Über

den Klinochlor von *Achmatowsk*,

(Clinochlore W. P. Blake; Klinochlor, Clinochlor deutscher Autoren; Ripidolith v. Kobell's; Chlorit G. Rose's),

von

Herrn N. v. Kokscharow.

Auszug aus einer den 20. September 1854 in der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg gelesenen und in den Memoiren derselben T. XIII abzudruckenden Abhandlung.

Das grüne Mineral von *Achmatowsk*, welches sich besonders durch seinen Dichroismus und durch seine vollkommene Spaltbarkeit ausgezeichnet, wurde bekanntlich lange genug mit dem Chlorit Werner's verwechselt. v. Kobell * war der erste, welcher nach seiner chemischen Untersuchung zu der Überzeugung gelangte, dass das Mineral von *Achmatowsk* und ein anderes von *Schwarzenstein* (identisch mit dem *Achmatowsk'schen*) sich auf eine sehr bemerkbare Weise von dem Chlorite Werner's unterscheidet, wesshalb er vorschlug, es als eine ganz besondere Spezies zu betrachten und zwar unter dem Namen „Ripidolith" (ῥίπις, Fächer und λίθος, Stein). G. Rose fand hingegen, dass die durch den Namen „Ripidolith" ausgedrückten Eigenheiten eher dem Minerale Werner's, als dem von *Achmatowsk* zukämen, daher er den von Kobell vorgeschlagenen Namen in einem ganz entgegengesetzten Sinne gebraucht; nämlich das Mineral von *Achmatowsk* und *Schwarzenstein*, welches v. Kobell „Ripidolith" nennt, bezeichnet G. Rose als „Chlorit", und im Gegentheil wieder das Mineral von *St. Gotthardt* und *Rauris*, welchem v. Kobell seinen alten

* Journal für prakt. Chemie von O. L. Erdmann und R. F. Marchand, B. XVI, S. 470, *1839*.

Namen „Chlorit“ gelassen hat, nennt G. Rose „Ripidolith“. In letzter Zeit ist bei *West-Chester* in *Pennsylvanien* ein Mineral entdeckt worden, das sich in seiner chemischen Zusammensetzung und seinen anderen verschiedenen Eigenschaften fast gar nicht von dem von *Achmatowsk* unterscheidet. Dasselbe hat W. P. Blake „Klinochlor“ (Clinochlore) benannt.

Die Krystalle von *Achmatowsk* wurden von v. Kobell zum hexagonalen System (drei-und-ein-axiges nach Weiss) gezählt. Alle übrigen Mineralogen, die nach v. Kobell sich mit diesen Krystallen beschäftigten, stimmten überein sie ebenfalls als hexagonale Kombinationen zu betrachten. Auf den Wunsch meines hochgeehrten Lehrers G. Rose stellte ich im Jahre 1851 viele Messungen an mehren Krystallen an, und ich betrachtete sie auch als zum hexagonalen System gehörig*. Während der Dauer meiner Arbeit bemühte ich mich besonders mir solche Krystalle zu verschaffen, die zu Messungen mit dem Reflexions-Goniometer anwendbar wären; auch strebte ich die Messungen selbst mit der Genauigkeit zu vollziehen, welche die Krystalle dieser Art nur zu erlangen erlaubten. Wenn ich meinen Zweck in einer Hinsicht erreicht habe, nämlich dass die gesammelten Krystalle genügend zu ziemlich guten Messungen waren, so war ich dagegen in anderer Beziehung gar nicht befriedigt worden. Ungeachtet der Vertheilung der Flächen an diesen Krystallen, einer Vertheilung, die dem Anschein nach sehr ähnlich jener in hexagonalen Kombinationen war, erhielt ich durch Rechnung Winkel, die sich merklich von den durch direkte Messung erhaltenen Werthen unterschieden. Da meine Messungen ziemlich genau angestellt waren, so konnte ich alle diese Verschiedenheiten nicht als Fehler derselben ansehen; um daher die Werthe, die durch direkte Messung erhalten worden, beizubehalten (nämlich den wahren Werth der Winkel), war ich zu meinem grossen Bedauern genöthigt, für die Flächen sehr komplizirte krystallographische Zeichen anzunehmen. Zu dieser Schwierigkeit gesellte sich noch eine andere: ungeachtet des an-

* Verhandlungen der R. K. Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, Jahrgang 1850 und 1851, S. 103. Poggendorff's Annal. 1852, B. LXXXV, S. 519.

scheinend sehr symmetrischen äusseren Habitus der Krystalle waren die gegenseitigen Neigungen der Flächen im Gegensatz zu den Bedingungen der gewöhnlichen rhomboëdrischen Kombinationen, und es war mir unmöglich diese Eigenthümlichkeiten anders zu erklären, als durch die Annahme des sehr seltenen Falles, dass die erwähnten Krystalle den Gesetzen der rhomboëdrischen Tetartoëdrie unterworfen sind. Aus dem bisher Gesagten ist es leicht zu ersehen, dass (wenn man erst einmal die Krystalle von *Achmatowsk* als hexagonal betrachtet) dem Beobachter die Wahl blieb: entweder die Genauigkeit der Winkel (d. h. die Wahrheit) zu opfern und die Einfachheit der krystallographischen Zeichen beizubehalten, oder die Einfachheit der Zeichen zu opfern und die wahre Grösse der Winkel beizubehalten. Damals entschied ich mich zu diesem letzten Entschluss. Indessen alle diese Verwickelungen hatten eine sehr wichtige Ursache zum Grunde, die nämlich, dass wir bisher ganz im Irrthum über das Krystall-System des *Achmatowskschen* Minerals waren. Dieses ist nicht das hexagonale (wie bis jetzt alle Mineralogen es gewohnt waren zu betrachten), sondern es ist das monoklinoëdrische System (zwei-und-ein-gliedriges von Weiss). Die Arbeiten, die ich jetzt in Folge der Bemerkungen der Herren G. Rose, Kenngott und hauptsächlich J. D. Dana * unternommen habe,

---

* G. Rose schreibt unter Anderem Folgendes:

„Indessen hat Kokscharow für die Flächen des Kämmererits andere Werthe erhalten als für die des Chlorits; aber sowohl die ersten als die letzten sind so komplizirt, dass man unmöglich denselben Realität zuschreiben kann und die Frage über die Übereinstimmung der Form des Chlorits und Kämmererits mir noch nicht erwiesen scheint. Mit so grosser Sorgfalt die Messungen von Kokscharow auch angestellt sind, so muss man hierüber doch noch weitere Untersuchungen abwarten.“ (Das krystallo-chemische Mineral-System von G. Rose. Leipzig, 1852, S. 109.)

G. A. Kenngott drückt sich über diesen Gegenstand folgendermaassen aus:

„N. v. Kokscharow gebührt das Verdienst, die Krystall-Formen des Chlorits mit grosser Sorgfalt und Genauigkeit gemessen zu haben, die Folgerungen aber aus den Messungen gehen zu weit.“ (Übersicht der Resultate mineralogischer Forschungen in den Jahren 1850 und 1851, Wien, 1853, S. 66.)

führten dazu, mich vollkommen zu überzeugen, dass dieses System wirklich monoklinoëdrisch ist.

Um nun das Mineral von *Achmatowsk* zu unterscheiden, dessen Name in jetziger Zeit vielen Verwechselungen unterworfen ist, scheint es mir genügend, es mit dem Namen „Klinochlor" zu bezeichnen, nämlich mit demselben Namen, unter welchem dasselbe Mineral in *Pennsylvanien* bekannt ist. Diese Benennung halte ich auch anwendbar auf das *Schwarzensteinsche* Mineral. Im Lauf dieses Artikels werde ich mich daher des Namens „Klinochlor" für unser Mineral bedienen.

Der Klinochlor von *Achmatowsk* ist eine sehr schöne Mineral-Species. Er trifft sich in Begleitung hübscher Varietäten krystallisirten Granats, Diopsids, Apatits und verschiedener anderer Mineralien, an welchen diese Lokalität in so seltener Weise reich ist. Viele dieser Krystalle haben ein tafelförmiges Ansehen, während die anderen in der Richtung der Vertikal-Achse mehr oder weniger ausgedehnt sind und nach der Art der Vertheilung ihrer Flächen ein hexagonales Aussehen erhalten. Sie sind fast immer zu Drusen vereinigt. Der grösste Theil der Krystalle ist untauglich zu den Messungen mit dem Reflexions-Goniometer; doch begegnet man

---

In einem Briefe, vom 4. Oktober 1852, mit welchem Herr J. D. Dana mich beehrte, schreibt er unter Anderem Folgendes:

„Bei uns, nämlich bei *Chester* in *Pennsylvanien*, findet man einen sehr interessanten Chlorit, den man „Klinochlor" (Clinochlore) nennt, weil er zwei optische Axen hat. Diese beiden Axen sind nicht gleich zur Spaltungs-Fläche geneigt; aber eine jede derselben bildet mit ihr einen besondern Winkel, woraus man, wie es scheint, schliessen kann, dass die Hauptform der Krystalle schief ist. Die Analyse des Hrn. Craw (Am. Journ. of Sc. B. XIII, S. 222, *1851*) beweist, dass die chemische Zusammensetzung des Chlorits (Ripidolith v. Kobell) und Klinochlors identisch ist, obgleich die optischen Eigenschaften dieser beiden Mineralien ganz verschieden sind. Nach Hrn. Craws Analyse besteht der Klinochlor aus:

Kieselerde	31,344
Thonerde	17,467
Eisenoxyd	3,855
Chromoxyd	1,686
Talkerde	33,440
Wasser	12,599
	100,391."

zuweilen, überhaupt unter den kleinen, solchen, die hinreichend zu ziemlich guten Messungen sind.

An den Krystallen, die ich Gelegenheit hatte zu beobachten, habe ich folgende Formen bestimmt:*

Monoklinoëdrische Hemipyramiden.

a) Hemipyramiden der Grund-Reihe.

	Nach Weiss	Nach Naumann
o	+ (a : b : c)	+ P
n	+ ($\frac{2}{3}$a : b : c)	+ $\frac{2}{3}$P
m	+ ($\frac{3}{4}$a : b : c)	+ $\frac{3}{4}$P
u	— (2a : b : c)	— 2P
d	— (6a : b : c)	— 6P

b) Klinodiagonale Hemipyramiden.

s	+ ($\frac{3}{2}$a : 3b : c)	+ ($\frac{3}{2}$P3)
c	+ (2a : 3b : c)	+ (2P3)
w	— (6a : 3b : c)	— (6P3)

Hauptprisma.

M	(∞a : b : c)	∞P

Klinoprisma.

v	(∞a : 3b : c)	(∞P3)

Klinodomen.

k	(3a : ∞b : c)	(3P∞)
t	(4a : ∞b : c)	(4P∞)

Hemidomen.

i	+ (a : b : ∞c)	+ P∞
y	+ ($\frac{2}{3}$a : b : ∞c)	+ $\frac{2}{3}$P∞
z	+ (4a : b : ∞c)	+ 4P∞
x	— (4a : b : ∞c)	— 4P∞

Basisches Pinakoid.

P	(a : ∞b : ∞c)	oP

Klinopinakoid.

h	(∞a : ∞b : c)	(∞P∞)

Die wichtigsten Kombinationen dieser Formen sind auf Tafel I dargestellt, nämlich:

* Ich werde im Folgenden alle Krystall Formen, so wie auch alle ihre Theile, nach der Naumann'schen Nomenklatur bezeichnen.

Fig. 1 oP . $+ \frac{2}{3}P$. $+ P$. ∞P . $+ (\frac{3}{2}P3)$. $(4P\infty)$. $- 4P\infty$.
P n o M s t x

Fig. 2 oP . $+ \frac{2}{3}P$. $+ P$. $- 2P$. ∞P . $+ (\frac{3}{2}P3)$. $(4P\infty)$.
P n o u M s t
$+ P\infty$. $+ \frac{2}{3}P\infty$. $- 4P\infty$.
i y x

Fig. 3 oP . $+ P$. ∞P . $(4P\infty)$. $(\infty P\infty)$.
P o M t h

Fig. 4 oP . $+ P$. $+ \frac{2}{3}P$. ∞P . $+ (\frac{3}{2}P3)$. $(\infty P3)$. $(4P\infty)$.
P o n M s v t
$(\infty P\infty)$. $+ P\infty$. $- 4P\infty$.
h i x

Fig. 5 oP . $+ \frac{2}{3}P$. ∞P . $(4P\infty)$.
P n M t

Fig. 6 oP . $+ P$. $+ \frac{2}{3}P$. ∞P . $(4P\infty)$. $(\infty P\infty)$.
P o n M t h

Fig. 7 oP . $+ \frac{2}{3}P$. ∞P . $+ (2P3)$. $+ (\infty P3)$. $- (6P3)$.
P n M c v w
$(4P\infty)$. $+ P\infty$. $+ \frac{2}{3}P\infty$. $+ 4P\infty$.
t i y z

Fig. 8 oP . $+ P$. ∞P . $(\infty P3)$. $+ (2P3)$. $(4P\infty)$. $+ P\infty$.
P o M v c t i
$+ 4P\infty$.
z

Jetzt bezeichnen wir in der monoklinoëdrischen Grundpyramide des Klinochlors von *Achmatowsk,* durch:

a, die Hälfte der Vertical- oder Haupt-Axe,

b, die Hälfte der Klinodiagonalaxe,

c, die Hälfte der Orthodiagonalaxe,

γ, den Neigungs-Winkel der Axe b zur Axe a.

Ferner, vorausgesetzt dass jede monoklinoëdrische Pyramide aus zwei Hemipyramiden zusammengesetzt ist (d. h. aus einer positiven, deren Flächen über dem spitzen Winkel γ liegen, und einer negativen Hemipyramide), bezeichnen wir:

in den positiven Hemipyramiden durch:

μ, den Neigungswinkel der klinodiagonalen Polkante zur Hauptaxe a,

ν, den Neigungswinkel derselben Kante zur Klinodiagonalaxe b,

ϱ, den Neigungswinkel der orthodiagonalen Polkante zur Hauptaxe a,

σ, den Neigungswinkel der Mittelkante zur Klinodiagonalaxe b,

X, den Neigungswinkel, welchen die Fläche mit der Ebene bildet, welche die Axen a und b enthält (Winkel zum klinodiagonalen Hauptschnitt),

Y, den Neigungswinkel, welchen die Fläche mit der Ebene bildet, welche die Axen a und c enthält (Winkel zum orthodiagonalen Hauptschnitt),

Z, den Neigungswinkel, welchen die Fläche mit der Ebene bildet, welche die Axen b und c enthält (Winkel zum basischen Hauptschnitt).

Die Winkel der negativen Hemipyramiden werden wir mit denselben Buchstaben bezeichnen; nur zu denjenigen Winkeln, die einer Änderung in ihrer Grösse unterworfen sind, werden wir einen Accent hinzufügen. Auf diese Weise haben wir für die negativen Hemipyramiden: X', Y', Z', μ', ν'.

Diese Bezeichnung annehmend, erhalten wir durch Rechnung:

für die monoklinoëdrische Grundpyramide $\pm$ P des Klinochlors von *Achmatowsk.*

$$a : b : c = 1{,}47756 : 1 : 1{,}731195\ ^*$$

$$\gamma = 62^0\ 50'\ 48''$$

$X = 60^0\ 44'$	$\mu = 41^0\ \ 4'$
$Y = 48^0\ 53'$	$\nu = 76^0\ \ 5'$
$Z = 77^0\ 54'$	$\varrho = 49^0\ 32'$
$X' = 70^0\ 22'$	$\sigma = 60^0\ \ 0'$
$Y' = 31^0\ 10'$	$\mu' = 24^0\ 42'$
$Z' = 42^0\ 12'$	$\nu' = 38^0\ \ 8'$

Die kleinen Krystalle bieten vorzüglich die Kombinationen der Fig. 1, 2, 3 und 4, die grösseren dagegen die der Fig. 5, 6, 7 und 8 dar. Ich kann hier einige Eigenthümlichkeiten dieser Krystalle nicht übergehen.

---

* Diese Werthe sind aus folgenden Messungen erhalten worden:

$$M : M = 125^0\ 37'$$
$$M : P = 113^0\ 57'$$
$$o : P = 102^0\ 6\tfrac{1}{2}'.$$

1. Für die monoklinoëdrische Hemipyramide o und folglich für alle übrigen Hemipyramiden, die mit o dieselbe Basis haben (d. h. für die Hemipyramiden der Hauptreihe), wie z. B. für m, n, u und d, bestimmen sich, wegen des Winkels $\sigma = 60^0\ 0'$, die ebenen Winkel der Basis $= 120^0\ 0'$ und $60^0\ 0'$ *. Daher erhält in den Kombinationen, wo die Flächen t oder h eintreten, das basische Pinakoid P die Figur des regulären Sechsecks, wodurch die Krystalle den Charakter der Kombinationen des hexagonalen Systems annehmen. Diese sonderbare Ähnlichkeit steigert sich noch mehr in den Kombinationen, wo sich die Flächen der Hemipyramiden s, c, w und des Prismas ν (für welche $\sigma = 30^0\ 0'$) finden, wie auch da, wo die Flächen der Hemidomen i, y, z und x liegen. Alle diese Flächen schneiden das basische Pinakoid P in Kanten, welche mit den Nachbarkanten die Winkel $= 150^0\ 0'$ bilden, wodurch sie eine Lage bekommen, die derjenigen ähnlich ist, welche den Formen zweiter Art in den Krystallen des hexagonalen Systems zukommt. Die Kombinationen der Fig. 6, 7 und 8 gleichen dermaassen den hexagonalen Kombinationen, dass gewiss jeder Beobachter bei einer flüchtigen Betrachtung dieselben ohne Schwierigkeit zu diesen letzten gezählt hätte. Die Drillinge, welchen man sehr häufig im Klinochlor von *Achmatowsk* begegnet, haben eine sehr grosse Ähnlichkeit mit den hexagonalen Pyramiden.

2. Es ist auch zu bemerken, dass $\gamma = 62^0\ 51'$ fast gleich ist dem halben Winkel, welchen die Flächen des Prismas M in den Klinodiagonalkanten bilden; in der That $M : M = 125^0\ 37'$, folglich $\frac{1}{2}(M : M) = 62^0\ 48\frac{1}{2}'$.

Was die Beschaffenheit der Flächen anbetrifft, so sind die aller monoklinoëdrischen Hemipyramiden der Hauptreihe grösstentheils mit mehr oder minder beträchtlichen Streifen bedeckt, die parallel den Kanten $\frac{M}{P}$ und $\frac{o}{P}$ laufen; sie erscheinen nur selten vollkommen glänzend und zu guten Messungen geeignet. Die Flächen der Klinodomen und des Klinopinakoids sind glatt und glänzend genug; aber die Flächen des

* Hier kann man auch erwähnen, dass die Krystalle des Glimmers vom *Vesuv* dieselbe Eigenthümlichkeit bieten.

basischen Pinakoids, der Hemidomen und der Hemipyramiden der Zwischenreihen gehören zu den glattesten und glänzendsten.

Wenn man das oben angeführte Verhältniss der Axen der Hauptform annimmt, so ergeben sich folgende Winkel

	durch Rechnung	Messung.
o : P	= 102° 7′	. 102° 6′
o : M	= 143 57	
o : n	= 163 34	
o : t	= 122 0	
o : u über M	= 130 10	
o : o über i	= 121 28	
o : h	= 119 16	
n : n über y	= 127 53	
n : P	= 118 32	. 118 28
n : y	= 153 57	.
n : M über o	= 127 31	
n : t	= 124 31	. 124 31
m : P	= 113 28	.
m : i	= 150 6	. 150 0
m : h	= 117 18	
m : t	= 124 4	
m : k	= 125 27	
m : m d. h. 2X	= 125 24	
m : M	= 132 35	
u : P	= 127 43	
u : M	= 166 14	
u : x	= 155 49	
u : t	= 124 33	
u : h	= 113 18	
u : u d. h. 2X	= 133 24	
d : P	= 118 59	. 119 5
d : M	= 174 58	
d : t	= 124 33	
d : h	= 115 56	
d : d d. h. 2X	= 128 7	
s : t	= 151 5	
s : n	= 153 26	
s : o	= 148 16	

	durch Rechnung	Messung.
s : P	= 116° 45′	
s : h	= 140 39	
c : P	= 107 26	
c : n	= 150 20	
c : t	= 151 28	
c : v	= 148 11	
c : w über v	= 138 30	
c : o	= 150 32	
c : h	= 145 43	
w : P	= 114 4	
w : M	= 152 38	
w : t	= 151 29	
w : h	= 142 15	
w : v	= 170 19	
w : n	= 119 59	
w : o	= 133 27	
M : P	= 113 57 / 66 3	. 113° 57′
M : t	= 124 8	. 124 4
M : h	= 117 12	
M : M	= 125 37 / 54 23	. 125 38
v : P	= 75 37 / 104 23	
v : M	= 150 10	
v : t	= 150 59	
v : h	= 147 1	
v : v	= 65 57 / 114 3	
k : P	= 113 42	
k : h	= 156 18	
k : k über h	= 132 35	
k : k über P	= 47 25	
t : P	= 108 14	
t : h	= 161 46	
t : t über h	= 143 33	

{ t : t über P }	= 36° 27′	
i : P	= 103 55	
i : o	= 150 44	
i : n	= 148 35	
i : y	= 161 47	
y : o	= 145 57	
y : P	= 122 8	
z : P	= 72 7	
z : i	= 148 12	
z : y	= 129 59	
x : P	= 125 7	. 125° 4′
x : M	= 151 45	

Ferner berechnet man für:

n = + ⅔P.

X = 63° 57′
Y = 62 41
Z = 61 28
μ = 59° 17′
ν = 57 52
ρ = 60 22
σ = 60 0

m = + ¾P.

X = 62° 42′
Y = 58 19
Z = 66 32
μ = 53° 47′
ν = 63 23
ρ = 57 23
σ = 60 0

u = — 2P.

X′ = 66° 42′
Y′ = 27 17
Z′ = 52 17
μ′ = 14° 37′
ν′ = 48 14
ρ = 30 22
σ = 60 0

d = — 6P.

X′ = 64° 4′
Y′ = 26 28
Z′ = 61 1
μ′ = 5° 27′
ν′ = 57 24
ρ = 11° 3′
σ = 60 0

s = + (⅜P3).

X = 39° 21′
Y = 78 57
Z = 63 15
μ = 72° 23′
ν = 44 46
ρ = 38 0
σ = 30 0

c = + (2P3).

X = 34° 17′
Y = 73 17
Z = 72 34
μ = 59° 17′
ν = 57 52
ρ = 30 22
σ = 30 0

w = — (6P3).

X′ = 37° 45′
Y′ = 53 41
Z′ = 65 56
μ′ = 14° 37′
ν′ = 48 14
ρ = 11 3
σ = 30 0

M = ∞P.

X = 62° 48½′
Y = 27 11½

v = (∞P3).

X = 32° 59′
Y = 57 1

k = (3P∞).

X = 23° 42′
Z = 66 18

t = (4P∞).

X = 18° 14′
Z = 71 46

i = + P∞.

Y = 41° 4′
Z = 76 5

$y = + \frac{2}{3}P\infty.$
$Y = 59^0\ 17'$
$Z = 57\ \ 52$

$x = - 4P\infty.$
$Y' = 7^0\ 57'$
$Z' = 54\ \ 53$

$z = + 4P\infty.$
$Y = 9^0\ 16'$
$Z = 107\ \ 53$

Die ganz vollkommene Spaltbarkeit des *Achmatowsk'schen* Klinochlors geht parallel mit dem basischen Pinakoid P = oP. Spec. Gew., nach G. Rose's Bestimmung, = 2,774. Härte = 2,5. Die Krystalle sind ganz ausgezeichnet dichroitisch, nämlich: wenn man das basische Pinakoid gegen das Licht hält, so sind die Krystalle smaragdgrün durchscheinend; wenn man sie dagegen mit ihren Seitenflächen gegen das Licht wendet, so sind sie entweder braun oder hyazinthroth durchscheinend. Selten findet man bei anderen Krystallen eine so grosse Verschiedenheit der Farben in den verschiedenen Richtungen. Die grossen Krystalle sind entweder durchscheinend an den Kanten oder in der ganzen Masse, und einige der kleinen sind halbdurchsichtig. In dünnen Blättchen sind sie biegsam, aber nicht elastisch. Das Strichpulver ist licht-grünlichweiss. Fettig anzufühlen. Obgleich die Fläche des basischen Pinakoids meistens glatt und glänzend ist, so zeigt sie doch in manchen Krystallen einige Unebenheiten, die eine regelmässige Lage haben und die Form eines Sterns oder Fächers darstellen, was von der Zwillings-Bildung abhängt.

In den Krystallen des Klinochlors von *Achmatowsk* ist diese Zwillings-Bildung sehr häufig; die Krystalle, welcher derselben unterworfen sind, bilden nämlich solche Drillinge, in welchen die Zusammensetzungs-Fläche der verwachsenen Individuen die Fläche der positiven Hemipyramide $+ \frac{3}{2}P$ ist. Da die Flächen $+ \frac{3}{2}P$ in den klinodiagonalen Pol-Kanten unter dem Winkel = 120° 0′ geneigt sind und mit der Spaltungs-Fläche einen Winkel = 89° 43′ bilden, so ergibt sich, dass die klinodiagonalen Hauptschnitte von drei verwachsenen Individuen sich unter dem Winkel = 60° 0′ schneiden und dass die Spaltungs-Flächen derselben unter sich abwechselnde einspringende und ausspringende Winkel = 179° 25′ bilden, d. h. Winkel, welche dem Werthe 180° sehr nahe kommen *. Die

grossen Krystalle sind oft auch aus einer Menge kleiner Krystalle gebildet, wodurch ihr basisches Pinakoid zuweilen das Ansehen einer Rose erhält, wie es in den Krystallen des Eisenglanzes vom *St. Gotthard* der Fall ist.

Nach G. Rose zeigt der *Achmatowsk'sche* Klinochlor folgendes Verhalten: Vor dem Löthrohre, auf der Kohle blättert er sich auf, wird gelblich-braun und undurchsichtig. In der Platin-Zange gehalten schmilzt er bei sehr starker Hitze an den äussersten Kanten zu einem schwarzen Glase. In Kolben erleidet er dieselben Veränderungen wie auf der Kohle, gibt aber dabei eine ziemlich bedeutende Menge Wasser ohne Spuren von Flusssäure. Von Borax wird er leicht zu einem klaren Glase aufgelöst, das mit der Farbe des Eisens gefärbt ist. Von Phosphor-Salz unter Ausscheidung von Kieselsäure zu einem eben so gefärbten Glase, das beim Erkalten undurchsichtig wird. Mit Soda bildet er auf der Kohle eine aufgequollene braune schwer schmelzbare Masse. Von konzentrirter Schwefelsäure wird er vollständig zersetzt.

Nach den Analysen von v. Kobell **, Varrentrapp *** und Marignac †, besteht der Klinochlor von *Achmatowsk* aus:

---

* Nach einer solchen Zwillings-Bildung, welche an Aragonit-Zwillinge erinnert, könnte man glauben, dass die Flächen $+\frac{3}{2}P$ zur Spaltungs-Fläche ganz genau unter den Winkel 90° 0′ geneigt seyen (wie Diess im Glimmer vom *Vesuv* der Fall ist), indessen sind die Flächen $+\frac{3}{2}P$ im Klinochlor von *Achmatowsk* nicht ganz genau unter rechtem Winkel zur Spaltungs-Fläche geneigt, weil man in den Drillings-Krystallen ziemlich gut die einspringenden und ausspringenden Winkel beobachten kann; daher haben die Spaltungs-Flächen der Drillinge gewiss eine sehr grosse Ähnlichkeit mit einem Fächer. In der Sammlung des Herrn P. v. Kotschubey findet sich eine ganze Druse von Klinochlor-Krystallen, wo fast ein jeder Krystall ein Drilling ist.

** Journal für praktische Chemie von O. L. Erdmann und R. F. Marchand, 1839, B. XVI, S. 470.

*** Gustav Rose, Reise nach dem Ural und Altai, 1842, B. II, S. 127. Poggendorff's Annalen, B. XLVIII, S. 189.

† Ann. d. Chim., B. X, S. 430.

	v. Kobell.	Varrentrapp.	Marignac.
Kieselerde	31,14	30,38	30,27
Thonerde	17,14	16,97	19,89
Eisenoxydul	3,85	4,37	4,42 (oxyd)
Manganoxydul . . .	0,53	—	—
Talkerde	34,40	33,97	33,13
Wasser	12,20	12,63	12,54
Unaufgelöste Theile .	0,85	—	—
	100,11	98,32	100,25

Varrentrapp berechnet aus seinen Analysen folgende chemische Formel:

$$\left.\begin{matrix}\dot{M}g^3\\ \dot{F}e^3\end{matrix}\right\}\ \dddot{S}i + \ddot{A}l\,\dddot{S}i + 2\dot{M}g\,\dot{H}^2.$$

Diese Zusammensetzung unterscheidet sich gar nicht von der des Klinochlors von *Pennsylvanien.*

Mit Ausnahme des Chlorits von *Schwarzenstein* (Ripidolith v. Kobell), werde ich mich hüten meine Vergleiche auf die anderen Spezies des Chlorits auszudehnen; denn wenn man ein Mal das monoklinoëdrische System für das *Achmatowsk'sche* Mineral bestimmt, so werden diese Vergleiche unmöglich, weil man dann nicht wissen kann, zu welcher Krystall-Reihe die Flächen gehören, deren Neigungen zur Spaltungs-Fläche von verschiedenen Mineralogen gemessen war. Ich beschränke mich blos hier zu bemerken, dass bisher kein einziger Winkel, welchen Fröbel und Descloizeaux am Pennin gemessen haben, sich in den Reihen der Winkel des Klinochlors von *Achmatowsk* findet. Dasselbe gilt auch für den Kämmererit. Die sonderbare Ähnlichkeit der monoklinoëdrischen Krystalle des *Achmatowsk'schen* Klinochlors mit den Kombinationen des hexagonalen Systems müssen jedenfalls auf die Krystallisation mehrer anderer hierher gehöriger Mineralien ein neues Licht werfen, wesshalb es zu wünschen bleibt, dass eine ganz vollständige Revision an den Krystallen dieser Mineralien unternommen werde.

Soweit es sich von den optischen Eigenschaften handelt, so sind unsere Krystalle in dieser Hinsicht fast gar nicht untersucht worden. Ich kann nur anführen, dass die dünnen Lamellen des *Achmatowsk'schen* Klinochlors in der Turmalin-Zange das Licht durchscheinen lassen, wenn die Axen der Turmalin-

Platte rechtwinkelig sind. Durch diese Eigenschaft unterscheidet er sich ebenfalls nicht von den optisch-zweiaxigen Krystallen. Der grössten Wahrscheinlichkeit nach kann man indessen vorraussetzen, dass die optischen Eigenschaften der *Achmatowsk'schen* Krystalle mit denen der Krystalle aus *Pennsylvanien* identisch sind. In diesen letzten (deren basisches Pinakoid von der Figur eines Dreiecks) hat W. P. Blake* gefunden, dass die beiden optischen Axen in der Ebene liegen, die rechtwinkelig mit der Spaltungs-Fläche und auch rechtwinkelig mit einer Seite des Dreiecks des basischen Pinakoids ist. Daher ist es möglich, dass die Ebene der optischen Axen unser klinodiagonaler Hauptschnitt ist. Nach Blake's Beobachtungen ist eine der optischen Axen zur Spaltungs-Fläche geneigt unter dem Winkel = 27° 40′ und die andere unter 58° 13′; folglich bilden die optischen Axen unter sich die Winkel von 85° 53′ und 94° 7′.

W. P. Blake hat in demselben Stücke ein anderes System der optischen Axen beobachtet, deren Ebene gegen die Ebene der vorhergehenden optischen Axen unter dem Winkel = 60° 0′ geneigt war, woher er mit Recht auf eine Zwillings-Bildung schloss. Aus dieser Beobachtung geht auch hervor, dass einige Klinochlor-Krystalle solche Zwillinge sind, in welchen die Zusammensetzungs-Fläche beider Individuen die Fläche $+\frac{3}{2}P$ ist.

Resultate der an Krystallen des Klinochlors von *Achmatowsk* ausgeführten Messungen.

Ich habe mehre Messungen an verschiedenen kleinen Krystallen mit Hülfe des Mitscherlich'schen Goniometers angestellt, das mit einem Fernrohre versehen war. Hier folgen die erhaltenen Resultate.

Am Krystalle Nr. 1.	Am Krystalle Nr. 2.
M : P = 113° 57¼′	M : P = 113° 55′
113 57½	113 56½
113 58	113 55¾

* *Sil. Am. J.* B. XII, S. 339. Jahresbericht, herausgegeben von Justus Liebig und Herrmann Kopp, für 1851, S. 806.

(Nr. 1 Fortsetzung.)

	113° 58¾′
	113 57½
	113 57½
	113 58¼
	113 58
	113 58
	113 58¾
	113 58
	113 58
im Mittel =	113° 58′ *

(Nr. 2 Fortsetzung.)

	113° 58′
	113 54¼
im Mittel =	113° 56′

Am Krystalle Nr. 4.

M : P =	113° 55½′
	113 57
im Mittel =	113° 56¼′.

Diese Werthe muss man als sehr befriedigend betrachten, und der Fehler, der bei den Messungen entstehen konnte, kann aller Wahrscheinlichkeit nach auf 5 Minuten angenommen werden, ja vielleicht als noch geringer.

Wenn man den mittlen Werth des Winkels aus den für die Krystalle Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 4 erhaltenen Grössen nimmt, d. h. aus den Grössen: Nr. 1, 113° 58′, Nr. 2, 113° 56′, Nr. 4, 113° 56¼′
so resultirt der mittle Werth M : P = 113° 56¾′.

Fernere Resultate an den Krystallen:

Nr. 1.

M : M =	125° 40′
	125 40
	125 36
	125 36
	125 40
	125 36
im Mittel =	125° 38′

Nr. 2.

M : M =	125° 37′
	125 37
im Mittel =	125° 37′

Nr. 3.

o : P =	102° 6½′
	102 6½
im Mittel =	102° 6½

Nr. 5.

o : P =	102° 6′

Der mittle Werth aus 1 und 2 ist M : M = 125° 37½′.

Den Messungen des Krystalls Nr. 3 muss man den Vorzug vor 5 geben. Im Allgemeinen aber sind diese beiden Messungen, obgleich ziemlich gut (vorzüglich für solche Kry-

* Die Neigung der Nachbars-Fläche M zum basischen Pinakoid P betrug beständig 114° 0′ bis 114° 3′. Da jedoch das reflektirte Bild hier weniger deutlich war als in dem vorhergehenden Falle, so habe ich diesem Resultate keine besondere Rücksicht gewidmet.

stalle wie die der glimmerartigen Mineralien), doch weniger genau als die vorhergehenden (M : P und M : M). Dasselbe gilt auch von der Mehrzahl folgender Messungen.

Wenn man den mittlen Werth des Winkels für die Krystalle Nr. 3 und Nr. 5, d. h. für die folgenden Grössen nimmt:

	Nr. 3.	102°	$6\frac{1}{2}'$
	Nr. 5.	102	6
so erhält man	o : P =	102	$6\frac{1}{4}$ *
Am Krystall Nr. 3. für	n : P =	118	28 **
Am Krystall Nr. 6. für	t : P =	108	11
Am Krystall Nr. 2. für	M : t =	124	$3\frac{1}{2}$ ***
Am Krystall Nr. 2. für	n : t =	124	32
Am Krystall Nr. 3. für	n : t =	124	32
Am Krystall Nr. 4. für	n : t =	124	30

Wenn man den erhaltenen mittlen Werth des Winkels für die Krystalle Nr. 2, Nr. 3 und Nr. 4 berechnet, so erhält man: n : t = 124° $31\frac{1}{3}'$

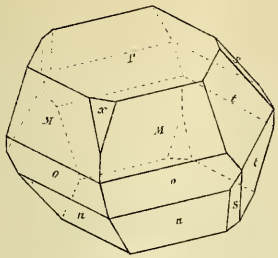
Endlich am Krystall Nr. 4.	x : P =	125°	4'
		125	4
im Mittel	=	125°	4'
und am Krystall Nr. 7.	d : P =	119°	5'
	i : m =	150	0

* Es wäre zu wünschen, dass dieser Winkel, welcher einer von denen ist, die zur Berechnung der Axen-Verhältnisse dienen, besser gemessen würde, als ich es habe thun können.

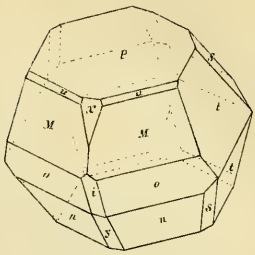
** Fast denselben Winkel habe ich am Krystall Nr. 2 erhalten.

*** Fast denselben Winkel gab Krystall Nr. 3.

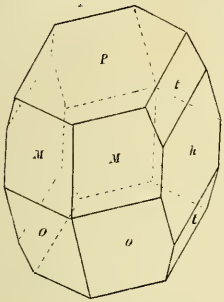
1.


P
M
M
x
t
o
o
n
n
s
t

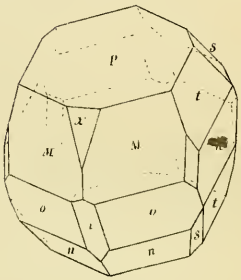
2.


P
M
M
x
t
o
o
n
n
s
t

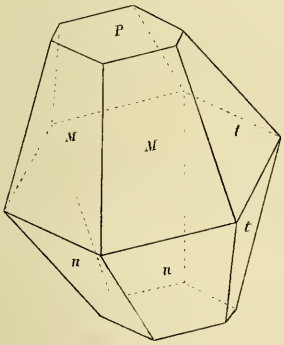
3.


P
M
M
t
h
o
o
t

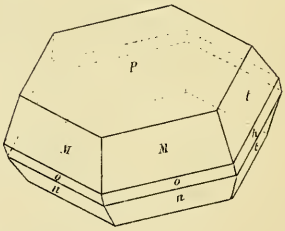
4.


P
M
M
x
t
o
o
n
n
s
t

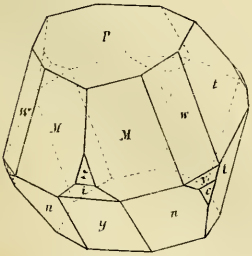
5.


P
M
M
t
t
n
n

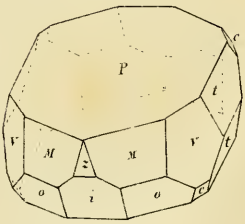
6.


P
M
M
t
o
o
n
n

7.


P
M
M
w
w
t
z
t
n
y
n

8


P
M
M
V
V
t
z
o
i
o

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: 1855

Autor(en)/Author(s): Kokschoarow Nikolai Iwanowitsch

Artikel/Article: Über den Klinochlor von Achmatowsk 9-25