

XXXVI. Mittheilungen aus dem mineralogischen Museum der Universität Bonn.

II. Theil.

Von

H. Laspeyres, K. Busz und W. Bruhns in Bonn.

(Mit Tafel VII.)

7. Die Grundformen der Glimmer und des Klinochlor.

(H. Laspeyres.)

Seit den optischen Untersuchungen des Biotit (Meroxen) vom Vesuv durch C. Hintze*) und seit den Arbeiten von G. Tschermak**) über die Glimmergruppe besteht kein Zweifel mehr an der monoklinen Krystallform der Glimmer und an den nahen Beziehungen (Isomorphismus) derselben zu dem Klinochlor, dessen monokline Form schon zwanzig Jahre früher N. v. Kokscharow***) richtig erkannt hatte.

Allein über die Annahme einer und derselben Grundform für diese Mineralien haben sich die Mineralogen noch nicht geeinigt.

Hier thut, meines Erachtens, Einigung und Uebereinstimmung ganz besonders noth.

Dieselben anzubahnen, ist der Zweck der folgenden Bemerkungen.

a. Die Grundform des Biotit (Meroxen) vom Vesuv.

Die neueren krystallographischen Untersuchungen über den Biotit stützen sich auf die Messungen, welche G. vom Rath an einem »ausgezeichneten Glimmerkrystalle vom Vesuv« 1873†) ausgeführt hat, obgleich Derselbe damals noch meinte, diese Messungen schlossen den Glimmer aus

*) Poggendorff's Annalen 1875, **155**, 66.

) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien 1877, **76, 97 und diese Zeitschr. 1878, **2**, 44.

***) Materialien zur Mineralogie Russlands 1854, **2**, 7.

†) Poggendorff's Annalen 1874, Erg.-Bd. **6**, 366.

dem monoklinen und rhombischen Systeme aus, und es waltete nach den Arbeiten von Hessenberg und v. Kokscharow nicht der mindeste Zweifel ob, dass der vesuvische Glimmer dem hexagonalen Systeme angehört.

Den Reflex der Flächen dieses Krystalles giebt G. vom Rath als »so vollkommen an, wie man ihn nur bei wenigen Mineralien findet«.

Dass dieser Krystall nicht etwa einer von den Zwillingen mit ein- und ausspringenden Kanten auf den Randflächen der Tafeln gewesen ist, die G. vom Rath bald darauf am Biotit vom Vesuv beschrieben, wenngleich — im hexagonalen Systeme befangen — noch nicht richtig erkannt hatte*), geht aus dem Umstande hervor, dass G. vom Rath beim Messen jenes vor- trefflichen Krystalles solche ein- und ausspringenden Kanten von etwa $8^{\circ} 44'$ nicht schon damals beobachtet hatte.

Noch schlagender ergibt sich dasselbe aber daraus, dass eben der- selbe Krystall von C. Hintze**) optisch untersucht worden ist. Hierbei würde selbst eine versteckte Zwillingsbildung in die Erscheinung ge- treten sein.

Diese Bürgschaften, dass jener Krystall nachweislich ein tadelloses, einheitliches Individuum gewesen ist, machen die daran durch G. vom Rath ausgeführten Messungen zum geeignetsten Ausgangspunkte für die Bestimmung der krystallographischen Grundwerthe des Glimmers.

G. vom Rath gab von diesem Krystalle die in Fig. 4 auf Tafel VII co- pirte »naturgetreue Zeichnung« von »durchaus monoklinem Aussehen«. Die eingeschriebenen Flächenbezeichnungen sind jedoch nicht die seinigen, son- dern die später von Tschermak***) gewählten und von anderen Mine- ralogen beibehaltenen.

Unter Voraussetzung des — allerdings bestrittenen — monoklinen Systemes bezeichnete G. vom Rath die Flächen in folgender Weise:

$$\begin{array}{ll} c = \{001\} 0P & b = \{010\} \infty R\infty \\ o = \{111\} -P & r = \{20\bar{1}\} 2P\infty \\ z = \{131\} -3R3 & m = \{22\bar{1}\} 2P. \end{array}$$

Als sehr zuverlässige Messungen gab er an:

$$\begin{array}{l} o : o = 57^{\circ} 40' \\ o : z = 29 \ 57 \ 15'' \text{ (Mittel. Differenzen } 30'') \\ z : b = 34 \ 27 \ 30 \quad (\quad - \quad - \quad 3') \\ m : m = 59 \ 15 \\ o : c = 73 \ 2 \end{array}$$

*) Poggendorf's Annalen 1876, 158, 420.

**) Poggend. Annal. 1875, 155, 66.

***) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien 1877, 76, 97 und diese Zeitschr. 1878, 2, 14.

$$\begin{array}{ll}
 m : c = 81^{\circ} 24' & (\text{Mittel. Differenzen } 4') \\
 z : c = 80 \quad 0 \quad 30'' & (\quad - \quad - \quad 4') \\
 r : c = 80 \quad 0 & \\
 m : b = 60 \quad 49 &
 \end{array}$$

Aus nicht näher bezeichneten Fundamentalwinkeln ermittelte G. vom Rath das Verhältniss:

$$a : b : c = 0,57735 : 4 : 4,64400$$

der »rechtwinklig zu einander stehenden Axen«*).

G. Tschermak**) gab 1877 den Flächen andere Symbole, zunächst:

$$\begin{array}{ll}
 c = \{004\} 0P & b = \{010\} \infty R_{\infty} \\
 o = \{112\} - \frac{1}{2}P & r = \{10\bar{1}\} P_{\infty} \\
 z = \{132\} - \frac{3}{2}R_3 & m = \{11\bar{1}\} P.
 \end{array}$$

Seine Messungen an den Krystallen vom Vesuv stimmen sehr gut mit denjenigen von G. vom Rath überein, ebenso mit den Winkeln, welche er aus den drei von G. vom Rath gemessenen Winkeln:

$$o : o = 57^{\circ} 10', \quad z : c = 80^{\circ} 0' 30'', \quad r : c = 80^{\circ} 0'$$

berechnet hat.

Eine Berechnung des Verhältnisses und der Richtung der Axen zu einander findet sich aber in dieser Arbeit von Tschermak nicht.

Dasselbe, aus den drei zuletzt genannten Winkeln berechnet, ist:

$$a : \bar{b} : c = 0,5777 : 4 : 3,2772; \quad \beta = 89^{\circ} 59' 50''.$$

Angenähert, nämlich

$$0,5777 : 4 : 3,2755; \quad \beta = 90^{\circ} 0',$$

bedient sich P. Groth***) dieser, von Tschermak übrigens bald wieder aufgegebenen, Grundwerthe und Symbole.

Dieses Axensystem und jene Symbole passen nun aber insofern nicht zusammen, als die Berechnung eine Neigung der Klinoaxe von 10 Secunden, nicht, wie bei den Symbolen der Fläche angenommen worden ist, nach vorn, dem Beschauer zu, sondern nach hinten zu ergibt.

*) Dieses, nur rhombisch-hemiëdrisch aufgefasste Axensystem findet sich schon bei N. v. Kokscharow (Mat. zur Min. Russlands 1854, 2, 121) und daraus in Quenstedt: Handbuch der Mineralogie 1877, S. 288.

Die früheren Winkelmessungen von Phillips 1837, Marignac 1847, namentlich aber die von G. Rose 1844, N. v. Kokscharow 1854, Hessenberg 1856 und 1866 stimmen mit den obigen Messungen gut überein.

**) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien 1877, 76, 97 und diese Zeitschr. 1878, 2, 14.

***) Tabellarische Uebersicht der Mineralien 1882, S. 93 und 1889, S. 144. Ferner physikalische Krystallographie 1885, S. 508.

Will man dieses Axensystem ferner beibehalten, so bekommen jene Symbole entgegengesetzte Vorzeichen, und die Krystalle müssen um 180° gedreht werden*).

Diese Neigung der Klinooxe nach hinten ist trotz ihrer Geringfügigkeit keine zufällige, denn durch Einführung anderer Fundamentalwinkel in die Rechnung erhält man gleichfalls nach hinten geneigte Klinooxen**).

Schon am Ende seiner Glimmerarbeit***) hat Tschermak für den Muscovit, Paragonit, Margarit und 1884 in seinem Lehrbuche der Mineralogie für alle Glimmer diese Grundwerthe wieder aufgegeben und ist zu denjenigen zurückgekehrt, welche er schon früher†) angenommen hatte, nämlich:

$$\begin{aligned} a : b : c &= 0,5777 : 1 : 2,217; & \beta &= 95^\circ 3' \dagger\dagger). \\ c &= \{001\} 0P & b &= \{010\} \infty P \infty \\ o &= \{111\} -P & r &= \{10\bar{1}\} P \infty \\ z &= \{131\} -3P3 & m &= \{11\bar{1}\} P. \end{aligned}$$

Dieser Deutung der Formen schlossen sich Zirkel 1885 und Bauer 1886 in ihren Lehrbüchern der Mineralogie an.

Diese Deutung ist in Betreff der Glimmer einwurfsfrei, nicht so aber dem Klinochlor gegenüber.

b. Die Beziehungen zwischen den Krystallformen des Biotit und Klinochlor.

Die Zeichnung Fig. 3 auf Tafel VII stellt den Klinochlor von Achmatowsk im Ural nach N. v. Kokscharow †††) dar mit den von diesem Forscher gewählten Flächenbezeichnungen, unter Hinweglassung der neben-sächlichen und meist untergeordneten Flächen.

Der Klinochlor und der Biotit vom Vesuv haben hiernach nicht nur eine allgemeine Aehnlichkeit der Formausbildung, sondern auch eine völlige Uebereinstimmung in den herrschenden Zonen, auch findet eine grosse Annäherung in den meisten Kantenwinkeln statt:

*) Diese Stellung, aber mit dem Axenkreuze $0,57736 : 1 : 1,64518$; $\beta = 90^\circ 0'$ hat N. v. Kokscharow beibehalten (Mémoires de l'académie imp. d. sciences de St. Pétersbourg 1877, VII. sér. tom. 24, No. 9 und Mat. z. Mineralogie Russlands 1875, 7, 225).

**) Z. B. aus $o : o = 57^\circ 40'$, $o : c = 73^\circ 2'$, $r : c = 80^\circ 0'$ erhält man: $0,57768 : 1 : 3,27803$; $\beta = 89^\circ 59' 40''$ und aus $m : m = 59^\circ 43'$, $r : c = 80^\circ 0'$, $o : o = 57^\circ 40'$ sogar $0,577429 : 1 : 3,28497$; $\beta = 89^\circ 58' 7''$.

***) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien 1877, 76, 97 und diese Zeitschr. 1878, 2, 14.

†) Tschermak, Mineralogische Mittheilungen 1876, S. 187.

††) Aus den früher von Tschermak gewählten Fundamentalwinkeln $o : o = 57^\circ 40'$, $z : c = 80^\circ 0' 30''$, $r : c = 80^\circ 0'$ berechne ich dagegen: $0,5777 : 1 : 2,19323$; $\beta = 95^\circ 2' 4''$.

†††) Materialien zur Mineralogie Russlands 1854, 2, 7.

Biotit vom Vesuv *).		Klinochlor von Achmatowsk *).	
vom Rath: Tschermak:		v. Kokscharow:	
$o : o =$	$^{\circ}57' 10'' \quad 0''$	$M : M =$	$^{\circ}54' 23''$
$o : z =$	$29 \quad 57 \quad 15 \quad (29^{\circ} 57')$	$M : v =$	$(29 \quad 50)$
$z : b =$	$34 \quad 27 \quad 30 \quad (34 \quad 28)$	$v : h =$	$(32 \quad 59)$
$m : m =$	$59 \quad 15 \quad 0 \quad 59 \quad 13$	$o : o =$	$(58 \quad 32)$
$m : r =$	$(29 \quad 37 \quad 18) \quad —$	$o : i =$	$(29 \quad 16)$
$m : b =$	$60 \quad 49 \quad 0 \quad (60 \quad 22)$	$o : h =$	$(60 \quad 44)$
$c : o =$	$73 \quad 2 \quad 0 \quad 73 \quad 4$	$P : M =$	$^{\circ}66 \quad 3$
$o : m =$	$(25 \quad 39 \quad 56) \quad (25 \quad 40)$	$M : o =$	$(36 \quad 3)$
$m : c =$	$84 \quad 24 \quad 0 \quad 84 \quad 17$	$o : P =$	$^{\circ}77 \quad 53 \quad 30''$
$c : z =$	$^{\circ}80 \quad 0 \quad 30 \quad —$	$P : v =$	$(75 \quad 37)$
$c : b =$	$— \quad 90 \quad 0$	$P : h =$	$90 \quad 0$
$c : r =$	$^{\circ}80 \quad 0 \quad 0 \quad —$	$P : i =$	$(76 \quad 5)$
$b : o =$	$— \quad (64 \quad 25)$	$h : M =$	$(62 \quad 48)$
$y : c =$	$— \quad 77 \quad 3$	$t : P =$	$(74 \quad 46)$

u. s. w.

In keinem unserer Lehr- und Handbücher der Mineralogie treten diese Beziehungen zwischen den Krystallformen beider Mineralien zugleich durch die nämliche Stellung und dieselben Symbole ihrer entsprechenden Flächen hervor.

Höchstens wird für beide Mineralien ein möglichst nahestehendes Axenverhältniss durch Drehen des einen oder anderen Krystalles um die Orthoaxe zu gewinnen gesucht, um so eine Isomorphie zwischen beiden zum Ausdrucke zu bringen.

Will man nun beiden Krystallformen neben der gleichen Stellung auch gleiche Flächensymbole geben — und meiner Ansicht nach muss das geschehen —, so beanspruchen die älteren Klinochlor-Symbole Prioritätsrechte, und dabei gebührt der ersten, durch N. v. Kokscharow gewählten Aufstellung, der sich die Mehrzahl der Mineralogen angeschlossen hat, der Vorzug vor der späteren von Naumann vorgeschlagenen.

Die Flächen des Klinochlor haben nachstehende Symbole erhalten :

1. durch v. Kokscharow: 2. durch Naumann:

$P =$	$\{001\} 0P$	$\{001\} 0P$
$i =$	$\{10\bar{1}\} P\infty$	$\{100\} \infty P\infty$
$t =$	$\{041\} 4P\infty$	$\{041\} 4P\infty$
$h =$	$\{010\} \infty P\infty$	$\{010\} \infty P\infty$
$M =$	$\{110\} \infty P$	$\{11\bar{1}\} P$
$v =$	$\{130\} \infty P3$	$\{13\bar{1}\} 3P3$
$o =$	$\{11\bar{1}\} P$	$\{110\} \infty P.$

*) Die besten Winkel sind die Fundamentalwinkel, daraus berechnet die eingeklammerten Winkel; die Winkel ohne Klammer sind gemessene.

Die vorstehend angegebenen (bestennten) Fundamentalwinkel führen zum Axenverhältnisse des Klinochlor:

1. bei v. Kokscharow:	2. bei Naumann:
$\dot{a} = 0,577384$	$0,577384$
$\bar{b} = 1$	1
$\overset{!}{c} = 0,85312$	$0,78203$
$\beta = 117^{\circ} 9' 12''$	$103^{\circ} 54' 48''$

Dem Klinochlor entsprechend müssen nunmehr die Flächen des Biotit folgende Symbole erhalten:

1. nach v. Kokscharow:	Berechnet:	2. nach Naumann:
$c = \{001\} 0P$		$\{001\} 0P$
$r = \{10\bar{1}\} P\infty$	$\{001\} 0P \quad 80^{\circ} 0'$	$\{100\} \infty P\infty$
$y = \{041\} 4P\infty$	$\{001\} 0P \quad 77 \quad 7$	$\{041\} 4P\infty$
$b = \{010\} \infty P\infty$	$\{001\} 0P \quad 90 \quad 0$	$\{010\} \infty P\infty$
$o = \{110\} \infty P$	$\{001\} 0P \quad 73 \quad 2$	$\{11\bar{1}\} P$
$z = \{130\} \infty P3$	$\{001\} 0P \quad 80 \quad 0\frac{1}{2}$	$\{13\bar{1}\} 3P3$
$m = \{11\bar{1}\} P$	$\{001\} 0P \quad 84 \quad 19$	$\{110\} \infty P.$

Die vom Rath'schen, vorstehend mit Sternen angeführten Fundamentalwinkel ergeben die Axenverhältnisse:

1. nach v. Kokscharow:	2. nach Naumann:
$\dot{a} = 0,577770$	$0,577770$
$\bar{b} = 1$	1
$\overset{!}{c} = 1,45827$	$1,40924$
$\beta = 109^{\circ} 25' 6''$	$100^{\circ} 0' 0''$

Durch Eintritt von $3(H_2^{\text{II}} R^{\text{II}} O_2)$ in die Biotit-Mischung $= H_2^{\text{II}} R_2^{\text{III}} Si_3 O_{12}$ zur Bildung des Klinochlor $= H_8^{\text{II}} R_5^{\text{III}} Si_3 O_{18}$ wird demnach das Verhältniss von $a : b$ kaum geändert, wohl aber nimmt das Verhältniss von $b : c$ stark ab und die Axenschiefe beträchtlich zu.

Bei diesen Grundformen des Biotit erhalten ausser den schon oben genannten Flächen die von Tschermak*) sonst noch am Biotit vom Vesuv beobachteten und »genauer bestimmbar« Flächen die folgenden Symbole:

1. nach v. Kokscharow:	Berechnet:	2. nach Naumann:
$i = \{011\} R\infty$	$\{001\} 0P \quad 47^{\circ} 32'$	$\{011\} R\infty$
$e = \{021\} 2R\infty$	$\{001\} 0P \quad 65 \quad 24$	$\{021\} 2R\infty$
$k = \{112\} -\frac{1}{2}P$	$\{001\} 0P \quad 39 \quad 48$	$\{11\bar{3}\} \frac{1}{3}P$
$h = \{664\} -6P$	$\{001\} 0P \quad 69 \quad 7$	$\{66\bar{7}\} \frac{5}{7}P$

*) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien 1877, 76, 97 und diese Zeitschr. 1878, 2, 14.

1. nach v. Kokscharow:	Berechnet:	2. nach Naumann:
$M = \{22\bar{1}\} 2P : \{001\} 0P$	$85^{\circ} 38'$	$\{22\bar{1}\} 2P$
$n = \{66\bar{7}\} \frac{5}{7}P : \{001\} 0P$	$77 \quad 6$	$\{66\bar{1}\} - 6P$
$q = \{11\bar{2}\} \frac{1}{2}P : \{001\} 0P$	$58 \quad 36$	$\{111\} - P$
$s = \{33\bar{7}\} \frac{3}{7}P : \{001\} 0P$	$52 \quad 38$	$\{33\bar{4}\} - \frac{3}{4}P$
$t = \{33\bar{8}\} \frac{3}{8}P : \{001\} 0P$	$47 \quad 30$	$\{33\bar{5}\} - \frac{3}{5}P$
$v = \{11\bar{3}\} \frac{1}{3}P : \{001\} 0P$	$43 \quad 6$	$\{11\bar{2}\} - \frac{1}{2}P$
$w = \{3.3.\bar{1}\bar{1}\} \frac{3}{4}P : \{001\} 0P$	$36 \quad 2$	$\{33\bar{8}\} - \frac{3}{8}P$

Die Zwillingssebene ist bekanntlich bei beiden Mineralien ein Flächenpaar aus der Zone der Randkante von $\{111\} \pm P$, welche auf $\{001\} 0P$ fast genau normal steht und dessen klinodiagonale Endkante beinahe 60° beträgt.

Als solche ergibt sich aus den mitgetheilten Grundwerthen für den Klinochlor:

1. bei v. Kokscharow:	2. bei Naumann:
$\{33\bar{2}\} \frac{3}{2}P$	$\{33\bar{1}\} 3P$
$\frac{3}{2}P : 0P = 90^{\circ} 17' 19''$	$3P : 0P = 89^{\circ} 42' 40''$
$\frac{3}{2}P : \frac{3}{2}P = 60 \quad 0 \quad 6$	$3P : 3P = 60 \quad 0 \quad 40$

und für den Biotit:

1. nach v. Kokscharow:	2. nach Naumann:
$\{33\bar{2}\} \frac{3}{2}P$	$\{33\bar{1}\} 3P$
$\frac{3}{2}P : 0P = 89^{\circ} 59' 52''$	$3P : 0P = 90^{\circ} 0' \quad 8''$
$\frac{3}{2}P : \frac{3}{2}P = 60 \quad 1 \quad 48$	$3P : 3P = 60 \quad 1 \quad 48$

Die aus- und einspringenden Winkel auf der Basis bei den Durchkreuzungsdrillingen betragen mithin:

beim Klinochlor:	$0^{\circ} 34' 38''$
- Biotit	$0 \quad 0 \quad 46$

Die durch Tschermak*) in ihrer Neigung zu $\{001\} 0P$ ermittelten Trennungsflächen der Reusch'schen Schlagfigur des Biotit gehen nunmehr folgenden Krystallflächen parallel:

1. nach v. Kokscharow:	Berechnet:	2. nach Naumann:
1. $b = \{010\} \infty R \infty : \{001\} 0P$	$90^{\circ} 0'$	$\{010\} \infty R \infty$
2. $\{33\bar{4}\} \frac{3}{4}P : \{001\} 0P$	$73 \quad 4$	$\{33\bar{1}\} - 3P$
3. $m = \{11\bar{1}\} P : \{001\} 0P$	$84 \quad 19$	$\{110\} \infty P$
4. $\{33\bar{1}\} 3P : \{001\} 0P$	$98 \quad 44$	$\{33\bar{2}\} \frac{3}{2}P$
5. $\{33\bar{2}\} - \frac{3}{2}P : \{001\} 0P$	$124 \quad 24$	$\{33\bar{5}\} \frac{3}{5}P$

Die gleichfalls durch Tschermak*) in ihren Richtungen ermittelten Bruchflächen der Reusch'schen Druckfigur des Biotit folgen bei der neuen Stellung den Krystallrichtungen:

*) Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss. zu Wien 1877, **76**, 97 und diese Zeitschr. 1878, **2**, 14.

1. nach v. Kokscharow:	Berechnet:	2. nach Naumann:
$\sigma = \{10\bar{2}\} \frac{1}{2}P\infty : \{001\} 0P$	$54^{\circ} 48'$	$\{101\} -P\infty$
$\varrho = \{20\bar{3}\} \frac{2}{3}P\infty : \{001\} 0P$	$66 \quad 14$	$\{201\} -2P\infty$

Die von Tschermak*) angegebenen »Gleitflächen« des Biotit erhalten nun die Symbole:

1. nach v. Kokscharow:	Berechnet:	2. nach Naumann:
$\varsigma = \{30\bar{2}\} -\frac{3}{2}P\infty : \{001\} 0P$	$54^{\circ} 49'$	$\{30\bar{5}\} \frac{3}{2}P\infty$
$\zeta = \{134\} -3P3 : \{001\} 0P$	$66 \quad 13$	$\{13\bar{2}\} \frac{3}{2}P3$

Aus den vorstehenden Angaben ist zu ersehen, dass die von Naumann gewählte Aufstellung des Klinochlor keinen Vorzug vor der älteren Aufstellung durch v. Kokscharow besitzt, welcher Veranlassung geben könnte, den Vorschlag des Letzteren zu verlassen. Ferner ist ersichtlich, dass bei der hier gewählten neuen Stellung der Biotitkrystalle die Indices der Flächen nicht ungefügiger werden, als bei den seitherigen Stellungen dieser Krystalle, so dass mein Vorschlag Aussicht haben dürfte, die Zustimmung der Fachgenossen zu finden.

Nicht unerwähnt darf es bleiben, dass diese, der Naumann'schen Auffassung des Klinochlor folgende Stellung des Biotit schon von N. v. Kokscharow**), auf Veranlassung von Des Cloizeaux, durchgeführt worden ist, aber ohne jede Beziehung zum Klinochlor und überdies nur versuchsweise, weil er glaubte, dass durch diese Stellung nicht viel gewonnen würde in Folge der in diesem Falle sich ergebenden »ziemlich complicirten Coëfficienten«, die übrigens nur bei seinen vielfach noch zweifelhaften Flächen, nicht bei den sicher ermittelten Formen sich einstellen.

Ferner sei noch darauf hingewiesen, dass Miller***) den Muscovitkrystallen dieselbe Stellung schon gegeben hatte zu einer Zeit, als er den Biotit noch für rhomboëdrisch hielt, und der Klinochlor noch nicht entdeckt war.

Das für den Biotit vom Vesuv gewonnene Resultat gilt aber auch für alle anderen Glimmerarten, da die Winkel derselben nach den Messungen von Tschermak*), soweit diese mit Zuverlässigkeit ausgeführt werden konnten, mit denen des Biotit übereinstimmen.

Die an den anderen Glimmerarten durch Tschermak*) ermittelten, am Biotit aber noch nicht aufgefundenen Flächen erhalten bei diesen neuen Stellungen nachstehende Symbole:

*) l. c. 1877, 76, 97 und 1878, 2, 14.

**) Materialien zur Mineralogie Russlands 1878, 8, 49.

***) An elementary introduction to Mineralogy 1852, S. 389.

1. nach v. Kokscharow: Berechnet: 2. nach Naumann:

a. Zinnwaldit:

$$H = \{60\bar{5}\} \frac{2}{3}P\infty : \{001\}0P \quad 95^{\circ} 2' \quad \{60\bar{7}\}6P\infty$$

b. Zinnwaldit und Muscovit:

$$x = \{13\bar{7}\}3P3 : \{001\}0P \quad 85^{\circ}19' \quad \{130\}\infty P3$$

c. Muscovit:

$$N = \{26\bar{7}\}6P3 : \{001\}0P \quad 87^{\circ}29' \quad \{26\bar{7}\}6P3$$

$$g = \{0.52.1\}52P\infty : \{001\}0P \quad 88 \quad 58 \quad \{0.52.1\}52P\infty$$

d. Margarit:

$$f = \{114\}-P : \{001\}0P \quad 48^{\circ}36' \quad \{11\bar{2}\}\frac{1}{2}P$$

$$n = \{22\bar{3}\}\frac{2}{3}P : \{001\}0P \quad 69 \quad 8 \quad \{224\}-2P$$

$$q = \{44\bar{7}\}\frac{4}{3}P : \{001\}0P \quad 63 \quad 1 \quad \{443\}-\frac{4}{3}P$$

$$h = \{0.10.3\}\frac{1}{3}P\infty : \{001\}0P \quad 74 \quad 39 \quad \{0.10.3\}\frac{1}{3}P\infty.$$

Es ist nicht meine Absicht, hier eine erschöpfende Zusammenstellung aller am Glimmer beobachteten Formen in den neuen Symbolen zu geben, ich gehe deshalb auf die Flächen nicht ein, welche N. v. Kokscharow*) in seiner fast gleichzeitig mit der Arbeit Tschermak's**) erschienenen Abhandlung über »das Krystallsystem und die Winkel des Glimmers« angeführt hat, welche wohl noch der sorgfältigsten Prüfung und Bestätigung bedürfen, weil von diesen 34 Flächenarten nur 12 mit solchen von Tschermak angeführten übereinstimmen***).

.Fig. 2 Tafel VII zeigt die Krystallform der Glimmer in derselben Stellung wie der Klinochlor Fig. 3 Tafel VII und zwar mit den Flächen, welche beiden Mineralspecies gemeinsam sind.

8. Schwefel von Bassick, Ver. Staaten, Nord-Amerika.

(K. Busz.)

Unter den von G. vom Rath dem hiesigen Museum hinterlassenen Mineralien zeigen mehrere Stufen derben Bleiglanzes von Bassick, in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, auf Klüften und Hohlräumen Krystalle von Schwefel, welche wegen der Vortrefflichkeit ihrer Ausbildung

*) Mémoires de l'académie imp. d. sciences de St. Pétersbourg 1877, VII. sér. tom. 24, No. 9 und Mat. z. Mineralogie Russlands 1875, 7, 225.

**) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien 1877, 76, 97 und diese Zeitschr. 1878, 2, 14.

***) v. Kokscharow $g, t, h, \gamma, z, p, M, m, o, d, v, P$ = Tschermak $r, e, b, v, t, q, m, M, o, z, \zeta, c$.

trotz ihrer geringen Grösse von höchstens 4 mm dazu angethan sind, meine früheren Untersuchungen von solchen Schwefelkrystallen*) zu ergänzen.

An den drei gemessenen Krystallen treten folgende 24 verschiedene Formen**) auf — ein Krystall zeigt sie sämmtlich —, unter welchen auch hier wieder die Zone der Pyramiden der Hauptreihe ausgezeichnet entwickelt ist:

$$\begin{array}{ll}
 c = \{001\}0P & f^* = \{335\}\frac{3}{5}P \\
 a = \{100\}\infty\bar{P}\infty & y = \{112\}\frac{1}{2}P \\
 b = \{010\}\infty\bar{P}\infty & g^* = \{337\}\frac{3}{7}P \\
 n = \{011\}\bar{P}\infty & s = \{113\}\frac{1}{3}P \\
 v = \{013\}\frac{1}{3}\bar{P}\infty & t = \{115\}\frac{1}{5}P \\
 e = \{101\}\bar{P}\infty & \psi = \{119\}\frac{1}{9}P \\
 u = \{103\}\frac{1}{3}\bar{P}\infty & r = \{311\}3\bar{P}3 \\
 m = \{110\}\infty P & q = \{131\}3\bar{P}3 \\
 \gamma = \{331\}3P & x = \{133\}\bar{P}3 \\
 \delta = \{221\}2P & z = \{135\}\frac{3}{5}\bar{P}3. \\
 p = \{111\}P
 \end{array}$$

Die Pyramide $r = \{311\}3\bar{P}3$ wurde nur an einem Krystalle beobachtet.

Ausser den vorherrschenden Pyramiden $\{111\}P$ und $\{115\}\frac{1}{5}P$ sind nur noch $\{100\}\infty\bar{P}\infty$ und $\{101\}\bar{P}\infty$ gross ausgebildet, alle übrigen Formen treten untergeordnet auf, geben aber scharfe und einfache Spiegelbilder.

Die beiden Pyramiden $f = \{335\}\frac{3}{5}P$ und $g = \{337\}\frac{3}{7}P$ sind neu und wurden bestimmt durch die Messungen:

	Beobachtete Grenzwerte:	Berechnet***):
$(001): (335) = 64^\circ 3' (8 \text{ Messungen})$	$64^\circ 0' - 64^\circ 8\frac{1}{2}'$	$64^\circ 5' 16''$
$(001): (337) = 52^\circ 47' (5 \quad - \quad)$	$52^\circ 43' - 52^\circ 20'$	$52^\circ 47' 15''$

Die berechneten Werthe ihrer Polkantenwinkel sind:

$$\begin{array}{l}
 (335): (335) = 85^\circ 37' 54'' \\
 (335): (337) = 66^\circ 56' 56'' \\
 (337): (337) = 75^\circ 47' 10'' \\
 (337): (335) = 59^\circ 47' 40''
 \end{array}$$

Die Pyramide $\{335\}\frac{3}{5}P$ liegt in den Zonen:

$$\begin{array}{l}
 (100), (335), (135) \\
 \text{und} \quad (010), (335), (315);
 \end{array}$$

die Pyramide $\{337\}\frac{3}{7}P$ in der Zone:

$$(120), (1\bar{1}7), (337).$$

*) Siehe diese Zeitschr. 15, 616 ff.

**) Die mit * bezeichneten Formen sind neu.

***) Berechnet aus dem unten angegebenen Axenverhältnisse $a : b : c = 0,8454 : 1 : 1,9066$.

Die Pyramide $\psi = \{119\}\frac{1}{3}P$ wurde zuerst von Zepharovich an Krystallen von Swoszowice*) beobachtet, gestattete aber nach Dessen Angabe nur sehr approximative Messungen, welche im Mittel ergaben:

$$(001):(119) = 18^{\circ} 7'. \quad \text{Berechnet } 18^{\circ} 32' 9''.$$

Dieselbe Pyramide fand auch Dana an Krystallen von Rabbit Hollow, Nevada**), giebt jedoch keine Messungen an.

An den nun vorliegenden Krystallen erlaubt die Ausbildung dieser Pyramidenflächen sehr gute Messungen.

	Beobachtete Grenzwerte:	Berechnet:
$(001):(119) = 18^{\circ} 34' 40''$ (12 Messungen)	$18^{\circ} 26' - 39'$	$18^{\circ} 32' 9''$

Aus den Messungen:

$$(001):(011) = 62^{\circ} 19' 24'' \text{ (5 Messungen) (Beob. Grenzw. } 62^{\circ} 17' - 21')$$

$$(001):(115) = 34 \quad 6 \quad 43 \text{ (20 -) (- - 34 \quad 4 - 10)}$$

wurde das Axenverhältniss

$$a : b : c = 0,8451 : 1 : 1,9066$$

berechnet, welches nahezu mit dem Axenverhältnisse

$$a : b : c = 0,8438 : 1 : 1,9054$$

der Krystalle der Grube Victoria bei Müsen***) übereinstimmt.

In der folgenden Tabelle sind die Resultate der Messungen zusammengestellt.

Gemessen:	Anzahl der Messungen:	Beobachtete Grenzwerte:	Berechnet:
$(001):(119) = 18^{\circ} 34' 40''$	12	$18^{\circ} 26' - 39'$	$18^{\circ} 32' 9''$
$(001):(115)^* = 34 \quad 6 \quad 43$	20	$34 \quad 4 - 10$	—
$(001):(113) = 45 \quad 12 \quad 12$	10	$45 \quad 9 - 17$	$45 \quad 10 \quad 4$
$(001):(337) = 52 \quad 17 \quad 12$	5	$52 \quad 13 - 20$	$52 \quad 17 \quad 15$
$(001):(112) = 56 \quad 27 \quad 43$	7	$56 \quad 24 - 34$	$56 \quad 27 \quad 53$
$(001):(335) = 64 \quad 3 \quad 0$	8	$64 \quad 0 - 8\frac{1}{2}$	$64 \quad 5 \quad 16$
$(001):(114) = 74 \quad 39 \quad 45$	16	$74 \quad 26 - 50$	$74 \quad 39 \quad 56$
$(001):(221) = 80 \quad 36 \quad 0$	6	$80 \quad 28 - 45$	$80 \quad 35 \quad 34$
$(001):(331) = 83 \quad 40 \quad 54$	10	$83 \quad 34 - 54$	$83 \quad 44 \quad 48$
$(001):(131) = 80 \quad 49 \quad 12$	5	$80 \quad 48 - 54$	$80 \quad 48 \quad 29$
$(001):(133) = 64 \quad 6 \quad 36$	5	$64 \quad 5 - 8$	$64 \quad 6 \quad 7$
$(001):(135) = 50 \quad 54 \quad 48$	5	$50 \quad 54 - 54^{\circ} 9'$	$54 \quad 4 \quad 23$
$(001):(013) = 32 \quad 24 \quad 15$	4	$32 \quad 0 - 43'$	$32 \quad 26 \quad 15$

*) Jahrb. d. k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien 1869, **19**, 230.

) Siehe diese Zeitschr. **12, 460.

***) Siehe diese Zeitschr. **15**, 619.

Gemessen:	Anzahl der Messungen:	Beobachtete Grenzwerte:	Berechnet:
$(004):(044)^* = 62^\circ 49' 24''$	5	$62^\circ 47' - 24'$	—
$(004):(403) = 37 \ 54 \ 30$	2	$37 \ 53 - 56$	$37^\circ 56' 32''$
$(004):(404) = 66 \ 52 \ 0$	2	$66 \ 45 - 59$	$66 \ 54 \ 6$
$(444):(400) = 42 \ 34 \ 15$	4	$42 \ 28 - 36$	$42 \ 37 \ 41$
$(344):(400) = 17 \ 6 \ 0$	4	$17 \ 0 - 16$	$17 \ 3 \ 25$

9. Beryll von St. Piero, Elba.

(K. Busz.)

An einem Beryllkrystalle von St. Piero, Elba, wurden folgende Formen bestimmt (Fig. 4 Tafel VII):

$$\begin{array}{ll}
 c = \{0004\}0P & \nu = \{54\bar{6}4\}6P\frac{2}{3} \\
 p = \{40\bar{4}4\}P & a = \{40\bar{7}0\}\infty P \\
 o = \{44\bar{2}2\}P2 & b = \{44\bar{2}0\}\infty P2 \\
 s = \{44\bar{2}4\}2P2 & i = \{24\bar{3}0\}\infty P\frac{2}{3} \\
 n = \{34\bar{4}4\}4P\frac{4}{3} & \varepsilon = \{54\bar{6}0\}\infty P\frac{2}{3}.
 \end{array}$$

Hiervon sind $\nu = \{54\bar{6}4\}6P\frac{2}{3}$ und $\varepsilon = \{54\bar{6}0\}\infty P\frac{2}{3}$ neu.

Die Pyramide $\{54\bar{6}4\}$ ist ziemlich breit ausgebildet, während $\{34\bar{4}4\}$ nur schmal auftritt. Von den übrigen Formen herrschen $\{0004\}0P$ und $\{40\bar{7}0\}\infty P$ vor.

Gemessen wurde:

$$\begin{array}{ll}
 (40\bar{7}0):(64\bar{5}4) = 49^\circ 33' \text{ (4 Messungen)} & \text{Berechnet *) } 49^\circ 25' 42'' \\
 (40\bar{7}0):(64\bar{5}0) = 9 \ 2\frac{1}{2} \text{ (5 - - - - -)} & \text{ - - - - - } 8 \ 56 \ 54
 \end{array}$$

Die Flächen des Protoprismas zeigen eine eigenthümliche Wachstumserscheinung. Sie sind mit zahlreichen Erhöhungen von der Form der Fig. 5 Tafel VII bedeckt, deren Längsrichtung der Verticalaxe parallel ist. Die mit i bezeichneten Flächen sind glatt und glänzend, die mit α bezeichneten nach den Enden der Verticalaxe zu gerundet.

Nach den Messungen:

$$\begin{array}{ll}
 i : i = 38^\circ 44' \text{ (4 Messungen)} & \\
 (40\bar{7}0) : i = 49 \ 8 \text{ (8 - - - - -)} &
 \end{array}$$

gehören die Flächen i dem dihexagonalen Prisma $\{24\bar{3}0\}\infty P\frac{2}{3}$ an.

Eine Bestimmung der Flächen α war wegen deren Rundung nicht möglich.

*) Berechnet aus dem Axenverhältnisse $a : c = 1 : 0,4989$.

10. Flussspath von Cornwall.

(K. Busz.)

Einige Flussspathkrystalle dieses Vorkommens sind ausgezeichnet durch das Auftreten des neuen Hexakisoktaeders $\{6.2.15\} \frac{1}{2} O \frac{5}{2}$, dessen Flächen aber in Bezug auf ihre Grösse ungleichmässig ausgebildet sind. Die Krystalle stellen wesentlich Hexaëder dar, an denen schmal noch die Form $\{205\} \infty O \frac{5}{2}$ auftritt, welche die oktaëdrischen Kanten von $\{6.2.15\} \frac{1}{2} O \frac{5}{2}$ gerade abstumpft.

Demnach ergibt sich das Zeichen aus der Messung :

$$(205):(6.2.15) = 7^{\circ} 8' \text{ (2 Messungen). Berechnet } 7^{\circ} 3' 28''.$$

Diesem Hexakisoktaëder sehr nahe steht die Form $\{347\} 70 \frac{7}{8}$, welche häufiger am Flussspath beobachtet wird.

Zum Vergleiche führe ich die drei Kantenwinkel der beiden Formen an :

$$\begin{array}{ll} (6.2.15):(6.2.15) = 14^{\circ} 6' 56'' & \text{Gemessen } 14^{\circ} 16' \\ (347):(347) & = 14 \quad 57 \quad 40 \\ (6.2.15):(2.6.15) = 20 \quad 0 \quad 52 & - \quad 19 \quad 45 \\ (347):(137) & = 21 \quad 13 \quad 20 \\ (6.2.15):(15.2.6) = 46 \quad 1 \quad 32 & - \quad 46 \quad 16 \\ (347):(713) & = 43 \quad 7 \quad 22 \end{array}$$

Die bedeutende Differenz der Kantenwinkel schliesst, abgesehen von dem Zonenverbande, den Gedanken an die Identität dieser beiden Formen aus. Für die neue Form ergeben sich folgende Zonen :

$$\begin{array}{l} [(011), (209), (2.6.15)] ; \\ [(100), (3.4.10), (2.6.15)] ; \\ [(134), (137), (2.6.15), (2.6.25)] . \end{array}$$

11. Göthit von St. Just, Cornwall.

(K. Busz.)

Ein ausgezeichnete Krystall von Göthit von der für dieses Vorkommen bekannten Ausbildungsweise zeigt folgende Formen (Fig. 6):

$$\begin{array}{ll} m = \{110\} \infty P & p = \{111\} P \\ d = \{210\} \infty \bar{P}2 & s = \{212\} \bar{P}2 \\ a = \{010\} \infty \check{P} \infty & z = \{252\} \frac{5}{2} \check{P} \frac{5}{2} \\ u = \{101\} \bar{P} \infty & i = \{052\} \frac{5}{2} \check{P} \infty \\ e = \{011\} \check{P} \infty & \end{array}$$

Die Flächen des am Göthit bisher noch nicht beobachteten Brachydomas $\{052\} \frac{5}{2} \check{P} \infty$ treten ziemlich gross als gerade Abstumpfung der makro-

diagonalen Polkante von $\{252\} \frac{5}{3}\tilde{P}\frac{5}{2}$ auf; jedoch waren wegen ihrer rauhen Beschaffenheit genaue Messungen nicht ausführbar.

Approximative Messungen ergaben im Mittel:

$$(010):(052) = 33^\circ 40'. \quad \text{Berechnet } 33^\circ 26'.$$

12. Hypersthen vom Rocher du Capucin, Mont Dore.

(K. Busz.)

An einem kleinen Kryställchen aus dem Trachyt des Rocher du Capucin konnte ich folgende Formen bestimmen*) (Fig. 7 Tafel VII):

$$\begin{array}{ll} a = \{010\} \infty \tilde{P}\infty & o = \{111\} P \\ b = \{100\} \infty \bar{P}\infty & e = \{212\} \bar{P}2 \\ m = \{110\} \infty P & i = \{211\} 2\bar{P}2 \\ h = \{014\} \frac{1}{4}\tilde{P}\infty & y = \{432\} 2\bar{P}\frac{4}{3} \\ k = \{012\} \frac{1}{2}\tilde{P}\infty & \xi = \{412\} 2\bar{P}4 \\ \chi = \{045\} \frac{4}{3}\tilde{P}\infty & u = \{232\} \frac{3}{2}\tilde{P}\frac{3}{2}. \\ d = \{204\} 2\bar{P}\infty \end{array}$$

Von diesen Formen, deren unsymmetrische Ausbildung aus Fig. 7 Tafel VII (Projection auf die Basis) ersichtlich ist, sind $\xi = \{412\} 2\bar{P}4$ für dieses Vorkommen und $\chi = \{045\} \frac{4}{3}\tilde{P}\infty$ für den Hypersthen überhaupt neu.

Das Doma wurde durch die Messung bestimmt:

$$(010):(045) = 65^\circ 28', \text{ berechnet } 65^\circ 27'.$$

13. Korund vom Laacher See.

(W. Bruhns.)

Unter den Auswürflingen vom Laacher See fanden sich Stücke eines Gesteines, welches wesentlich aus Sanidin, Biotit und Korund besteht. Eine ausgezeichnete Schieferstructur wird hauptsächlich durch die parallele Lagerung der flach tafelförmigen Korundkrystalle, deren Grösse 2—2,5 mm beträgt, hervorgebracht. Dieselben sind meist klar und schwach bläulich gefärbt bis fast farblos. Auf der Basis zeigen sie sehr ausgeprägt eine trigonale Streifung parallel den Combinationskanten $OR : R$. Unter dem Mikroskope erweisen sie sich zum Theil als fast einschlussfrei, zum Theil aber enthalten sie grosse Mengen von Glas- und Flüssigkeitseinschlüssen (zuweilen mit beweglicher Libelle), daneben Augit, Glimmer und Rutil.

An den rundum ausgebildeten Krystallen liessen sich folgende Formen nachweisen (Fig. 8 Tafel VII):

*) Nach G. vom Rath's Aufstellung.

$$c = \{0004\}0R, R = \{10\bar{1}1\}R, d = \{02\bar{2}1\} - 2R, n = \{22\bar{4}3\} \frac{4}{3}P2, \\ o = \{22\bar{4}5\} \frac{4}{3}P2, l = \{11\bar{2}0\} \infty P2.$$

Ausser $0R$ und R treten alle Flächen nur untergeordnet auf, die Randzone der dünnen Blättchen bildend. $\{11\bar{2}0\} \infty P2$ fehlt zuweilen.

Die für den Korund neue Deuteropyramide $\{22\bar{4}5\} \frac{4}{3}P2$ wurde nur an einem Krystalle beobachtet und bestimmt durch die Messung:

$$(0004):(22\bar{4}5) = 47^{\circ} 42' \text{ (3 Messungen). Berechnet } 47^{\circ} 29' 42''.$$

Bemerkenswerth ist das ungewöhnlich hohe specifische Gewicht dieser Krystalle von 4,23.

14. Phosphosiderit, ein neues Mineral von der Grube Kalterborn bei Eisfeld im Siegenschen.

(W. Bruhns und K. Busz.)

Im Nachlasse G. vom Rath's fand sich ein Stück Pech Eisenstein von der Grube Kalterborn bei Eisfeld im Siegenschen, dessen Hohlräume mit krystallinischen Aggregaten eines Mineralen von pfirsichblüthrother, zuweilen auch schwach röthlichvioletter Farbe erfüllt sind *). Dasselbe ist nach einer Richtung vollkommen spaltbar und meist klar durchsichtig, theilweise jedoch getrübt durch Eisenoxyd, welches sich auf den Spaltungsrisen und Sprüngen abgesetzt hat, und auch einen Theil dieser Aggregate bedeckt.

Die Härte beträgt $3\frac{3}{4}$, das specifische Gewicht 2,76.

Die chemische Untersuchung ergab Folgendes:

Im Glasrohre erhitzt werden die rothen Stücke gelb und undurchsichtig und geben viel Wasser ab ohne zu decrepitiren. Vor dem Löthrohre schmelzen sie leicht zu einer schwarzen magnetischen Kugel; in Salzsäure vollständig, in Salpetersäure fast unlöslich. Die Lösung enthält nur Phosphorsäure und Eisenoxyd; Eisenoxydul konnte nicht nachgewiesen werden.

0,2240 g, im Exsiccator bei ca. 46° getrocknete Substanz behielt bis 120° constantes Gewicht. Fünf Stunden bis 140° erhitzt verlor sie 0,0379 g, entsprechend 17,15 %. Ein weiterer Gewichtsverlust trat auch nach längerem Erhitzen bis zur Rothgluth nicht ein.

Ausserdem wurde die entweichende Wassermenge mit peinlichster Beachtung aller Vorsichtsmassregeln nach der von Laspeyres angegebenen Methode **) direct bestimmt. Die dabei gefundene Wassermenge entsprach

*) Auf der beiliegenden alten Etikette war vermerkt: Pech Eisenstein mit unbekanntem Fossil.

**) Laspeyres, Ueber die quantitative Bestimmung des Wassers. Journ. f. prakt. Chemie 11, 26; 12, 347.

genau dem Gewichtsverluste der angewandten Substanz und betrug 17,37 %.

Die quantitative Bestimmung von Eisen und Phosphorsäure geschah in der Weise, dass aus der salzsauren Lösung zuerst Eisen durch Schwefelammonium gefällt und in dem Filtrate die Phosphorsäure durch molybdänsaures Ammon und Magnesiamischung bestimmt wurde*). Eine Controlbestimmung, wobei die Phosphorsäure zuerst durch molybdänsaures Ammon ausgefällt wurde, ergab übereinstimmende Resultate.

0,2210 g Substanz enthielt:

$$H_2O = 0,0379 \text{ g} = 17,15 \%$$

$$Fe_2O_3 = 0,0979 \text{ g} = 44,30$$

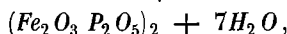
$$P_2O_5 = 0,0859 \text{ g} = 38,87$$

0,4808 g Substanz enthielt:

$$H_2O = 0,0344 \text{ g} = 17,37 \%$$

$$P_2O_5 = 0,0702 \text{ g} = 38,82$$

Die Analysen führen auf die Formel:



welche die Zusammensetzung verlangt:

Fe_2O_3	43,84	Mittel	} 44,30 38,85 17,26
P_2O_5	38,90	aus zwei	
H_2O	17,26	Analysen	
	<hr/> 100,00		<hr/> 100,41

Diese Zahlen stehen denen, welche Nies**) bei der Analyse des Strengit fand:

$$\left. \begin{array}{ll} Fe_2O_3 & 43,65 \\ P_2O_5 & 37,82 \\ H_2O & 19,64 \end{array} \right\} = (Fe_2O_3 P_2O_5)_2 + 8H_2O$$

so nahe, dass die Identität des vorliegenden Mineralen mit dem Strengit nicht ausgeschlossen erschien.

Zum Vergleiche wurde deshalb der Wassergehalt des Strengits ebenfalls auf die oben angegebene Weise bestimmt und ein mit den Angaben von Nies übereinstimmendes Resultat erhalten: $H_2O = 19,53 \%$.

Während nun aber bei dem vorliegenden Minerale alles Wasser zugleich bei ca. 140° entweicht, verliert der Strengit dasselbe bei verschiedenen Temperaturen, und zwar von den 8 Molekülen $4\frac{1}{2}$ bei 105°, $6\frac{1}{2}$ bei ca. 135°.

*) Fresenius, quantit. Anal. 1, 417.

**) Neues Jahrb. f. Min. 1877, S. 8.

Es liegt mithin ein neues Mineral vor, für welches wir den Namen »Phosphosiderit« in Vorschlag bringen.

Die Krystalle dieses Mineralen sind zum Theil recht gross, bis 1 cm lang bei $\frac{1}{2}$ cm Durchmesser, sind aber wegen ihrer meist rauhen Oberfläche und ihres treppenförmigen Baues zur krystallographischen Untersuchung schlecht geeignet. An kleineren Krystallen jedoch konnten folgende Bestimmungen gemacht werden.

Der Phosphosiderit ist rhombisch.

Die auftretenden Formen sind (Fig. 9 Tafel VII):

$$\begin{array}{ll}
 c = \{001\}0P & p = \{710\}\infty\bar{P}7 \\
 a = \{100\}\infty\bar{P}\infty & d = \{111\}P \\
 b = \{010\}\infty\bar{P}\infty & i = \{771\}7P \\
 e = \{101\}\bar{P}\infty & h = \{011\}\bar{P}\infty \\
 m = \{110\}\infty P & g = \{034\}\frac{3}{4}\bar{P}\infty \\
 n = \{210\}\infty\bar{P}2 & t = \{041\}4\bar{P}\infty. \\
 o = \{410\}\infty\bar{P}4
 \end{array}$$

Von diesen Formen tritt das Brachypinakoid — die Ebene der vollkommenen Spaltbarkeit — vorherrschend auf. Gut ausgebildet ist die Zone der Prismen, sowie die Basis und das Makrodoma; die übrigen Formen sind meistens rau und uneben, daher die Messungen nur approximative.

Zur Bestimmung des Axenverhältnisses:

$$a : b : c = 0,53302 : 1 : 0,87723$$

dienten die am meisten zuverlässigen Messungen:

$$(010):(110) = 64^{\circ}56'30''$$

$$(001):(101) = 58\ 43$$

Die Resultate der Messungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Gemessen:	Berechnet:
$(010):(110) = *64^{\circ}56'30''$	—
$(010):(210) = 75\ 41$	$75^{\circ}4'37''$
$(010):(410) = 82\ 22$	$82\ 24\ 35$
$(010):(710) = 85\ 32$	$85\ 38\ 40$
$(010):(041) = 15\ 46$	$15\ 54\ 25$
$(010):(011) = 49\ 32$	$48\ 44\ 30$
$(010):(034) = 56\ 55$	$56\ 39\ 29$
$(010):(104) = *58\ 43$	—
$(001):(111) = 62\ 0$	$61\ 48\ 0$
$(001):(774) = 85\ 30$	$85\ 37\ 44$
$(111):(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = —$	$77\ 53\ 44$
$(111):(1\bar{1}\bar{1}) = —$	$48\ 58\ 50$
$(111):(11\bar{1}) = —$	$56\ 24$

Da das Mineral dem Strengit chemisch so nahe steht, wurde versucht, ob beide sich auf dasselbe Axenverhältniss beziehen lassen.

Bei den Krystallen des Strengit ist nach Nies (a. a. O.) das einzige und stets gross auftretende Pinakoid $\{400\} \infty \bar{P}\infty$, wozu noch die Pyramide $\{111\} P$ und das Prisma $\{120\} \infty \bar{P}2$ tritt.

Als mittleres Axenverhältniss wird angegeben :

$$a : b : c = 0,84353 : 1 : 0,94677.$$

Dieses aber ist aus so erheblich von einander abweichenden Axenverhältnissen berechnet*), dass eine neue Bestimmung desselben nothwendig erschien.

Es wurden daher von einer Stufe Brauneisenstein von der Grube Rothläufchen bei Waldgirmes, Wetzlar, mit kleinen, fast farblosen, radialstrahlig angeordneten Strengitkrystallen mehrere ungefähr 1 mm lange Nadeln abgelöst, welche an dem ausgebildeten Ende gut glänzend die vier Pyramidenflächen zeigten.

Aus den Messungen :

$$(111) : (\bar{1}\bar{1}1) = 78^{\circ} 4' 30'' \text{ (8 Messungen) (beob. Grenzw. } 78^{\circ} 0' - 78^{\circ} 6')$$

$$(111) : (1\bar{1}1) = 65^{\circ} 59' 50'' \text{ (8 - - - - -) (- - - - - } 65^{\circ} 56' - 66^{\circ} 3')$$

ergiebt sich das Axenverhältniss :

$$a : b : c = 0,86517 : 1 : 0,98272,$$

welches beträchtlich von den von Nies angegebenen Zahlen (siehe unten) abweicht**).

*) Die Messungen, aus denen Nies (a. a. O.) das Axenverhältniss herleitete, sind :

$$\text{I. } (111) : (\bar{1}\bar{1}1) = 77^{\circ} 46'$$

$$\text{II. } (111) : (1\bar{1}1) = 64^{\circ} 52'$$

$$\text{III. } (120) : (1\bar{2}0) = 61^{\circ} 24'$$

und zwar aus :

$$\text{I. und II.: } a : b : c = 1 : 1,1814 : 1,1184 \text{ oder } 0,8464 : 1 : 0,9467$$

$$\text{I. - III.: } a : b : c = 1 : 1,1875 : 1,0986 \text{ - } 0,8421 : 1 : 0,9251$$

$$\text{II. - III.: } a : b : c = 1 : 1,1875 : 1,1500 \text{ - } 0,8421 : 1 : 0,9684$$

Hierbei liegt jedoch ein Irrthum vor, indem aus den Messungen I. und II. sich folgendes Axenverhältniss ergibt :

$$a : b : c = 1 : 1,17044 : 1,11264 \text{ oder } 0,85436 : 1 : 0,95056.$$

Demnach wäre das Mittel :

$$a : b : c = 1 : 1,1818 : 1,1204 \text{ oder } 0,8462 : 1 : 0,9480.$$

**) Erwähnt sei noch, dass bei dem Strengit die Fläche des Makropinakoides $\{400\} \infty \bar{P}\infty$ stets eine der Verticalaxe parallele Knickung zeigt, da sie aus zwei vicinalen Flächen besteht, deren Neigung im Mittel zu $30^{\circ} 20' 15''$ gemessen wurde. Diese Flächen entsprechen somit dem Prisma $\{30.1.0\} \infty \bar{P}30$, dessen berechneter Kantenwinkel $30^{\circ} 18' 14''$ beträgt. Eine Spaltbarkeit wurde an diesen Krystallen nicht beobachtet.

Wegen der geringen Schwankungen aber, welche die Messungen an den vorliegenden Krystallen ergaben, dürften unsere Berechnungen wohl einen grösseren Anspruch auf Genauigkeit machen.

Annähernde Zahlen nun erhält man für das Axenverhältniss des Phosphosiderit, nämlich:

$$a : b : c = 0,82285 : 1 : 0,93805,$$

wenn man die Ebene der vollkommenen Spaltbarkeit zur Basis und die oben als Hauptprisma angenommene Form zum Brachydoma $\{021\} 2\bar{P}\infty$ nimmt.

Die Symbole der auftretenden Flächen werden aber dann weniger einfach.

$\{001\} 0P$	wird	$\{100\} \infty \bar{P}\infty$
$\{100\} \infty \bar{P}\infty$	-	$\{010\} \infty \bar{P}\infty$
$\{010\} \infty \bar{P}\infty$	-	$\{001\} 0P$
$\{110\} \infty P$	-	$\{021\} 2\bar{P}\infty$
$\{210\} \infty \bar{P}2$	-	$\{041\} 4\bar{P}\infty$
$\{410\} \infty \bar{P}4$	-	$\{081\} 8\bar{P}\infty$
$\{710\} \infty \bar{P}7$	-	$\{0.14.1\} 14\bar{P}\infty$
$\{011\} \bar{P}\infty$	-	$\{101\} \bar{P}\infty$
$\{041\} 4\bar{P}\infty$	-	$\{104\} \frac{1}{4}\bar{P}\infty$
$\{034\} \frac{3}{4}\bar{P}\infty$	-	$\{403\} \frac{4}{3}\bar{P}\infty$
$\{101\} \bar{P}\infty$	-	$\{120\} \infty \bar{P}2$
$\{111\} P$	-	$\{121\} 2\bar{P}2$
$\{771\} 7P$	-	$\{7.14.1\} 14\bar{P}2.$

Auch eine Zwillingbildung wurde bei dem Phosphosiderit beobachtet. Einzelne Spaltblättchen erwiesen sich nämlich unter dem Mikroskope als aus zwei Individuen bestehend, deren Spaltungsflächen in eine Ebene fallen. Mithin muss die Zwillingsebene senkrecht auf der Ebene der Spaltbarkeit stehen. Die Zwillingsgrenze bildet mit der Verticalaxe (nach der zuerst angegebenen Aufstellung der Krystalle) einen Winkel von ca. 33° (unter dem Mikroskope gemessen). Zwillingsebene würde demnach das Makrodoma $\{101\} \bar{P}\infty$ sein, dessen Neigung zur Verticalaxe sich zu $34^\circ 17'$ berechnet.

Die optische Untersuchung ergab Folgendes:

Das Mineral ist optisch positiv. Die Ebene der optischen Axen liegt in der Ebene der Spaltbarkeit, die erste Mittellinie parallel der Verticalaxe*). Der scheinbare Winkel der optischen Axen ist sehr gross und wurde mit Hilfe von Thoulet'scher Lösung [Brechungsexponent 0,7104 (Na)] gemessen.

Es ergab sich $2H = 62^\circ 55' (Na)$,
berechnet für Luft $2E = 126 \ 26 (Na)$.

*) Nach der zuerst angegebenen Stellung.

Als mittleren Brechungsexponenten fanden wir :

$$\beta = 1,7345 \text{ (Na)},$$

demnach ist der wahre Winkel der optischen Axen :

$$2V = 62^{\circ} 4' \text{ (Na)}.$$

Die Dispersion der Axen ist sehr stark ($\varrho > \nu$); Auch der Pleochroismus ist sehr deutlich wahrnehmbar :

a = schwach rosa,

b = carminroth,

c = fast farblos.

Es gelang auch an einem Splitter von Strengit, der nahezu der Basis parallel war, den scheinbaren Winkel der optischen Axen annähernd zu bestimmen; derselbe beträgt ca. 60° , ist also nur halb so gross, als der des Phosphosiderit.

Hierbei ist noch Folgendes zu erwähnen. Bei dem Strengit liegt die erste Mittellinie parallel der Verticalaxe. Nähme man nun für den Phosphosiderit die zuletzt angegebene krystallographische Stellung an, um ein Axenverhältniss zu erhalten, welches dem des Strengit sich annähert, so entstehen dadurch Unterschiede in der optischen Orientirung, indem dann bei dem Phosphosiderit die erste Mittellinie nicht mehr, wie bei dem Strengit mit der Verticalaxe, sondern mit der Axe a zusammenfiel.
