_2O_3	3·953	4·415	6
FeO	0·687	0·768	1
CaO	1·782	1·990	3
MgO	3·586	4·004	10
K_2O	1·466	1·637	4
Na_2O	0·725	0·809	2
MnO	Spur	Spur	—
CO_2	„	„	—
	99·515	99·514	

Die vorgefundenen Alkalien sind wahrscheinlich als Bestandtheile eines im feinstvertheilten Zustande eingesprengten und partiell zersetzten Feldspathes vorhanden. Was aber die Discussion der übrigen Theile betrifft, möchte ich mich deren enthalten, von der Ansicht Rammelsberg[1]) ausgehend, dass die meisten Verwitterungsproducte nur Zwischenstadien des Zersetzungsprocesses entsprechen und deshalb eine bestimmte chemische Constitution nicht besitzen.

Unmittelbar verweist die chemische Constitution dieses Mineral in die Gruppe der wasserhaltigen Thonerdesilicate, in die Nähe des Boles, mit dem es das hygroscopische Verhalten und die Eigenthümlichkeit, im Wasser zu zerfallen, gemein hat.

Im Ganzen scheint es mit der von John benannten Species Razumowskin ident zu sein, obwohl Zöllner's Analyse des ursprünglichen Razumowskin von Kosemütz in Schlesien bedeutende Differenzen im Wassergehalt gegen meine Analyse aufweist.

John sagt in seinem „Chemischen Laboratorium" 1810. Fortsetzung, I. Band, pag. 172 u. ff.: „Razumowskin, ein schneeweisses, hin und wieder etwas ins apfelgrüne ziehende Fossil, ist derb, inwendig matt, groberdig im Bruche, undurchsichtig, sehr weich, zerreiblich und hängt stark an der Zunge."

Seine Analyse lautet:

Kieselsäure		50	Proc.
Alaunerde		16·88	„
Wasser		20	„
Nickeloxyd		0·75	„ ihm schreibt er die Färbung zu.
Bittererde, Eisenoxyd, Kalkerde	ungefähr	2	„
Kali aus dem Verlust		10·37	„

[1]) Rammelsberg, Mineralchemie I, pag. 1.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wie sehr auch scheinbar diese Analyse von meiner abweicht, eines hat sie doch mit derselben gemein, nämlich einen fast gleichen Gehalt an Wasser und Kieselsäure. Setzt man in meiner Analyse statt der von mir gefundenen 17·089 Procent Wasser 20 Procent, den Werth John's, ein, so erhält man einen Procentsatz für Kieselsäure von 50·791, was wohl als ident mit den Resultaten John's angenommen werden kann.

Ferner ist die Analyse von Zöllner[1]) zu erwähnen. Er bestätigt zwar das Vorkommen von John's Mineral, aber mit nachstehender Zusammensetzung. Er gab als Dichte für das Fossil 2·105 an. Er fand:

Kieselsäure	54·50	Proc.
Alaunerde	27·25	„
Wasser	14·25	„

Eine Bemerkung, welche er in einer Anmerkung giebt, ist jedoch für die Identität des Minerals von grosser Wichtigkeit. Er sagt:

„Bei einem früher angestellten Versuche erhielt ich 18·50 Procent Glühverlust. Nachdem ich aber das Fossil mehrere Wochen hindurch einer Wärme von 25—30° ausgesetzt hatte, fand nur der oben bemerkte Verlust von 14 Procent statt.“

Also auch er beobachtete das Schwinden des Wassergehaltes bei längerem Stehen.

Ich glaube daher bei der Bestimmung meines Minerales keinen Fehler zu machen, wenn ich mich an John's erste Analyse seiner von ihm benannten Species halte und auch dieses Vorkommen von Freistadt als Razumowskin bezeichne.

Die Formel Zöllner's für dieses Mineral nämlich $Al_2 Si_3 O_9 + 3\,aq$ direct zu acceptiren, ist kaum möglich, weil die Menge von R^{II} zu bedeutend ist, um sie vernachlässigen zu können.

Zum Schlusse noch möge die Bemerkung Platz finden, dass in dem leicht zerreiblichen Granite allenthalben Spuren dieses Verwitterungsproductes vorkommen. Dort jedoch, wo der Wasserzufluss reichlicher ist, wie im Thale der Feldaist in der schon erwähnten Ziegelei, macht die sonst überall typische grüne Farbe des Razumowskin einer weissen oder röthlichen Färbung Platz. Vielleicht ist das Stadium des Razumowskin ein früherer Zustand der Feldspathverwitterung, die im allgemeinen mit der Kaolinbildung endet.

---

[1]) Schweiger, Journal für Physik und Chemie. Band XVIII, pag. 340.

Zöllner's Arbeit war durch die Analyse des Herrn Döbereiner (Schweizer Journal für Physik und Chemie, Band XIII, pag. 318) eines ebenfalls von Kosemütz stammenden Fossiles veranlasst. Diese sollte zeigen, dass John's Mineral Razumowskin mit der ihm zugeschriebenen Zusammensetzung nicht existire, sondern ein Magnesiasilicat, verbunden mit einem Magnesiacarbonate sei, welche Verbindung er „Kieselmagnesit“ nannte.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

II. Ueber Goldsilbertellur (Krennerit) aus Nagyag.

Petz: „Zerlegung einiger siebenbürgischer Tellurerze.“ Poggendorf, Bd. 57, pag. 467 u. ff

Burkhardt: „Ueber das Vorkommen verschiedener Tellurmineralien in den vereinigten Staaten Nordamerikas.“ Neues Jahrbuch für Mineralogie 1873, pag. 476 und ff.

Genth: „Ueber neue Tellur- und Vanadinmineralien.“ Groth's Zeitschrift für Krystallographie 1878, II., pag. 1 u. ff.

Krystallographische Arbeiten:

Krenner: Bunsenin, ein neues Tellurmineral. Poggend-Wiedemann. Ann. 1877, I, 636.

Gerhardt v. Rath: „Ueber eine neue krystallisirte Goldtellurverbindung, den Bunsenin Krenner's.“ Groth's Zeitschrift für Krystallographie 1877, I., pag. 614.

Schrauf „Ueber Tellurerze Siebenbürgens.“ Groth's Zeitschrift für Krystallographie 1878, pag. 235 u. ff.

Herr Ministerialrath Ritter v. Friese überbrachte dem mineralogischen Museum der Universität Wien drei Handstücke von Goldsilbertellur eines neuen Ausbruches 1879 (Gruben-Nummer 1804, 1812, 1847), mit dem Wunsche, dass dieses Fossil chemisch untersucht werden möge.

Der morphologische Charakter des auskrystallisirten Goldsilbertellures stimmt mit Krennerit. Alle drei Handstücke zeigen denselben auf einer Gangauskleidung von winzigen Quarzkryställchen aufsitzend. Die einzelnen Krenneritkrystalle sind geldrollenförmig aneinander gereiht, zu Gruppen verbunden. Ihre Form ist säulenförmig und die Spaltbarkeit nach der Basis sehr entwickelt, sonach also ident mit dem bekannten Verhalten des Krennerites. Zu krystallographischen Messungen sind jedoch die Krystalle nicht geeignet. Ihre Farbe ist grau, ihr Glanz matt infolge eines sehr feinen Ueberzuges von Antimonit, welcher auch an den Handstücken selbstständig in kleinen büschelförmigen Aggregationen sichtbar ist. Auch Quarz überkrustet und infiltrirt die Krenneritpartien. Das Mineral ist sehr spröde.

Ich machte mich auf die Veranlassung meines Lehrers, Professor Schrauf, an die chemische Analyse dieses Krennerites, mehr um eine qualitative, als eine quantitative Analyse zu machen. Nachstehendes veröffentliche ich trotz der wohlbewussten Unvollständigkeit nur deshalb, weil es vielleicht anderen Autoren bei späteren Untersuchungen manche Vorarbeit erspart.

Um den Krennerit von anhaftendem Antimonit zu trennen, wurde das Pulver geschlemmt. Dasselbe wurde, nachdem es bei 100° C. getrocknet war, mit concentrirter, heisser Schwefelsäure behandelt. Aus der abfiltrirten Lösung wurde das Tellur durch sehr viel Wasser gefällt und direct gewogen; das Silber dagegen gewonnen, theils als Bestandtheil des bei dieser Operation restirenden Electrumkornes, theils als Chlorsilber aus der primären Lösung. Schon bei dieser Lösung trat nicht die sonst tiefblutrothe Farbe der reinen Tellurlösung, sondern eine braunrothe Farbe auf und wies hiemit (es ist dies ein ziemlich scharfes

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Erkennungszeichen) auf das Vorhandensein von Schwefel hin. Der Schwefel wurde nun in einer zweiten Analyse als Schwefelsäure durch Chlorbarium bestimmt, nachdem die Probe mittelst rauchender Salpetersäure in Lösung gebracht worden war. Der totale Verlust wurde als Antimon in Rechnung gezogen, indem, wie schon erwähnt, Antimonit die Krenneritkrystalle ganz überkrustet und durch den Schlemmprocess, wie qualitative Proben zeigten, nicht vollkommen entfernt werden konnte.

Die Resultate meiner Analyse des Krennerites, welcher auffallender Weise nur ein Volumgewicht von 5·598 hatte, waren:

	Beobachtete Procente	Atomverhältnisse
Au	30·032	15·2
Ag	16·688	15·3
Te	39·140	30·5
Sb [1])	9·746	7·9
S	4·394	13·7
	100 000	

[1]) Aus Verlust.

Die gefundenen Atomverhältnisse erlauben eine doppelte Auffassung der Formel. Entweder nimmt man als gerechnete Atomverhältnisse an:

I.

Angenommene Atomverhältnisse	Gerechnete Procente	Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung	
3 *Au*	29·110	+ 0·922	2·691
3 *Ag*	16 040	+ 0·648	
6 *Te*	38·019	+ 1·121	
2 *Sb*	12·080	— 2·334	2·692
3 *S*	4·752	— 0·358	

Dieser Voraussetzung entspräche die Formel;

$$3\ (Au^{III}\ Ag^{I}\ Te^{II}{}_2) + Sb_2\ S_3$$

oder wenn man Au^{III} in Ag^{I} umrechnet

$$6\ (Ag^{I}{}_2\ Te) + Sb_2\ S_3.$$

Man kann aber auch den Procentsatz nach folgenden Atomverhältnissen berechnen:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

II.

Angenommene Atomverhältnisse	Gerechnete Procente	Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung	
16 *Au*	30·964	— 0·932	— 1·336
16 *Ag*	17·062	— 0·374	
30 *Te*	37·925	+ 1·215	
8 *Sb*	9 614	+ 0·132	+ 1·347
14 *S*	4·424	— 0·030	

Bei dieser Annahme würden zwei Atome Schwefel stellvertretend für Tellur am Aufbaue des Goldsilbertellur-Molecüles Antheil nehmen müssen. Die Formel würde in diesem Falle lauten:

$$(Au_{16}\ Ag_{16}\ Te_{30}\ S_2) + 4\ (Sb_2\ S_3)$$

oder gekürzt:

$$4\ (Au\ Ag\ [Te\ S]_2) + Sb_2\ S_3.$$

Wenn man auch hier wie bei I die Umrechnung von Au^{III} in Ag^{I} vollzieht, so erhält man:

$$8\ (Ag_2\ Te) + Sb_2\ S_3.$$

Nach beiden Formeln kann ein Molecul des Antimonites $Sb_2\ S_3$ entweder als chemisch gebunden oder als beigemengt angenommen werden. Ob wirklich nur Beimengung vorliegt, lässt sich absolut sicher nicht entscheiden. Geht man aber von der Ansicht aus, dass das Molecul $Sb_2\ S_3$, welches die Analyse ergab, nur von dem mechanisch beigemengten Antimonit herrühre, so würde die Zusammensetzung des Goldsilbertellur-Molecüles in Procenten ausgedrückt folgendermassen beschaffen sein:

Nach Formel I:

Au	34·974	Proc.
Ag	19·440	„
Te_2	45·586	„
	100·000	Proc.

Nach Formel II:

Au_8	35·762	Proc.
Ag_8	19·706	„
Te_{15}	43·802	„
S_1	0·730	„
	100·000	Proc.

Diese Zahlen stimmen annähernd auch mit den Resultaten der docimastischen Probe, welche Professor Schrauf in der oben citirten Zeitschrift, pag. 236, als Anmerkung giebt. Er fand:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Au	31 Proc.	Atomverhältniss	16
Ag	21 „	„	19
Te als Verlust .	48 „	„	38

also auch $Ag_{67}\ Te_{38} = Ag_2\ Te$ annähernd.

Immerhin kann man diese Probe als eine Bestätigung meiner Analyse, sowie als eine Controle der Bestimmung der mir vorliegenden Handstücke als Krennerit auffassen, wenn man bedenkt, dass seine Probe mit der geringen Quantität von 0·002 Gramm, aber mit gemessen echten Krenneritkrystallen ausgeführt wurde.

Zum Schlusse sollen noch einige Analysen von Goldsilbertellurverbindungen zum Vergleich angeführt werden. Es ist übrigens keine einzige Analyse vorhanden, welche dem Procentsatz wie auch der Formel nach mit meiner Analyse übereinstimmt und ich ziehe daraus den Schluss, dass in der That eine neue Goldsilbertellurverbindung von mir untersucht wurde.

	a	Atom	*b*	Atom	*e*	Atom	*d*	Atom
Au	28·98	8	26·47	14	24·80	7	38·75	7
Ag	10·69	5	11·31	10	40·60	19	3·03	1
Pb	3·51	1	2·75	1	—	—	—	—
Sb	8·42	4	0·66	—	—	—	—	—
Te	48·40	23	58·81	46	35·40	14	57·32	15

a) Petz, Analyse eines Weisstellures aus Siebenbürgen, Poggendorf. Band 57, pag. 475.

b) Petz, Analyse eines Schrifterzes, ebendaselbst pag. 473.

c) Löthrohrprobe eines nordamerikanischen Goldsilbertellurminerales, ausgeführt von Küstel (Minnig and Scientific Press of San Francisco 1855). Deutsch in Burkhardt's Abhandlung. Leonhardt's Jahrbuch für Mineralogie 1873, pag. 485.

d) Analyse des Calaverites von Genth, wozu noch zu ergänzen ist ein Gehalt von V_2O_3, Al_2O_3, Fe_2O_3 mit 0·93 Procent. Groth, Zeitschrift für Krystallographie II, pag. 6.

Rechnet man in all' diesen Analysen da Au^{III} in Ag^{I} um, so erhält man als Formeln für:

$$\left.\begin{array}{l} a = Ag_{29}\ Te_{23} \\ b = Ag_{52}\ Te_{46} \end{array}\right\} Ag\ Te$$
$$c = Ag_{40}\ Te_{14} = Ag_3\ Te$$
$$d = Ag_{22}\ Te_{15} = Ag_3\ Te_2,$$

während meine Untersuchung $Ag_{60}\ Te_{30} = Ag_2\ Te$ ergiebt, also einer zu Argentit analogen Goldsilbertellurverbindung entspricht.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wenn nun auch meine Analyse des Krennerites unvollkommen ist, eines zeigt sie doch, dass nämlich der mit einer eigenthümlichen Krystallform ausgestatteten Goldsilbertellurverbindung „Krennerit“ eine von allen bis jetzt untersuchten Tellurverbindungen verschiedene, vollkommen gesättigte Formel entspricht. Wenn ich den Ausdruck gebrauchen darf, ist Krennerit ein Monotellurid, der Sylvanit und Calaverit ein Bitellurid. $Ag^{I}_{2}\ Te$ ist der Typus für Krennerit, $Ag^{I}\ Te$ für Sylvanit. Uebrigens ist es noch fraglich, ob Krennerit und vielleicht auch Sylvanit nicht Tellurverbindungen sind, die analog den ternären Sulfoantimoniden constituirt sind.

Schliesslich fühle ich mich noch verpflichtet, meinem geehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Albrecht Schrauf, für die liebevolle Unterstützung, welche er mir während meiner Arbeiten angedeihen liess, meinen tiefgefühltesten Dank auszusprechen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: 030

Autor(en)/Author(s): Scharizer Rudolf

Artikel/Article: Mineralogische Beobachtungen. 593-608