

# Neue Phosphate vom Greifenstein bei Ehrenfriedersdorf.

Von F. SLAVÍK.

Vergelegt am 16. Jänner 1914.

Mit 7 Textfiguren.

Institut für Mineralogie und  
Lötrohrprobierkunde der  
Bergakademie zu Freiberg/Bo.  
Brennhäusgasse 14

## I.

Der Lithionitgranit von Geyer-Ehrenfriedersdorf war schon wiederholt Gegenstand wissenschaftlicher Bearbeitung in geologisch-petrographischer Richtung: es seien nur die Arbeiten von A. W. Stelzner,<sup>1)</sup> F. Schalch resp. E. Weise,<sup>2)</sup> F. v. Sandberger,<sup>3)</sup> W. Salomon und His,<sup>4)</sup> P. O. Böhmig<sup>5)</sup> erwähnt.

Mineralogisch sind bisher die benachbarten Zinnerzlagerstätten, die u. a. den ersten *Herderit* und geliefert haben, viel bekannter gewesen als der Granit selbst, aus dem Stelzner und Schalch in den zitierten Arbeiten die gewöhnlicheren Mineralien der pneumatolytischen granitischen Paragenese anführen. Erst in der neuesten Zeit beschrieb F. Kolbeck<sup>6)</sup> den vom Ing. C. v. Fircks gefundenen *Childrenit*, ein Mineral, das bisher nur aus wenigen Vorkommen bekannt war, und R. Görgey<sup>7)</sup> registriert nur ganz kurz nach Kolbeck's Arbeit und nach den Acquisitionen des Wiener Hofmuseums, außer den schon bekannten Mineralien, dann *Childrenit* und *Arsenopyrit*, auch „*Herderit*, ein neues dem *Filowit* nahestehendes Mineral und *Epistilbit*“.

In den letzten Jahren wurden die Drusenmineralien des Greifensteiner Granits in ziemlicher Menge gesammelt und verbreiteten sich durch

<sup>1)</sup> A. W. Stelzner, Die Granite von Geyer und Ehrenfriedersdorf etc., Beitr. z. geogn. Kenntn. d. Erzgeb. I, Freiberg 1865.

<sup>2)</sup> F. Schalch, Erläut. zur geol. Spec.-Karte d. Königr. Sachsen Blatt 127, 1878; II. Auflage revidiert von E. Weise 1900.

<sup>3)</sup> F. v. Sandberger, Sitzungsber. d. bayr. Akad. München 1888, Math.-phys. Kl. 3, 423—492, bes. 470 ff.

<sup>4)</sup> W. Salomon und His, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1888, 570.

<sup>5)</sup> P. O. Böhmig, Tscherm. Min.-petr. Mitt. 1899 (XVIII), 289—303.

<sup>6)</sup> F. Kolbeck, Centralblatt für Mineralogie etc. 1908, 333—335.

<sup>7)</sup> R. Görgey, Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie. II. Bd. 149 (1912).

die Mineraliensammlungen; daß ich eine detailliertere Untersuchung derselben vornehmen konnte, verdanke ich der Freundlichkeit des H. Hofrats K. V r b a, der mir das ganze für das Museum des Königreichs Böhmen und für das Mineralogische Institut der böhmischen Universität acquirierte Material bereitwilligst zur Verfügung stellte; dasselbe stammt fast durchwegs von H. Dipl.-Ing. W. M a u c h e r in München, der mit Sachkenntnis und Verständnis den großen Teil der Funde vor Verlust bewahrt hat. Einen ebenso innigen Dank schulde ich der Liebenswürdigkeit des eifrigen Sammlers und gründlichen Kenners der Erzgebirgsmineralien, Herrn Stadtapothekers W a l t e r R o s c h e r in Ehrenfriedersdorf, der mir aus seiner reichen Sammlung auch die seltensten Exemplare geliehen hat und ohne dessen Beihilfe die Untersuchung der seltenen Greifensteiner Mineralien sehr unvollständig geblieben wäre. Für die chemischen Analysen der neuen Mineralien sei den Herren Hofrat K. P r e i s, Dr. E. S k a r n i t z l und Dr. A. J í l e k auf das herzlichste gedankt.

## II.

## Roscherit, ein neues Mineral.

Ich erlaube mir, das neue, chemisch dem Childrenit und Eosphorit verwandte Phosphat vom Greifenstein *Roscherit* zu nennen, zu Ehren des Sammlers und Kenners der Ehrenfriedersdorfer Mineralien, dessen Bereitwilligkeit die Untersuchung des Minerals ermöglicht hat. Es ist das in G ö r g e y's Notiz mit dem Fillowit verglichene Mineral.

Der Roscherit ist durchwegs kristallisiert, und seine monoklinen Individuen weisen bisweilen auch auf einer und derselben Druse verschiedenen Habitus auf: 1. kurze Säulchen oder dicke Täfelchen, die circa 1 mm messen und einen achteckigen oder durch das Zurücktreten von (010) fast sechseckigen Umriß zeigen; außer den drei Pinakoiden und dem Grundprisma fand ich nur an zwei Kristallen ( $\bar{1}0i$ ) als eine schmale Abstumpfung der Kante (001) : ( $\bar{1}00$ ), s. Fig. 1.; 2. dünnere Tafeln nach (001) mit einem länglich-rechteckigen, ortho-

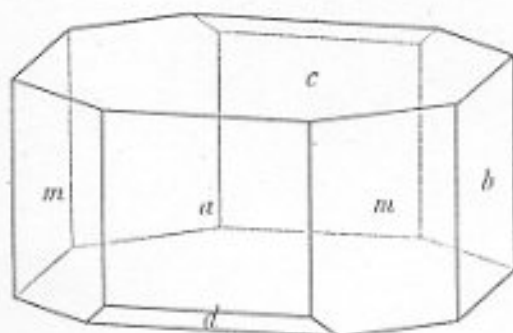


Fig. 1.



Fig. 2.

diagonal verlängerten Umriß, mit untergeordnetem (110) — Fig. 2 — sowie alle Übergänge von diesem letzteren Habitus teils zum vorigen, teils zu orthodiagonalen Säulchen.

Die Roscheritkristalle sind ihrer Unterlage einzeln aufgewachsen oder zu unregelmäßigen Aggregaten, bisweilen zu helminthischen Gruppen vereinigt. Die hypoparallele Verwachsung der kleinen Roscheritkriställchen ist auch außer solchen helminthischen Aggregaten häufig und beeinträchtigt natürlich die Genauigkeit der Kristallmessungen sehr bedeutend.

Nur die Orthopinakoide geben ein gutes oder wenigstens deutliches Signal, (010) und (001) nur sehr unvollkommene Reflexe, (110) und  $(\bar{1}01)$  nur einen schwachen Schimmer. Die fünf relativ besten, aus einer großen Menge ausgesuchten Kristalle ergaben daher nur approximative Messungsergebnisse:

	Gemessen	Grenzwerte	Kantenzahl
$a(100) : c(001)$	. . . . . $80^{\circ} 10'$	$80^{\circ} 0' - 80^{\circ} 21'$	2
: $b(010)$	. . . . . $90 27$	$87 58 - 91 24$	9
: $d(10\bar{1})$	. . . . . $52 2$	$51 43 - 52 21$	2
: $m(110)$	. . . . . $42 48$	$42 14 - 43 27$	3
$c(001) : b(010)$	. . . . . $90 7$	— . —	1

Die Elemente des Roscherits stehen also den Werten nahe:

$$a : b : c = 0.94 : 1 : 0.88$$

$$\beta = 99^{\circ} 50'$$

Die Kristallreihe ist nur:

$$a(100) . b(010) . c(001) . d(\bar{1}01) . m(110).$$

Die Positionswinkel  $\varphi$  und  $\rho$  ergeben sich sehr einfach aus den Beobachtungsdaten:

	$\varphi$	$\rho$
$a(100)$	$90^{\circ} 0'$	$90^{\circ} 0'$
$b(010)$	0 0	90 0
$c(001)$	90 0	9 50
$d(\bar{1}01)$	— 90 0	37 58
$m(110)$	47 12	90 0

Spaltbarkeit nach (001) fast vollkommen, nach (010) deutlich.

Härte =  $4\frac{1}{2}$ .

Dichte = 2.916, mittels Suspension bestimmt.

Die Lichtbrechung ist in allen Lagen bedeutend stärker als im Kanadabalsam, der mittlere Brechungsexponent beträgt 1.625 — 1.63.

Die Auslöschungsschiefe auf (010) beträgt  $15^{\circ}$  im spitzen Winkel  $\beta$ , die Orthodiagonale ist die negative spitze Bissektrix eines großen Axenwinkels ( $2E_{Na} > 120^{\circ}$ ). Die der Vertikale nähere Auslöschungsrichtung auf (010) ist gegenüber der anderen negativ, es ergibt sich also die auf Fig. 3 dargestellte optische Orientierung auf (010).

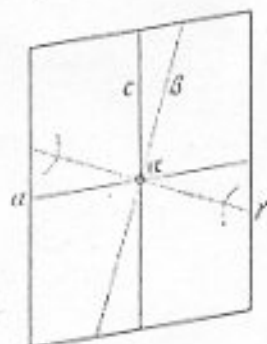


Fig. 3.

Absorption  $\gamma > \beta > \alpha$ , Pleochroismus:  $\alpha$  gelb ins olivengrünliche  
 $\beta$  braungelb, wenig grünlich  
 $\gamma$  kastanienbraun.

Dispersion gekreuzt, sehr stark,  $\rho > \nu$ .

Doppelbrechung mittelstark.

Die quantitative Analyse, die ich der Freundlichkeit d. Herrn Hofrat  
 K. P r e i s verdanke, bestätigt, daß ein neues Mineral vorliegt. Es wurde  
 gefunden:

$P_2O_5$	35.98%
$Al_2O_3$	13.01
$FeO$	9.58
$MnO$	13.70
$CaO$	10.87
Alkalien	Spur
$H_2O$	11.52
Unlöslicher Rückstand	4.58
	<hr/> 99.24

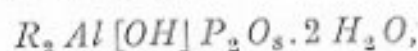
Nach Abzug des unlöslichen Rückstandes auf 100.00% berechnet,  
 liefert die Analyse folgende Zahlen:

		Molek. Quot.
$P_2O_5$	38.00%	0.2675
$Al_2O_3$	13.75	0.1345
$FeO$	10.13	0.1410
$MnO$	14.47	0.2040
$CaO$	11.48	0.2047
$H_2O$	12.17	0.6757
	<hr/> 100.00%	

Dies stimmt mit der einfachen Relation gut überein:

$$P_2O_5 : Al_2O_3 : FeO : MnO : CaO : H_2O \\ = 4 : 2 : 2 : 3 : 3 : 10$$

die Formel des Roscherits ist also



wobei  $R'' = Mn, Fe, Ca$  im Verhältnis 3 : 2 : 3.

Mit dem gesagten Verhältnis der drei Monoxyde erfordert die Formel  
 die folgende Zusammensetzung, die der gefundenen sehr nahe kommt:

$P_2O_5$	38.44%
$Al_2O_3$	13.84
$FeO$	9.73
$MnO$	14.42
$CaO$	11.38
$H_2O$	12.19
	<hr/> 100.00%

Chemisch gehört also der Roscherit in die Gruppe der wasserhaltigen basischen Phosphate mit zwei- und dreiwertigen Metallen und ist dem isomorphen Paare Childrenit-Eosphorit am nächsten verwandt.



Der Roscherit ist im Gegensatze zu den beiden anderen tonerdeärmer und unterscheidet sich auch dadurch von ihnen, daß der Kalk unter den Monoxyden als wesentlicher Bestandteil auftritt; die isomorphe Mischung  $Ca - Mn - Fe$  erinnert an den Anapait und andere komplexere Phosphate.

Von den nur unvollkommen bekannten Phosphaten derselben Metalle, von Kalcioferrit und Attakolith, ist der Roscherit sowohl durch seine quantitative Zusammensetzung als auch durch die äußeren und physikalischen Merkmale wesentlich verschieden.

### III.

#### Ježekit, ein neues Mineral, früher für Epistilbit gehalten.

Für Epistilbit wurde ein demselben äußerlich ähnliches Mineral gehalten, das in den Drusenräumen des Greifensteiner Granits auskristallisiert ist; nachdem ich jedoch an der ersten, sehr spärlichen Probe den Fluorgehalt, das für einen Zeolith zu hohe spezifische Gewicht und einige mit Epistilbit nicht übereinstimmende Kristallwinkel bestimmt hatte, wurde die Verschiedenheit des Minerals vom Epistilbit nachgewiesen und nach der Acquirierung von mehr Material bestätigte die chemisch-qualitative Untersuchung, von den Herren Prof. Dr. Jaroslav Milbauer und Dr. E. Skarnitzl mit gleichem Resultate ausgeführt, schließlich auch die vom H. Kollegen Skarnitzl unternommene quantitative Analyse, daß es sich um ein neues Mineral handelt. Es sei dasselbe nach meinem lieben Kollegen und Freunde *Ježekit* genannt.

Der Ježekit ist farblos, glasglänzend, außer den stenglig-körnigen Drusenunterlagen und einigen radial struierten nierenförmigen Aggregaten stets kristallisiert. Seine Individuen sind vertikal-säulig und zugleich nach (100) abgeplattet; die Flächenbeschaffenheit ist einer exakten Untersuchung nicht gerade günstig, doch konnte ich an sieben besseren Kriställchen folgende Resultate erzielen::

Kristallsystem *monoklin*.

$$\begin{array}{l} a : b : c = 0.8959 : 1 : 1.0241, \\ \beta = 105^\circ 31\frac{1}{2}'. \end{array}$$

Die Kristallreihe besteht aus bloß neun Formen:

$$c (001) . a (100) . b (010) . m (110) . q (011) . r (012) . c (\bar{1}01) . d (102) . g (104).$$

Der gewöhnliche Typus ist in Fig. 4 dargestellt.

Von den Formen des Ježekits wurde  $g$  (104) nur an einem einzigen Kristalle in einer schlecht schimmernden Facette gefunden und sollte noch bestätigt werden; die übrigen Formen wurden an allen beobachteten Kristallen konstatiert.

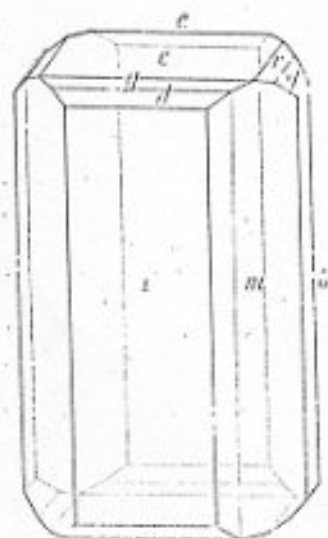


Fig. 4.

Nur die Flächen von (110) ergeben öfters, diejenigen von (001), (100) und (011) vereinzelt etwas bessere Signale, alle anderen reflektieren sehr schwach oder schimmern nur. Außerdem beeinträchtigt auch die hypoparallele Verwachsung der Ježekitkristalle sowie deren konstant vorkommende Längsriefung in der Vertikalzone, Rundung der Basis gegen die Klinodomen und die Kleinheit der Flächen des Klinopinakoids und der Orthodomen bedeutend die Genauigkeit der Messungsergebnisse.

Die Übersicht der gemessenen und berechneten Kristallwinkel des Ježekits liefert folgende Werte:

	Gemessen:	Berechnet:	Kantenzahl:
$a$ (100) : $m$ (110)	$= 40^{\circ} 48'$	—	8
: $c$ (001)	$* 74 28\frac{1}{2}'$	—	12
$c$ (001) : $q$ (011)	$* 44 37$	—	3
: $r$ (012)	26 10	$26^{\circ} 15\frac{1}{2}'$	5
: $b$ (010)	88 16	90 0	1
: $m$ (110)	79 3	78 19	1
: $c$ ( $\bar{1}01$ )	57 37	57 47	5
: $d$ (102)	25 52	25 32	6
: $g$ (104)	15 52	14 21	1
$m$ (110) : $m'$ ( $\bar{1}\bar{1}0$ )	81 20	81 36	5
: $r$ (012)	62 26	61 55	1
$b$ (010) : $a$ (100)	89 33	90 0	3
: $m$ (110)	49 2	49 12	5

Aus den angeführten Elementen ergeben sich folgende Positionswinkel für die Kristallformen der Ježekits:

	$\varphi$	$\rho$
$c$ (001)	$90^{\circ} 0'$	$15^{\circ} 31\frac{1}{2}'$
$a$ (100)	90 0	90 0
$b$ (010)	0 0	90 0
$m$ (110)	49 12	90 0
$q$ (011)	$15 10\frac{1}{2}'$	46 42
$r$ (012)	28 29	$30^{\circ} 13\frac{1}{4}'$
$c$ ( $\bar{1}01$ )	90 0	42 $15\frac{1}{2}'$
$d$ (102)	90 0	41 $3\frac{1}{2}'$
$g$ (104)	90 0	29 $52\frac{1}{2}'$

Außer den Kristallen des gewöhnlichen, in Fig. 4 abgebildeten Typus kommen seltener auch dünnere, bis nadelförmige vor.

Die Härte des Ježekits gleicht  $4\frac{1}{2}$ .

Dichte = 2.940.

Spaltbarkeit: nach (100) vollkommen,  
nach (001) unvollkommen.

Optische Orientierung (Fig. 5):

$$b = \beta$$

$$c : a = 29^\circ \text{ im stumpfen Winkel } \beta.$$

Ebene optischer Axen = (010); auf (001) der schiefe Bissektrixaustritt eines nicht großen Axenwinkels bemerkbar.

Die Brechungsindizes wurden durch Immersion approximativ bestimmt:

$$\alpha = 1.55$$

$$\beta = 1.56$$

$$\gamma = 1.59.$$

#### Chemische Eigenschaften.

Herr Dr. E. Skarnitzl führte die chemische Untersuchung des Ježekits, für die ich ihm wärmstens danke, mit folgenden Resultaten durch: Übereinstimmend mit dem Ergebnisse der vorläufigen qualitativen Analyse, die Herr Prof. Dr. Milbauer unternommen hatte, wurden im Ježekit *Al*, *Ca*, *Na*, *Li*, *F*, *OH* und  $P_2O_5$  gefunden, in Spuren auch *Fe*; die Proben auf *K* und *Be* ergaben negative Resultate.

Bei der quantitativen Analyse wurde

*Al* als Orthophosphat,

*Ca* als Oxyd,

*Na* und *Li* als Chloride ausgeschieden und nach der Amylalkoholmethode getrennt;

$P_2O_5$  als Ammoniumphosphomolybdat gefällt und in Magnesiumpyrophosphat übergeführt;

*F* nach der Methode von Fresenius als Fluorsilicium bestimmt,

*OH* aus dem Gewichtsverlust beim Glühen berechnet.

Analytische Belegzahlen:

I.	0.6204 g Mineral	gab 0.1625 g $AlPO_4$	= 0.1360 g $Al_2O_3$
			0.0837 g $CaO$
		0.2946 g $NaCl$	= 0.1161 g $Na$
		0.0836 g $Li_2SO_4$	= 0.0053 g $Li$
II.	0.6734	„	0.3200 g $Mg_2P_2O_7$ = 0.2040 g $P_2O_5$
III.	0.5863	„	0.2620 g $SiF_4$ = 0.0477 g $F$
IV.	0.3245	„	verlor beim Glühen 0.0500 g

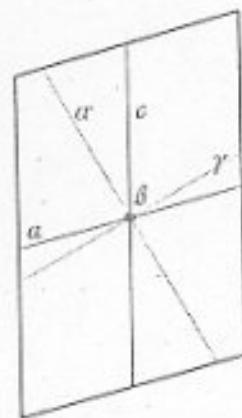
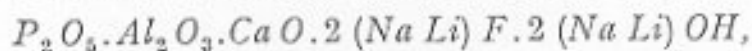


Fig. 5.

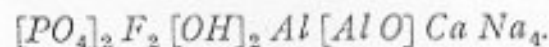
Aus diesen Resultaten ergibt sich die Zusammensetzung des Ježekits wie folgt:

	%	Mol. Quot.	
$P_2O_5$ . . . . .	30.30	0.2134	approx. = 1.01
$Al_2O_3$ . . . . .	21.92	0.2096	" = 1.00
$FeO_3$ . . . . .	Spur	—	—
$CaO$ . . . . .	13.50	0.2403	" = 1.15
$Na$ . . . . .	18.71	0.8117	} 0.8239 " = 3.93
$Li$ . . . . .	0.86	0.0112	
$F$ . . . . .	8.15	0.4278	" = 2.04
$OH$ . . . . .	7.26	0.4268	" = 2.01
Sa. . . . .	<u>100.70%</u>		

Die chemische Formel des Ježekits berechnet sich also zu



was auch in folgender Form geschrieben werden kann:



Als reine Natriumverbindung berechnet, ergibt diese Formel eine der gefundenen befriedigend nahe Zusammensetzung:

	Gefunden:	Berechnet:
$P_2O_5$ . . . . .	30.30%	30.60%
$Al_2O_3$ . . . . .	21.92	22.01
$CaO$ . . . . .	13.50	12.07
$NaF$ . . . . .	17.94	18.09
$NaOH$ . . . . .	17.04	17.23
Sa. . . . .	<u>100.92%</u>	<u>100.00%</u>

#### Ježekit und Morinit.

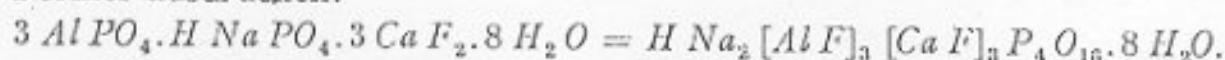
Al. Lacroix<sup>8)</sup> beschrieb i. J. 1891 aus dem bekannten Amblygonitfundort Montebras ein neues Mineral, das er Morinit nannte und i. J. 1908 von neuem untersuchte; die Analyse der kristallinen, rosenroten Massen, denen nur spärlich monokline, nadelförmige Kriställchen aufgewachsen waren, lieferte A. Carnot (nach Abzug der  $SiO_2$ -Beimischung und des hygroskopischen Wassers) die folgenden Zahlen:

$P_2O_5$ . . . . .	33.50%
$Al_2O_3$ . . . . .	17.80
$CaF_2$ . . . . .	27.00
$Na_2O$ . . . . .	5.20
$H_2O$ . . . . .	17.90
	<u>101.40%</u>

<sup>8)</sup> Al. Lacroix, Bulletin de la Société française de Minéralogie XIV. (1891), 187; Minéralogie de la France (1910) t. IV. p. 539—540; Al. Lacroix und A. Carnot, Bull. soc. min. XXXI. (1908), 149—152.



Diese Zusammensetzung läßt sich durch die ziemlich komplizierte Formel ausdrücken:



Vom Ježekit unterscheidet sich diese Zusammensetzung auffallend durch den viel höheren Prozentsatz am Wasser, Fluor — Mor. 13·20, Jež. 8·15 — dann durch den viel kleineren Anteil von Natrium.

Dafür stimmen die kleinen nadelförmigen, dem derben Morinit auf-sitzende Kriställchen, die L a c r o i x beschreibt, mit dem Ježekit überein:

	Die Nadeln auf <i>Morinit</i> :	<i>Ježekit</i> :
Kristallform. . . . .	monoklin	monoklin
Habitus . . . . .	vertikal verlängert und zugleich nach (100) abgeplattet	desgleichen
Oberflächenbeschaffenheit . . . . .	stark gerieft in der Vertikalzone $\parallel c$	desgleichen
Kombination . . . . .	(100) (010) (110) (001)	dieselben Flächen + (10 $\bar{1}$ ) (102) (104) (011) (012)
Spaltbarkeit. . . . .	(100)	(100)
Härte . . . . .	4	4½
Dichte . . . . .	2·94	2·94
Auslöschung auf (010) . . . . .	$c : d = 30^\circ$ im stumpfen Winkel $\beta$	$c : d = 29^\circ$ i. st. W. $\beta$
Ebene d. opt. Axen . . . . .	(010)	(010)
Brechungsindexe . . . . .	1·55—1·56 i. Durchschnitte	$\alpha = 1·55$ $\beta = 1·56$ $\gamma = 1·59$

Herr Prof. Dr. A. L a c r o i x in Paris hatte die Güte, mir etwas vom Originalmateriale des Morinit zu überlassen.

An den derben, spätigen Massen von rosen- bis himbeerroter Farbe fand ich die Härte = 4½, Dichte = 2·95, und Herr Dr. E. S k a r n i t z l bestimmte den Wassergehalt zu 18·41%, also auf ein ½% mit Carnot übereinstimmend.

In den schweren Lösungen von der Dichte zwischen 2·95 und 2·94, in welchen alle Stücke von derbem Morinit zu Boden sinken, schwimmen sowohl Kriställchen des Greifensteiner Ježekits als auch die dem Morinit aufgewachsenen blaßrosa bis weissen Kristallnadelchen, die dann auch gleichzeitig mit den ersteren zu schweben beginnen.

Es scheint also, daß diese Nadelchen von Montebras ebenfalls dem Ježekit angehören, während der derbe Morinit ihrer Unterlage auch weiterhin als eine selbständige Mineralspecies angesehen werden muß.

## IV.

## Lacroixit = der vermeintliche Herderit der neuen Funde.

Da s. z. der Herderit gerade von Ehrenfriedersdorf (aus dem Zinnstockwerke) beschrieben worden ist, ist es nur natürlich, daß die seltenen, neuerdings auf dem Greifenstein gefundenen unvollständig ausgebildeten Kristalle eines äußerlich dem Herderit ähnlichen Minerals zu jenem gestellt worden sind. Die hübscheste mir bekannte Stufe mit dem neuen Minerale ist die von G ö r g e y erwähnte, welche ich dank der Freundlichkeit des H. Regierungsrats Prof. Dr. F. B e r w e r t h, Direktors der Mineraliensammlung des Wiener Hofmuseums, sehen konnte; zur Untersuchung am

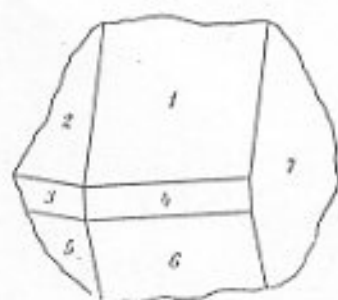


Fig. 6.

besten geeignet ist jedoch ein etwa  $1\frac{1}{2}$  cm großer Kristall aus der Sammlung des H. Apothekers R o s c h e r. Da dieser Kristall — mit sieben zugänglichen Flächen — einem nicht allzu großen Granitstückchen in einem Drusenraume aufsitzt, war es mir möglich denselben am zweikreisigen Goniometer zu untersuchen, ohne ihn von der Unterlage abzunehmen.

Die sieben zugänglichen Kristallflächen sind annähernd wie auf Fig. 6 entwickelt; sie geben nur schlechte, bisweilen vielfache Reflexe oder schimmern bloß. Mit der Fläche 1 im Pole maß ich:

	$\varphi$	$\rho$
1 . . . . .	— —	$0^{\circ} 0'$
2 . . . . .	$180^{\circ} 0'$	$71^{\circ} 40' - 72^{\circ} 27'$
3 . . . . .	— —	$(80^{\circ} 39')$
4 . . . . .	$72^{\circ} 10' - 75^{\circ} 28'$	$20^{\circ} 43' - 21^{\circ} 56'$
5 . . . . .	$139^{\circ} 9' - 140^{\circ} 28'$	$87^{\circ} 31' - 88^{\circ} 14'$
6 . . . . .	$72^{\circ} 38' - 75^{\circ} 58'$	$41^{\circ} 58' - 43^{\circ} 5'$
7 . . . . .	$(0^{\circ} 0')$	$53^{\circ} 30' - 55^{\circ} 0'$

Daraus folgen — abgesehen von der allzuschlecht entwickelten Fläche 3 — folgende Winkel:

$1 : 2 = 72^{\circ}$ ,	$5 : 6 = 72^{\circ}$ ;	
$4 : 2 = 79\frac{1}{2}$ ,	$4 : 5 = 79\frac{1}{2}$ .	$(1 : 3 = 80\frac{1}{2}^{\circ})$ ;
$1 : 4 = 21\frac{1}{2}$ ;		
$1 : 6 = 42\frac{1}{2}$ ;	$2 : 5 = 43^{\circ}$ ;	
$1 : 5 = 88$ ,	$2 : 6 = 87\frac{1}{2}$ ;	
$1 : 7 = 54$ ,	$6 : 7 = 54$ ,	$5 : 7 = 180 - 54^{\circ}$ .

Morphologisch ist der Kristall also eine *rhombsische* Kombination der drei Formen, die wir in der Stellung der Fig. 6. bezeichnen können:

$(111)$	= Fl. 1, 2, 5, 6
$(110)$	„ 3, 4
$(010)$	„ 7.

In Anbetracht der aus den Daten ersichtlichen geringen Genauigkeit genügt es gewiß vollkommen, die Elemente des Kristalls nur mit den Zahlen

$$a : b : c = 0.82 : 1 : 1.60$$

auszudrücken.

Dagegen muß aber betont werden, daß ich an diesem Kristalle eine ganz deutliche Spaltbarkeit nur nach zwei Flächen (1 und 2) beobachtet habe, an weiteren mir zu Gebote stehenden Bruchstücken sah ich auch niemals vier der rhombischen Pyramide entsprechende gleichwertige Spaltrichtungen. Auch sind einige unvollständig ausgebildete Kristalle nach der Kante der beiden Spaltflächen bis säulenförmig verlängert.

Auch unter dem Mikroskope an Pulverpräparaten konnte die Frage nicht entschieden werden, da eben die Spaltbarkeit keine ganz geraden genauer zu messenden seitlichen Begrenzungen der Spaltblättchen liefert. Im konvergenten Licht zeigen dieselben den schiefen Austritt einer optischen Axe.

Am wahrscheinlichsten ist also das neue Mineral wie Herderit monoklin pseudorhombisch, doch kann die Frage seiner Symmetrie erst an einem reichlicheren und vollkommeneren Materiale entschieden werden, als mir vorlag.

Ich nenne das neue Mineral *Lacroixit* zu Ehren des Forschers, der — ausser all den anderen, jedem Fachgenossen bekannten Forschungen — zum erstenmale ein natürliches ternäres Phosphat von verwandter chemischer Konstitution beschrieben und der auch durch die freundlichste Überlassung des Vergleichsmaterial zur Vervollständigung der Resultate der vorliegenden Arbeit wesentlich beigetragen hat.<sup>9)</sup>

Vom Herderit unterscheidet sich der *Lacroixit* trotz der Übereinstimmung in einigen Winkeln schon durch den Winkel der Spaltflächen  $72^\circ$ , beim H.  $64^\circ 29'$  im Grundprisma.

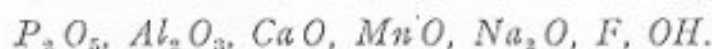
Der *Lacroixit* ist gelblich, hellgrünlich oder fast weiß; der Glasglanz geht bisweilen etwas in Fettglanz über.

Härte =  $4\frac{1}{2}$  (Herderit = 5).

Dichte = 3.126 (H. = 3.012 nach Penfield).

Mittlerer Brechungsindex = approx. 1.57 (H. 1.61).

Die chemische Untersuchung des *Lacroixits* unternahm freundlichst Herr Dr. A. Jilek, Assistent am chem. analytischen Laboratorium der böhmischen technischen Hochschule in Prag, dem an dieser Stelle wärmstens gedankt sei. Außer den Bestandteilen des *Ježekits* (Li nur spurenweise) fand sich auch *Manganoxyd* in ziemlich bedeutender Menge; der *Lacroixit* enthält also:



<sup>9)</sup> Der von H. Lienau (Chemiker-Zeitung 1903, XXVII. 15) einem Gemisch von *Dialogit* und *Rhodonit* gegebene Name *Lacroixit* ist ungiltig.

Kalium fehlt.

In konzentrierter Salzsäure löst sich das Mineral bei gewöhnlicher Temperatur nur allmähig, in konzentrierter Schwefelsäure sogleich, unter Entwicklung von etwas Fluorsilicium.

Zur quantitativen Analyse wurden schwach durchscheinende, etwas fettglänzende Bruchstücke größerer Kristalle genommen; das Ergebnis der Analyse weist folgende Zahlen auf:

$P_2O_5$	28.83%
$Al_2O_3$	18.87
$Fe_2O_3$	Spur
$MnO$	8.43
$CaO$	19.46
$MgO$	Spur
$Na_2O$	14.92
$Li_2O$	Spur
$F$	6.53
Glühverlust	5.46
$SiO_2$	0.95
	<hr/>
	103.45
— $O$ für $F_2$	2.75
	<hr/>
	100.70%

Bei der Analyse wurde das Mineral in Salzsäure gelöst, die Lösung mit  $HNO_3$  angesäuert und mit Molybdänsolution  $P_2O_5$  niedergeschlagen. Die übrigen Bestandteile wurden dann mit Hilfe von  $SnO_2$  in Gegenwart von  $HNO_3$  bei mehrmaliger Abdampfung zur Trockne bestimmt; nach der Abdampfung wurde in der schwach salzsauren Lösung das Zinn mit  $H_2S$  gefällt, im Filtrat sukzessiv das Aluminium mit essigsäurem Ammonium, Mangan mit Essigsäure und Bromwasser, Calcium mit Ammoniumoxalat auf übliche Weise niedergeschlagen.

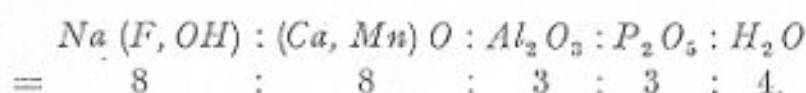
Die Alkalien wurden in einer auf einer Platinschale in Fluorwasserstoffsäure bei Gegenwart von Schwefelsäure gelösten Portion bestimmt; nachher wurde die Lösung abgedampft, mit Salzsäure angesäuert, mit Ammoniak und Ammoniumoxalat neutralisiert, filtriert, mit Baryumhydrat versetzt, mehrmals verdampft, der Überschuß von  $Ba(OH)_2$  mit Ammoniumkarbonat niedergeschlagen, filtriert, mit  $HCl$  angesäuert und nach Abdampfen das  $NaCl$  gewogen.

Das Fluor wurde nach der Methode von Treadwell bestimmt, die beigemischte Kieselsäure in dem mit Soda geschmolzenen Anteile des Minerals durch Auslaugung mit Wasser, Neutralisation mit  $HCl$  und Versetzung mit ammoniakalischer Lösung von Zinkhydroxyd; der in  $HCl$  unlösliche Rückstand wurde dann mit  $HF$  auf die Reinheit geprüft.

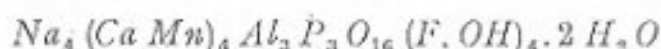
Nach Abzug von  $SiO_2$  und Umrechnung auf 100% erhalten wir:

	%	Molek. Quct.	
$P_2O_5$ . . . . .	28.92	0.2036	
$Al_2O_3$ . . . . .	18.92	0.1851	
$MnO$ . . . . .	8.45	0.1192	} 0.4675
$CaO$ . . . . .	19.51	0.3483	
$NaF$ . . . . .	14.47	0.3444	} 0.4823
$NaOH$ . . . . .	5.51	0.1379	
$H_2O$ . . . . .	4.22	0.2343	
	100.00		

Bei der Annahme der isomorphen Vertretung von  $Ca - Mn$  und  $F - OH$  nähert sich das Verhältnis der Bestandteile im Lacroixit den Proportionen:



was zur komplizierten Formel

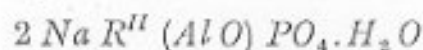


führen würde.

Von dem einfacheren Verhältnisse



oder in einer Formel ausgedrückt



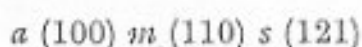
würden die gefundenen Prozentmengen der Bestandteile um 1.6 — 3.1% abweichen ( $Mn : Ca = 1 : 3$ ,  $F : OH = 5 : 2$  gerechnet).

Da jedoch die Analyse nur mit einer kleiner Substanzmenge durchgeführt wurde, welche überdies durch ihre den erwähnten Kristallen gegenüber bedeutend geringere Pelluzidität und schwächeren Glanz einer beginnenden Veränderung verdächtig war — und mehr und besseres Material war es ganz unmöglich anzuschaffen — so möchte ich auch in chemischer Richtung die Resultate der Untersuchung nur als provisorische bezeichnen, und erst nach Auffindung von reichlicherem und einwandfreiem Material wird man die Natur des Lacroixits definitiv feststellen können; daß in ihm aber ein neues Mineral vorliegt, ist auch schon nach dem Gesagten unzweifelhaft.

## V.

### Bemerkung über den Childrenit.

Außer den von Kolbeck in der zitierten Mitteilung erwähnten gewöhnlichsten Kristallformen:



— fand ich an einem Greifensteiner Childrenitkristall auch das für den Childrenit neue Prisma

\*  $u$  (140)

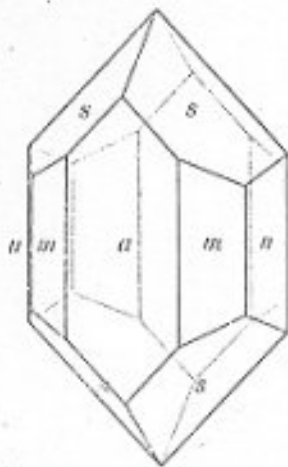


Fig. 7.

in ziemlich breiten, jedoch schlecht reflektierenden Flächen, welche ergaben:

$$u (140) : a (100) = 71^{\circ} 41' \text{ gem.}, 72^{\circ} 11' \text{ ber.}$$

Der Habitus dieses Kristalls und auch einiger anderen mir vorliegenden unterscheidet sich von der Kolbeck'schen naturgetreuen Abbildung auch durch die breitere Ausbildung des Makropinakoids (vergl. Fig. 7).

Sonst maß ich am Greifensteiner Childrenit:

	Gemessen:	Berechnet. <sup>10)</sup>	Kantenzahl:
$s (121) : s' (\bar{1}\bar{2}1)$ . . . . .	$81^{\circ} 51'$	$82^{\circ} 7\frac{1}{2}'$	1
: $s''' (\bar{1}21)$ . . . . .	$49 44$	$49 56\frac{1}{2}$	2
: $a (100)$ . . . . .	$65 45$	$65 2$	1
$m (110) : a (100)$ . . . . .	$37 49$	$37 53$	4
: $m' (\bar{1}\bar{1}0)$ . . . . .	$76 34$	$75 46$	1

Nur einzelne Flächen von (121) waren etwas besser entwickelt, aber auch diese zeigen, oft sogar makroskopisch, drusige Oberfläche; die Flächen der Vertikalzone reflektieren immer nur unvollkommen.

## VI.

### Weitere, nicht bestimmte Minerale.

Als „Eosphorit“ etikettiert fand ich zwei Exemplare, von denen das eine unvollkommen ausgebildete Childrenit- und Orthoklaskristalle trug, welche mit einer blaß rosenroter kristallinischen Kruste (Sp. G. = 2.976) bedeckt waren, das andere in einem kleinen Drusenraum, zart rosa, bis fast farblose mit einander verwachsene isometrische oder kurzsäulige Kriställchen enthielt. Die unvollständigen Ergebnisse der Messungen erlauben keinen endgiltigen Schluß über die Natur des sehr spärlichen Minerals, erwecken jedoch Zweifel an seiner Zugehörigkeit zum Eosphorit. Im Folgenden bezeichne ich diese Mineralien als  $E_1$  und  $E_2$ .

Ein ziemlich oft, doch nur in kleinen Mengen vorkommende Mineral, das ich in der paragenetischen Übersicht mit  $B$  signiere, ist dem *Barrandit* ähnlich und bildet kleine, schwach durchscheinende Wärcchen und Kügelchen von gelblicher, hellgrauer oder fast weißer Farbe; das spezifische

<sup>10)</sup> Aus Miller's Axenverhältnis  $0.77801 : 1 : 0.52575$  (Dana Mineralogy 6<sup>th</sup> ed. p. 850).

Gewicht 3·123, bedeutend höher als beim Barrandit und Wavellit, bezeugt die Verschiedenheit dieses Greifensteiner Minerals von jenen beiden.

Bei keinem dieser Mineralien war an die Anschaffung vom Materiale für eine vollständige qualitative, geschweige denn quantitative Analyse zu denken, und es muß ihre weitere Untersuchung der Zukunft vorbehalten werden.

## VII.

### Die Paragenese der Phosphate.

Die Greifensteiner Phosphate sind Drusenmineralien des Protolithionitgranits. Wie an zahlreichen anderen Lokalitäten (Baveno, Elba, Striegau usw.) wird der Granit gegen die Drusenräume zu grobkörniger und seine Gemengteile: Quarz, Orthoklas und lithiumhaltiger dunkler Glimmer reichen aus dem Gestein in die Drusenräume derart hinüber, daß man keine auch nur annähernd schärfere Grenze zwischen den Gesteins- und Drusenmineralien ziehen kann. In der Nähe der Drusenräume stellt sich in großer Menge der schwarze oder dunkelgrüne Turmalin ein, dessen Nadeln ebenfalls aus dem Gestein in die Hohlräume hineinragen. Von unseren Phosphaten gehört nur der Lacroixit dieser Übergangsphase der Gesteinsbildung an, der das erste hier gebildete Phosphat vorstellt und bisweilen noch halb im Granit selbst steckt; alle übrigen Phosphate sind ausgesprochene Drusenmineralien.

Von der *Sukzession* der Phosphatmineralien habe ich folgende Fälle beobachtet:

1. Lacroixit — Childrenit,
2. Lacroixit — Ježekit,
3. Lacroixit — Mineral B — Roscherit,
4. Mineral B — Roscherit,
5. Ježekit — Mineral B,
6. Childrenit — Roscherit,
7. Childrenit — Mineral E<sub>1</sub>,
8. Mineral E<sub>2</sub> — Mineral B.

Den Apatit habe ich an keiner Stufe gemeinsam mit einem anderen Phosphat angetroffen, doch ist derselbe an allen mir vorgelegenen Exemplaren von späterer Bildung, ein ausgesprochenes Drusenmineral.

Die Bildungsfolge der neuen Phosphate untereinander ist aus den angeführten Einzelfällen nicht eindeutig und allgemein gültig festgestellt, aber doch geht daraus hervor, daß *der Lacroixit stets älter, der Roscherit stets jünger ist als die anderen Phosphate*; der Childrenit, der Ježekit, die noch nicht bestimmten Mineralien sowie wahrscheinlich der Apatit nehmen, was ihre Bildungsperiode anbelangt, eine Mittelstellung ein. Selbstverständlich werden die Bildungsperioden einzelner Phosphate auch in-einander eingegriffen haben.

In zeitlicher Nacheinanderfolge — und offenbar zugleich bei sinkender Temperatur — änderte sich die Beschaffenheit der jeweilig kristallisierenden Phosphate in der Richtung, daß nach der Auskristallisierung des die Oxyde vom Typus  $R_2O$ ,  $R_2O_3$  und  $RO$  zusammen enthaltenden Lacroixits eine Trennung der Oxyde eingetreten ist und einerseits die Alkalien, Fluor, fast alles  $CaO$  und ein Teil des  $Al_2O_3$  sich im leukokraten Ježekit,  $FeO$ ,  $MnO$  und der Rest von  $Al_2O_3$  im melanokraten Childrenit konzentriert haben; die Kristallisation wurde dann durch den Roscherit abgeschlossen, der an den Monoxyden reich und alkalien- sowie fluorfrei ist.

*Mineralogisches Institut der böhmischen Universität in Prag.*

---