

XXX. Preslit, ein neues Mineral von Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika.

Von

V. Rosický in Prag.

(Hierzu Taf. XI.)

Das mineralogische Institut der böhmischen Universität in Prag erhielt von Herrn Ing. W. Maucher in München eine Ansichtssendung, die eine Mineralien-Suite von Tsumeb im Otavibezirk in Deutsch-Südwestafrika enthält. Besondere Aufmerksamkeit erweckte ein smaragdgrünes Mineral, dessen kleine, in dichten Drusen zusammengewachsene Krystalle eine Azuritstufe bedeckten und keiner bekannten Species ähnlich schienen. Dasselbe wurde mir von Herrn Hofrat Prof. Dr. K. Vrba zur Untersuchung übergeben, wofür ich ihm meinen herzlichen Dank ausspreche.

Das Mineral habe ich »Preslit« benannt, zu Ehren des hochverdienten Naturforschers J. Sv. Presl, welcher in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts ein vortreffliches Lehrbuch der Mineralogie¹⁾ geschrieben und sich um diese Wissenschaft verdient gemacht hat.

Eine Beschreibung der Mineralien von Tsumeb rührt von W. Maucher²⁾ her; vor ihm veröffentlichte eine vorläufige Notiz O. Schneider³⁾.

Maucher studierte Mineralstufen vom westlichen Teil der Erzlagstätte, wo Kupfererze überwiegen, während die östliche Partie an Bleierzen reich ist. Als primäre Erze führt Maucher an: Galenit, Chalkosin, Enargit, Stibioluzonit, Sphalerit, Pyrit, aus denen eine ganze Reihe von secundären und tertiären Mineralien entstanden ist. Unser neues Mineral Preslit, welches ein Blei-Kupfer-Phosphat ist, erweckt dadurch ein Interesse, weil es die Anwesenheit von Phosphorsäure bei Tsumeb nachweist, während Maucher an seinem reichen Material dieselbe nicht finden konnte.

1) Mineralogia, Praha 1837.

2) Zeitschr. f. prakt. Geol. 1908, 8, 24. Ref. diese Zeitschr. 49, 495.

3) Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. 1906, 388. Ref. diese Zeitschr. 45, 660.

Schneider beschreibt von Tsumeb von den Phosphorsäuresalzen nur den Pyromorphit, teils in der Form von farblosen bis gelblichen Säulen, teils als dunkelgrünen, feintraubigen Überzug.

Die Unterlage, auf welcher Preslit sitzt, bildet ein von eisenhaltiger und kieseliger Substanz verunreinigter Smithsonit und Dolomit, die eine Kruste schneeweiß, stark perlmutterglänzender Smithsonit rhomboëder bedeckt, welche, wie die Lötrohrprobe zeigte, kein Cadmium enthalten.

Auf dieser Unterlage sind nebst Preslitdrusen noch prachtvolle und vortrefflich ausgebildete Azuritkrystalle aufgewachsen, welche oft von Cerssittlamellen durchsetzt sind.

Die Farbe des Preslites ist smaragdgrün, der Glanz stark glasis.

Der Preslit krystallisiert wahrscheinlich rhombisch. Die selten 1 mm Größe erreichenden Krystalle sind zwar glänzend, dabei aber ihre Flächen stark geknickt und gebrochen, sodaß die Positionen einzelner Flächenpartien bis um 3° differieren; dadurch wird die Messung oft recht unsicher und kann nur als sehr approximativ angesehen werden.

Der Krystallhabitus ist tafelig nach der Fläche, welche in den Fig. 1—4, Taf. XI, als Basis gezeichnet ist. Tatsächlich ist es eine glänzende, unebene, sehr oft gewölbte Fläche, welche je nach der Oberflächenausbildung ein Lichtfeld mit vielen Signalen oder einen verschwommenen Zug als Reflex liefert. Die normal gelegene Basis wurde in keinem Falle vorgefunden. Die andere dominierende Form ist die zur rhombischen Grundpyramide angenommene p -Fläche.

Die dicht zusammengewachsenen Preslitkrystalle sind selten vollkommen ausgebildet, gewöhnlich ist nur eine Ecke frei und krystallonomisch begrenzt. Vereinzelt wurden auch von mehreren Seiten frei ausgebildete Individuen gefunden, ganz ähnlich den in Fig. 1 u. 2, Taf. XI, gezeichneten. Bei solchen sind die Wachstumsstörungen am auffallendsten; die Gegenflächen sind aus der parallelen Lage bis um einige Grade verschoben und einzelne Flächen weisen an verschiedenen Combinationskanten, wie schon erwähnt, oft bedeutende Differenzen in der Position auf. Bei der Berechnung der Krystallelemente macht auch der pseudotetragonale Charakter der Krystalle recht große Schwierigkeit, indem p_0 und q_0 , resp. \bar{a} und \bar{b} fast gleich, und infolgedessen auch die Winkelgrößen der makrodiagonalen, resp. brachydiagonalen Ecke sehr ähnlich sind. Die Winkelschwankungen sind oft viel größer als die berechneten Differenzen der makro-, resp. brachydiagonalen Kanten, sodaß man oft an einer Krystallecke nicht bestimmen kann, ob es sich um eine makro-, resp. brachydiagonale Ecke handelt.

Es wurden insgesamt 30 Krystalle gemessen, die aus der Druse als die relativ besten ausgesucht wurden. Zur Berechnung benutzte ich nur jene Werte, welche die zuverlässigsten waren. Der schlechten Krystallausbildung wegen müssen die Krystallelemente als nur approximativ betrachtet

werden. Die oft großen Differenzen zwischen den gemessenen und berechneten Winkeln sind nach dem Gesagten auch recht erklärlich.

Die Messungen wurden mit einem zweikreisigen Goldschmidt'schen Goniometer durchgeführt. Da die einheitliche Aufstellung der Krystalle wegen ihrer Ausbildung unmöglich war, wurden einzelne Zonen und Flächenneigungen gemessen, wie bei der einkreisigen Methode. Dabei wurde entweder eine Fläche polar gestellt, oder eine Zone im Äquator justiert.

Die Formenreihe des Preslits ist arm. Es wurden gefunden:

Buchstabe:	<i>p</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>n</i>	(<i>c</i>)
Symbol Gdt.:	1	10	20	12	(0)
> Miller:	111	101	201	121	(001)

An den Combinationen sind gewöhnlich nur *c* (resp. die unebene Fläche) und *p* vertreten; *d* stumpft die vordere Pyramidenkante als schmale, jedoch ebene und oft sehr gut spiegelnde Fläche ab. *e* und *n* wurden an einem einzigen Krystalle, jede Form mit einer Fläche, vorgefunden.

Symbol Miller:	Gemessen:	Winkelschwankung:	Berechnet:	Kanten:
(111):(111)	*66°20'	64½° — 66°30'	—	18
:(111)	*68 7	66½ — 69 0	—	26
:(101)	33 30	31°40' — 34 6	33°10'	10
:(111)	75 40	74 23 — 76 9	76 56½	15
:(201)	36 43	—	37 24½	4
:(121)	20 8	—	19 25	4

Die nach Goldschmidt zusammengesetzte Winkeltabelle lautet:

$a = 0,9768$	$\lg a = 9,9898326$	$\lg a_0 = 0,0456769$	$\lg p_0 = 9,9543203$	$a_0 = 1,1109$	$p_0 = 0,9002$
$c = 0,8793$	$\lg c = 9,9441557$	$\lg b_0 = 0,0358443$	$\lg q_0 = 9,9441557$	$b_0 = 1,1372$	$q_0 = 0,8793$

Buchst.	Symbol Gdt.	φ	ρ	ξ_0	τ_0	ξ	τ	x	y	d
<i>c</i>	0	00 0'	00 0'	00 0'	00 0'	00 0'	00 0'	—	—	—
<i>p</i>	1	45 40	54 34	44 59	44 49	34 3	33 10	0,9002	0,8793	1,2584
<i>d</i>	10	90 0	44 59	44 59	0 0	44 59	0 0	0,9002	—	0,9002
<i>e</i>	20	90 0	60 57	60 57	0 0	60 57	0 0	1,8003	—	1,8003
<i>n</i>	12	27 6	63 9	44 59	60 22	23 59	52 33	0,9002	1,7586	1,9756

Aus den Werten: $p_1 : p_2 = 66^\circ 20'$
 $: p_4 = 68 7$

folgt das Axenverhältnis:

$$\bar{a} : \bar{b} : \bar{c} = 0,977 : 1 : 0,879,$$

resp. $p_0 = 0,900, q_0 = 0,879.$

Fast alle Krystalle des Preslits sind verzwillingt, einfache Individuen sind selten. Das Zwillingsgesetz ist sehr compliciert, und nur die vielfache Wiederholung beweist seine Gesetzmäßigkeit. Einen nur wenig idealisierten Zwilling stellen die Fig. 3 u. 4, Taf. XI, vor; in Fig. 5 ist die stereographische Projection der verzwilligten Individuen abgebildet.

Das Gesetz kann man folgendermaßen ausdrücken: »Beide Individuen vereinigen sich in einer Fläche p (Fig. 5 p_2 , p_4')¹⁾, während die Zone $[\infty 0 : 01]$ des einen Krystalles ($p_2 p_3$) mit der Zone $[0\infty : 10]$ des anderen ($p_4' p_3'$) einen Winkel von $38^\circ 40'$ einschließt«. Derselbe wurde am relativ besten Zwillinge gemessen, bei welchem die beiden Flächen p vollkommen coincidierten. In allen übrigen Fällen schließen diese p -Flächen einen sehr stumpfen Winkel, der manchmal nur wenige Minuten, oft etwa 1° , seltener 2° — 3° groß war.

Man kann das Zwillingsgesetz auch auf die gewöhnliche Art, mit Hilfe der »Zwillingsene« ausdrücken, ohne natürlich derselben eine structurelle oder genetische Bedeutung zuschreiben zu wollen. Die Zwillingsene P (Fig. 5, Taf. XI) mit den Positionswinkeln

$$\varphi = 57^\circ 03', \quad \varrho = 74^\circ 34'$$

ist recht nahe der Fläche ($1\frac{1}{3}^\circ \frac{3}{4}$) Gdt. = (40.27.12) Mill., für welche

$$\varphi = 56^\circ 36', \quad \varrho = 74^\circ 27'.$$

Diese, am Preslit nicht beobachtete Fläche ist von der gemeinschaftlichen Pyramidenfläche p beider Individuen $89^\circ 38'$ entfernt.

Die aus den gemessenen Werten berechnete Position des verzwilligten Krystalles ist:

	φ	ϱ
$p_2 = \underline{p_4'}$	+ 134° 20'	51° 32'
$\underline{p_3'}$	— 98 24½	24 49
$\underline{p_2'}$	— 1 28	63 35
$\underline{p_1'}$	+ 66 1	82 2
$\underline{d_3'}$	+ 162 16	22 9½
$\underline{d_1'}$	+ 34 12	69 36
$\underline{c'}$	+ 58 30¾	30 58

Die Fläche $\underline{d_3'}$ des verzwilligten fällt beinahe in die Zone $[p_3 d_1]$ des normal gestellten Krystalles. Wenn wir supponieren, daß das Zwillingsgesetz lautet: »Beide Individuen vereinigen sich in einer Fläche p , und dabei sind sie so gegeneinander gedreht, daß $\underline{d_3'}$ des verzwilligten in die Zone $[p_3 d_1]$ des normal gestellten Krystalles fällt« — dann hat die Zwillingsene folgende Positionswinkel:

$$\varphi = 57^\circ 28\frac{1}{2}', \quad \varrho = 74^\circ 2'.$$

1) Die unterstrichenen Buchstaben beziehen sich auf die Flächen der unteren Oktanten des verzwilligten Krystalles.

Die Drehung der früher erwähnten Zonen wäre dabei: $39^{\circ}57'$, also von dem gemessenen Winkel recht verschieden, welcher Umstand allerdings gegen diese Auffassung des Zwillinggesetzes spricht. Die Zwillingsebene wäre nahe der Form ($\frac{1}{3} \frac{1}{7}$) Gdt. = (70.45.24) Mill. mit

$$\varphi = 57^{\circ}52', \quad \rho = 74^{\circ}14'.$$

Die Entfernung dieser Fläche von der gemeinschaftlichen p -Fläche beider Individuen beträgt $90^{\circ}26'$.

Unser Zwillinggesetz am Preslit vermehrt die Reihe der gesetzmäßigen Verwachsungen, welche Goldschmidt unter die Gruppe der »einflächigen Verwachsung« zusammengefaßt hat¹⁾. In der letzten Zeit hat W. E. Ford²⁾ einen ganz analogen Fall am Atacamit beschrieben.

Recht oft kann man beobachten, daß auf einem Krystall zwei bis drei andere Krystalle in Zwillingstellung anwachsen, und dabei diese wieder nach demselben Gesetz weiter verzwillingt sind. Dadurch wird natürlich diese sowieso complicierte Verwachsung noch verwickelter.

Die verzwillingten Individuen sind gewöhnlich dicht zusammengewachsen, sodaß ihr scharfer einspringender Winkel ganz seicht ist. In demselben sind die Individuen mit einer unebenen, senkrecht zur einspringenden Kante gerieften Fläche begrenzt.

In die stereographische Projection, Fig. 5, Taf. XI, sind alle am Preslit beobachteten Formen in der normalen Position eingetragen (schwarze Punkte), vom verzwillingten Krystalle die Flächen c' , p' , d' (leere Punkte). Die numerischen Indices bei diesen letzteren beziehen sich auf den Fall, daß P die Zwillingsebene ist. Die Zonen des normal gestellten Krystalles sind stark, diejenige des verzwillingten schwach ausgezogen.

Die Härte des Preslits ist 3,5. Seine Dichte wurde pyknometrisch als Mittel mehrerer Wägungen zu 6,09 bestimmt. Die mittlere Lichtbrechung ist höher als 1,78. Die ziemlich ebene Oberfläche einiger Bruchstücke läßt unter dem Mikroskop vielleicht eine Spaltungsebene vermuten, von welcher der winzigen Krystalldimensionen wegen Näheres nicht sichergestellt werden konnte. Pleochroismus wurde zwischen blaugrün und gelblichgrün beobachtet. Zu anderen optischen Messungen eignete sich leider mein Material nicht.

Im Kölbchen gibt Preslit bei Rotglut Wasser ab, schmilzt leicht; die Schmelze ist gräulichschwarz, halbmetallisch glänzend, ihre Oberfläche halbkugelig. Vor dem Lötrohr schmilzt er leicht zu einer Kugel, die anfangs porös, später glatt und facettiert ist. Auf der Kohle gibt die Probe in der Oxydationsflamme einen Bleibeslag, in der Reductionsflamme kann man leicht ein Bleikorn erhalten. Eine im engen Glasröhrchen mit metallischem

1) Diese Zeitschr. 43, 582.

2) Ebenda 48, 452.

Magnesium erhitzte Probe gibt eine starke Phosphorreaction. Die Flammenfärbung verrät Kupfer.

In Salzsäure leicht löslich, in der gelbgrünen Lösung scheidet sich Bleichlorid ab. In Salpetersäure löst sich unser Mineral langsamer, aber vollständig, die Lösung ist bläulichgrün. Neben Blei und Kupfer enthält Preslit von den schweren Metallen noch Spuren von Eisen.

Eine partielle Analyse spärlichem Materials hat Herr Dr. J. Frejka durchgeführt. Er fand das Verhältnis $Pb : Cu : P = 29 : 15 : 14$, d. h. beinahe $2 : 1 : 1$. Das Verhalten des Preslits beim Glühen läßt vermuten, daß er das Wasser als Hydroxyl chemisch gebunden enthält. Es ist also der Preslit ein (wahrscheinlich) basisches (ultrabasisches?) Blei-Kupfer-Phosphat.

Mineralogisches Institut der k. k. böhmischen Universität,
Prag, August 1912.

Nachtrag. Während die vorstehende Arbeit sich im Drucke befand, teilte mir Herr Ing. Maucher mit, daß das Mineral in der »Festschrift der medicin.-naturwissensch. Gesellsch. zur 84. Versammlung deutscher Naturf. u. Ärzte in Münster 1912« von Herrn K. Busz als Tsumebit beschrieben wurde. Auf mein Ansuchen hat mir Herr Prof. Busz einen Separatabdruck seiner Abhandlung freundlichst zukommen lassen. Busz betrachtet das Mineral als monoklin, wobei meine rhombische Pyramide p seinen Formen $p(\bar{1}11)$ und $n(221)$ zu entsprechen scheint. Aus Busz' Elementen berechnet man den Winkel $(221) : (2\bar{2}1)$ zu $76^{\circ}56'$, während ich die entsprechende Pyramidenkante zu ca. 66° gemessen habe, also ganz nahe der Kante $p:p$. Außerdem ist $a(100)$, $d(101)$ Busz' gleich $c(001)$, $e(201)$ Rosický. Busz konnte die Neigung der Form a zum Doma zur Berechnung der Elemente benutzen; an meinen Krystallen gab diese Form c keine brauchbaren Messungen. Busz' Krystalle haben, der Figur nach, einen recht verschiedenen Habitus von jenem der mir vorliegenden Krystalle. Es wäre zu wünschen, daß der Fundort bessere Krystalle liefern würde, damit genauere Messungen und optische Untersuchungen vorgenommen werden könnten. Dann wird vielleicht auch das complicierte Zwillingsgesetz einfacher zu deuten sein. Die Dichte (6,43 Busz), sowie die chemische Analyse beweisen die Identität beider Minerale:

	PbO	CuO	P_2O_5	H_2O
Frejka:	65,09	11,97	10,26	nicht best.
Rüsberg-Dubigk:	63,77	11,79	12,01	12,33