

sten Schützen (und des Hörers) 105', und demgemäß die der folgenden der Reihe nach 135', 175', 210', 315' und 525' vom Gitter betragen, falls nämlich die Stäbe des letzteren nicht über 1' von einander abstehen.

(Schluß im nächsten Heft)

III. *Untersuchungen an Mineralien der Sammlung des Hrn. Dr. Krantz in Bonn;* *von H. Dauber.*

(Fortsetzung zu Bd. XCII, S. 237 dieser Annalen.)

6. *Pajsbergit*, ein in Begleitung von Magnetstein, Granat und Chlorit auf Pajsbergs Eisengrube zu Filipstad in Schweden vorgekommenes Kiesel-manganerz ist nach einer schon im Jahre 1851 veröffentlichten Analyse von Igelström ¹⁾ gleich den übrigen bisher bekannt gewordenen späthigen Varietäten dieser Gattung chemisch als ein Augit zu betrachten. Eine krystallographische Bestimmung des durch seine schöne Farbe, vollkommene Durchsichtigkeit, Glanz und Theilbarkeit so ausgezeichneten Minerals ist auffallender Weise bisher unterblieben, indem man aus den Resultaten der chemischen Untersuchung und der Analogie mit solchen Mangansilicaten, an welchen außer der gleichen atomistischen Zusammensetzung angeblich auch die Blätterdurchgänge des Augit beobachtet worden sind, als selbstverständlich die Isomorphie mit demselben gefolgert zu haben scheint. Wenn man indeß Gelegenheit hat ringsum ausgebildete Krystalle zu sehen, wie solche in einem die obengenannten Mineralien durchsetzenden braunschwarzen amorphen Eisenoxydsilicat mitunter eingewachsen vorkommen, so ist es nicht schwer aus dem gänzlichen Mangel an Symmetrie, aus der ungleichen

1) Rammelsberg Handwörterbuch der chem. Min. V. Suppl. 59. Erdmann's Journ. für pract. Chem. LIV. 190.

physikalischen Beschaffenheit der Prismenflächen und aus der Lage der Blätterdurchgänge die Unwahrscheinlichkeit einer solchen Ansicht zu erkennen. Eine genauere Untersuchung, deren Ergebnisse ich hierunter im Auszuge mittheile, läßt keinen Zweifel, daß der Pajsbergit (und mit ihm wenigstens ein Theil der verwandten Manganverbindungen) nicht mit Augit, sondern mit Babingtonit isomorph ist, in der heutigen freilich sehr vagen Bedeutung dieses Begriffs, abstrahirt nämlich von gewissen Differenzen in den die Grundform bestimmenden Elementen, für welche der nothwendig existirende mathematische Ausdruck erst noch gefunden werden muß. Dieses merkwürdige Factum einer Isomorphie der Augitsubstanz mit einem noch dazu extremen Gliede der Hornblendereihe ¹⁾, scheint übrigens der schon öfter ausgesprochenen Hypothese einer gleichen chemischen Constitution beider Mineralkörper eine neue Stütze zu verleihen und macht fortgesetzte Analysen sowohl des Babingtonits wie reiner durchsichtiger Abänderungen der Hornblende sehr wünschenswerth.

Die Grundform des Pajsbergits ist eine triklinödrische Pyramide mit den Neigungen der drei Hauptschnitte a, b, c

$$ab = 68^\circ 51',5 \quad ac = 86^\circ 31',5 \quad bc = 92^\circ 22'$$

oder den entsprechenden ebenen Winkeln (Axenwinkeln)

$$acb = 111^\circ 21',5 \quad abc = 94^\circ 39' \quad bac = 86^\circ 6',5$$

und dem Axenverhältniß

$$a : b : c = 1,8291 : 1,1579 : 1$$

wofür man näherungsweise setzen kann

$$1,8257 : 1,1547 : 1 = \sqrt{10} : 2 : \sqrt{3}.$$

Die beobachteten Gestalten sind ²⁾

1) Vergl. Rammelsberg's Handwörterb. III. Suppl. S. 24. V. Suppl. S. 134.

2) Nach der an Kürze und Bestimmtheit gewiß unübertrefflichen Bezeichnungsweise, welche, obgleich schon vor mehr als 30 Jahren von Neumann (Beiträge zur Krystallonomie) in ihren Grundzügen festgestellt, erst jetzt durch Miller's krystallographische Arbeiten allgemeinere Verbreitung gefunden hat.

$$a = 100 \quad b = 010 \quad c = 001 \quad n = \bar{1}\bar{1}0 \quad k = \bar{1}01 \\ 0 = 011 \quad s = 0\bar{1}1$$

und bilden die in Fig. 11 und 12 Taf. VI durch orthographische Projectionen auf die Querschnitte der Zonen ab und ac dargestellte Combination.

Die Theilbarkeit ist gleich ausgezeichnet nach b und c , sehr unvollkommen nach o und s . Die Flächen c und k sind stark glasglänzend und trotz der Streifung parallel der Combinationskante meist recht deutliche Bilder reflectirend; a und b weniger glänzend; n , o und s nur selten hinreichend spiegelnd, meist matt, n außerdem oft sehr uneben durch unregelmäßige Vertiefungen oder unterbrochene Furchung parallel ab ; o und s zuweilen parallel der Combinationskante mit c gestreift, die durch ihre rhombische Gestalt leicht kenntliche Fläche s jedoch häufiger nach der Kante sa , mitunter in beiden Richtungen zugleich.

Folgende Zusammenstellung wird ebensowohl einen Maassstab für die Zuverlässigkeit dieser Angaben wie die Mittel zu deren, gelegentlicher Berichtigung geben. Die Columnne A enthält die mittleren Beobachtungswerthe, E die nach dem ersten der obigen Axenverhältnisse berechneten, F die nach dem zweiten genäherten Verhältniss, B die Anzahl der an verschiedenen Krystallen ¹⁾ oder verschiedenen Kanten eines und desselben Krystalls erhaltenen Einzelwerthe, aus welchen die unter A als mittlere hervorgegangen sind, C die Grenzen dieser Einzelwerthe. Nach wie vor sind statt der Neigungen der Flächen die ihrer Normalen gegeben.

1) Es wurden überhaupt 34 der besten Krystalle für die Messungen benutzt.

A.	E.	F.	B.	C.
$ac = 86^{\circ} 31',5$	$86^{\circ} 31',5$	$86^{\circ} 31',5$	18	$86^{\circ} 22'$ bis $86^{\circ} 40'$
$a'k = 62 14,5$	62 15	62 12	17	$62^{\circ} 1'$ „ 62 27
$ck = 31 12,5$	31 13	31 16	26	30 59 „ 31 25
$ab = 68 51,5$	$68 51,5$	$68 51,5$	16	68 38 „ 69 7
$an = 73 51,5$	73 41	73 43	2	73 48 „ 73 55
$bn' = 37 20,5$	$37 27,5$	$37 25,5$	4	37 0 „ 37 48
$bc = 92 22$	92 22	92 22	8	92 16 „ 92 29
$b'c = 87 38$	87 38	87 38	10	87 34 „ 87 46
$oc = 43 51,5$	43 50	43 55	16	43 32 „ 44 14
$ob = 48 33$	48 32	48 27	12	48 16 „ 48 48
$sc = 41 48,5$	41 39	41 43,5	8	41 43 „ 41 56
$sb' = 45 59,5$	45 59	45 54,5	10	45 39 „ 46 24
$nc = 85 24$	85 18	85 18	3	85 15 „ 85 39
$n'c = 94 36$	94 42	94 42	2	94 32 „ 94 40
$kb = 102 58$	102 56,5	102 57	5	102 56 „ 102 59
$kb' = 76 59$	77 3,5	77 3	13	76 52 „ 77 13
$ks = 40 17$	40 8,5	40 12,5	7	40 11 „ 40 30
$ns = 53 49$	54 3	53 59	4	53 38 „ 54 3
$ko = 61 2$	60 55	61 1	5	60 42 „ 61 18
$ao = 72 44$	72 49	72 48	9	72 33 „ 72 58

Ich habe nun zur Vergleichung noch einige Kieselwanganerze anderer Localitäten untersucht und zwar

a) von *Långbanshytta* in Schweden. Der Winkel des Spaltungsprisma schwankt nach 12 Bestimmungen zwischen $87^{\circ} 27'$ und $88^{\circ} 15'$, liegt also dem des Pajsbergit $= 87^{\circ} 38'$ entschieden näher wie dem des Augit $= 87^{\circ} 6'$. Ueberdies wurde in einem Falle aufer den Spaltungsflächen b, c noch eine Krystallfläche a in derselben Lage beobachtet, welche diese Fläche beim Pajsbergit hat. Die Messung ergab nämlich

$$ab = 68^{\circ} 54' \quad ac = 86^{\circ} 45' \quad bc = 92^{\circ} 32';$$

b) von *Przibram* in Böhmen. Deutliche rhomboidische Prismen mit schiefer Endfläche, in Kalkspath eingewachsen. Bei vier mit No. 1 bis 4 bezeichneten Krystallen fand sich (unter b und c wieder die den Hauptblätterdurchgängen parallelen Flächen verstanden)

No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.
$ab = 69^{\circ} 0'$	$68^{\circ} 0'$	$69^{\circ} 4'$	$68^{\circ} 34'$
$ac = 87 2$	86 20	87 54	85 49
$bc = 92 57$	92 6	93 57	93 54

c) von *Franklin* in New Jersey (sogen. Fowlerit) gestattet nur eine sehr rohe doch wie mir scheint in ihrem Hauptresultat ebenfalls genügende Beobachtung. Bei zwei Krystallen war

No. 1.	No. 2.
$ab = 67^{\circ} 54'$	$68^{\circ} 22'$
$ac = 87 39$	$86 22$
$bc = 93 49$	$91 23$

Diese drei Mineralien gehören also zum Pajsbergit. Vielleicht ist ein Gleiches der Fall mit dem Mangankiesel von Schabrowa bei Katharinenburg, von welchem G. Rose ¹⁾ sagt, daß er deutlich theilbar sey nach dem Augitprisma, in Spuren nach den Diagonalen desselben, denn die Annäherung dieser Verhältnisse an diejenigen, welche oben für den Pajsbergit nachgewiesen sind, ist zu groß als daß Messungen an Spaltungsstücken, welche nicht zugleich Krystallflächen enthalten, schon für entscheidend gehalten werden könnten. Dagegen unterstützt die von Miller und Anderen in Betreff des Kieselmanganerzes (leider ohne Nachweis der Localität) gemachte Angabe, daß die Theilbarkeit nach den Diagonalen deutlicher sey wie die prismatische und daß auch eine unter 74° gegen die scharfe Prismenkante geneigte Schiefendfläche als Spaltungsfläche vorkomme die an sich nicht unwahrscheinliche Ansicht, daß es auch Mangansilicate in der Form des Augits giebt.

7. *Babingtonit* von Arendal. Die Form des Babingtonits ist von Lévy untersucht ²⁾. Da indess diese Bestimmung, die einzige von welcher ich Kenntniß habe, in eine Zeit fällt, wo die aus den Schwankungen der Kantenwinkel entspringenden Schwierigkeiten noch sehr wenig gekannt waren, so schien zur Ergänzung der vorübergehenden Untersuchung eine Wiederholung gerechtfertigt.

Nach meinen allmählich auf 82 Krystalle ausgedehnten

1) Reise nach dem Ural, I. 163.

2) *Annals of Philosophy* n. S. VII. 275.

und, ich muß gestehen, in Bezug auf die verticale Zone, welche besonders großen Unregelmäßigkeiten unterworfen ist, doch nicht ganz befriedigenden Beobachtungen ist das Octaëder des Babingtonits bestimmt durch die Neigungen der Hauptschnitte

$$ab = 67^{\circ} 48' \quad ac = 87^{\circ} 28' \quad bc = 92^{\circ} 36'$$

oder die entsprechenden ebenen Winkel

$$acb = 112^{\circ} 22' \quad abc = 93^{\circ} 48' \quad bac = 86^{\circ} 9'$$

und das Axenverhältniß

$$a : b : c = 1,8257 : 1,1167 : 1$$

wofür ich als Näherung setze

$$1,8257 : 1,1180 : 1 = \sqrt{\frac{2}{3}} : \frac{1}{2} : \sqrt{\frac{1}{3}}.$$

Die vorkommenden Gestalten sind

$$\begin{array}{lllll} a = 100 & b = 010 & c = 001 & d = 101 & h = 110 \\ g = 2\bar{1}0 & o = 011 & s = 0\bar{1}1 & & \end{array}$$

davon die beiden letzten bis jetzt nicht beobachtet und mit Rücksicht auf den Pajsbergit von besonderem Interesse.

Die Combination ist nicht selten vollzählig wie Fig. 13 und 14 Taf. VI sie darstellt. Häufiger jedoch treten die Flächen *o* und *s* ganz zurück, mitunter auch eine oder mehrere der Flächen *a*, *d*, *b*.

Spaltbar sind die Krystalle deutlich nach *c*, weniger deutlich nach *b*; ob auch nach *o* und *s* ist zweifelhaft. Die Flächen *a*, *b*, *g*, *h* sind in der Richtung ihrer Combinationsskante gestreift, ebenso *d* und *c* nach der ihrigen, *o* und *s* hingegen eben, alle Flächen sehr glänzend aber selten gut spiegelnd.

In der folgenden Zusammenstellung ist die Bedeutung der Buchstaben *A*, *F*, *B*, *C* über den Columnen die nämliche wie früher.

A.	F.	B.	C.
* $ac = 87^{\circ} 27'$	$87^{\circ} 28'$	14	$87^{\circ} 14$ bis $87^{\circ} 36'$
* $a'c = 92 \ 32$	$92 \ 32$	19	$92 \ 19$ „ $92 \ 43$
$ad = 57 \ 29$	$57 \ 33$	13	$57 \ 23$ „ $57 \ 37$
$dc = 29 \ 50$	$29 \ 55$	16	$29 \ 37$ „ $30 \ 5$
$bc = 92 \ 33$	$92 \ 36$	9	$92 \ 23$ „ $92 \ 44$
* $b'c = 87 \ 23$	$87 \ 24$	17	$87 \ 15$ „ $87 \ 38$
$oc = 45 \ 7$	$45 \ 13$	4	$45 \ 2$ „ $45 \ 12$
$ob = 47 \ 21$	$47 \ 23$	7	$47 \ 16$ „ $47 \ 31$
$sc = 42 \ 58$	$42 \ 44$	7	$42 \ 16$ „ $43 \ 37$
$s'b = 44 \ 48$	$44 \ 40$	5	$44 \ 40$ „ $44 \ 52$
$ab = 67 \ 47$	$67 \ 48$	28	$67 \ 10$ „ $68 \ 17$
$ag = 47 \ 26$	$47 \ 33$	44 ¹⁾	$47 \ 0$ „ $47 \ 51$
$a'g = 132 \ 28$	$132 \ 27$	7	$132 \ 13$ „ $132 \ 44$
$ah = 43 \ 18$	$43 \ 5$	30 ²⁾	$42 \ 42$ „ $43 \ 58$
$g'b = 64 \ 35$	$64 \ 39$	22	$64 \ 23$ „ $64 \ 50$
$hb = 24 \ 29$	$24 \ 43$	15	$24 \ 9$ „ $24 \ 54$
$hg' = 89 \ 36$	$89 \ 22$	11	$89 \ 19$ „ $89 \ 53$
* $hc = 90 \ 46$	$90 \ 47$	11	$90 \ 22$ „ $91 \ 9$
* $h'c = 89 \ 12$	$89 \ 13$	8	$89 \ 7$ „ $89 \ 19$
* $gc = 85 \ 22$	$85 \ 27$	20	$85 \ 6$ „ $85 \ 38$
* $g'c = 94 \ 39$	$94 \ 33$	22	$94 \ 28$ „ $94 \ 56$
$hd = 69 \ 22$	$69 \ 20$	7	$69 \ 12$ „ $69 \ 40$
$h'd = 110 \ 39$	$110 \ 40$	5	$110 \ 32$ „ $110 \ 50$
$gd = 66 \ 0$	$66 \ 10$	14	$65 \ 44$ „ $66 \ 32$
$g'd = 113 \ 57$	$113 \ 50$	15	$113 \ 34$ „ $114 \ 13$
$bd = 81 \ 8$	$81 \ 22$	13	$80 \ 48$ „ $81 \ 26$
$b'd = 98 \ 50$	$98 \ 38$	5	$98 \ 29$ „ $99 \ 16$
$oa = 72 \ 19$	$72 \ 29$	4	$72 \ 9$ „ $72 \ 26$
$og' = 75 \ 49$	$75 \ 46$	2	$75 \ 45$ „ $75 \ 52$
$od = 41 \ 42$	$41 \ 50$	1	
$sa' = 77 \ 14$	$76 \ 58$	1	

3)

Ein Sternchen (*) zeichnet die Winkel aus, welche am genauesten bestimmt werden konnten.

- 1) Nach Ausschluss einzelner die genannten Gränzen noch überschreitender Beobachtungen einerseits bis $45^{\circ} 47'$ und anderseits bis $49^{\circ} 30'$ reichend.
- 2) Ebenfalls nur denjenigen Theil der Beobachtungen herausgehoben, welcher eine regelmässig verlaufende Reihe bildet.
- 3) Nach der in die Lehrbücher übergegangenen Bestimmung von Lévy ist

$$ab = 67^{\circ} 30'$$

$$ac = 87 \ 26$$

$$bc = 92 \ 0$$

$$ag = 47 \ 45$$

$$ah = 42 \ 55$$

$$dc = 29 \ 35$$

Man sieht, dafs in Betreff der Neigung ad und der Winkel der verticalen Zone noch einige Unsicherheit herrscht, aber zugleich, dafs diese nur durch Beobachtungen an besser ausgebildeten Individuen, wenn solche künftig vorkommen sollten, wird gehoben werden können. Bis jetzt habe ich nur einen Krystall gefunden, welcher in Bezug auf die verticalen Flächen, weil sie *sämmtlich* vollkommen deutliche Bilder und genau in derselben Ebene reflectirten, allen Anforderungen genügte. Die durch je 8 bis 12 Repetitionen, deren grösste Differenz 2 Min. betrug, erhaltenen Resultate waren

$$ab = 67^{\circ} 48',0$$

$$a'b' = 67 \quad 49,2$$

$$ag = 47 \quad 33,4$$

$$a'g' = 47 \quad 40,0$$

$$gb' = 64 \quad 30,7$$

$$g'b = 64 \quad 40,2.$$

Die Summe aller 6 Winkel ist $360^{\circ} 1\frac{1}{2}'$, folglich der auf jeden einzelnen kommende Fehler 15 Sek. '). Diese

- 1) Krystallzonen, welche eine solche Sicherheit der Messung gestatten, sind auferordentlich selten, geben aber, wenn noch ihr Verhalten gegen Temperatureinflüsse bekannt ist, ein treffliches Mittel ab sich über den aus der Construction des Goniometers, der Aufstellung desselben, der Wahl der Visirpunkte u. s. w. entspringenden constanten Fehler auch in jedem anderen Falle genau zu unterrichten, eine Vorsicht, welche ich nie versäume, obgleich die meisterhafte Ausführung meines aus der Werkstatt des Hrn. Meyerstein in Göttingen hervorgegangenen Instruments und meine bisherigen Erfahrungen, welche stets nur Differenzen unter $\frac{1}{2}$ Min. ergeben haben, dieselbe könnten überflüssig erscheinen lassen. Ich bemerke dies um etwaigen auf das Verfahren der Messung bezüglichen Einwänden zu begegnen. Im Allgemeinen haben wir die noch immer beobachteten Schwankungen der Kantenwinkel die Ueberzeugung verschafft, dafs der Einflufs der constanten wie der eigentlichen Beobachtungsfehler leicht sehr überschätzt wird und dafs man besser thut auf eine zweckmäfsige Auswahl der für die Messungen bestimmten Individuen und eine gröfsere Vervielfältigung der Beobachtungen bedacht zu seyn als der Bestimmung einzelner Winkel eine ängstliche Sorgfalt zu widmen. Man wird dann im Laufe der Untersuchung von selbst auf diejenigen Ausnahmefälle geführt, bei welchen die Anwendung der feinsten Hilfsmittel von wirklichem Nutzen ist.

Beobachtungen geben in Uebereinstimmung mit den früheren ab mit großer Wahrscheinlichkeit $= 67^\circ 48'$ und $ag = 47^\circ 31'$ bis $47^\circ 41'$. Für den mittleren Werth $47^\circ 36'$ ist oben das Verhältniß $a:b$ berechnet.

8. *Hausmannit* von Ilmenau. Ich habe 12 mit No. 2 bis 13 bezeichnete Krystalle der Combination des Hauptoctaëders $e = 111$ mit dem stumpferen $s = 113$ der Messung unterworfen und folgende Resultate erhalten.

I. Für den Polkantenwinkel ee' des Hauptoctaëders.

	A.	C.	B.
No. 7	$74^\circ 9' 36''$	$74^\circ 5'$ bis $74^\circ 14'$	4
4	$74 9 48$	$74 7$ „ $74 13$	4
3	$74 10 0$		1
9	$74 10 0$		1
2	$74 10 24$	$74 9$ „ $74 13$	4
6	$74 11 42$	$74 2$ „ $74 18$	4
8	$74 12 12$	$74 6$ „ $74 18$	4
5	$74 13 12$	$74 11$ „ $74 16$	3

überhaupt 25 Werthe zwischen den Gränzen $74^\circ 2'$ und $74^\circ 18'$, deren Mittel $= 74^\circ 10' 18''$.

II. Für den Polkantenwinkel ss' des stumpferen Octaëders ¹⁾.

	A.	C.	B.
No. 13	$39^\circ 23' 19''$	$39^\circ 21'$ bis $39^\circ 26'$	6
12	$39 25 42$	$39 20$ „ $39 29$	4
4	$39 28 33$	$39 26$ „ $39 31$	4
2	$39 28 42$	$39 26$ „ $39 32$	6
10	$39 29 26$	$39 28$ „ $39 31$	3
11	$39 30 12$	$39 27$ „ $39 33$	5
3	$39 32 26$	$39 30$ „ $39 35$	6
8	$39 32 42$	$39 25$ „ $39 39$	6

überhaupt 40 Werthe zwischen den Gränzen $39^\circ 20'$ und $39^\circ 39'$, deren Mittel $= 39^\circ 28' 57''$.

III. Für den Combinationskantenwinkel es .

11 Werthe zwischen $29^\circ 51'$ und $30^\circ 1'$, deren Mittel $= 29^\circ 56' 42''$.

Aus den für ss' erhaltenen Resultaten unter II ergeben

1) Zum Theil durch Rechnung aus der gemessenen Neigung ss'' .

sich für ee' die Gränzwerthe $74^\circ 2'$ und $74^\circ 16'$ und der mittlere $74^\circ 8' 50''$ so wie für es die mittlere Neigung $29^\circ 57' 21''$ also mit den Beobachtungen I und III sehr gut harmonirend, so zwar, daß die noch übrig bleibende geringe Differenz in Betracht der vergleichsweise ungünstigen Beschaffenheit der Flächen e lediglich diesen letzteren Beobachtungen zugeschoben und

$$ee' = 74^\circ 9' 1)$$

als wahrscheinlichster Werth angesehen werden muß. Die Mittelkante ist dann $63^\circ 1'$ und das Axenverhältniß

$$1 : 0,8669$$

approximativ $= 1 : 0,8660 = 2 : \sqrt{3}$ (für $ee' = 74^\circ 10' 24''$).

9. *Anatas*. An hyacinthrothen Krystallen von Tremadoc in Wales, in deren Begleitung Albit und Quarz aber nicht der von demselben Fundort bekannte Brookit sich findet, beobachtete ich die Fig. 15 Taf. IV dargestellte Combination $k = 112$, $o = 107$. Beide Formen sind neu. Die erste erwies sich wegen starker horizontaler Streifung zu sehr genauen Messungen nicht geeignet.

Beobachtet.	Berechnet.
$kk' = 66^\circ 46'$	$67^\circ 13'$
66 58	
$ok = 42 9$	42 19
42 10	
$kp' = 76 54$	76 43 2)
77 10	

Um so beachtenswerther sind die für das Octaëder o erhaltenen Resultate, dessen Flächen ausgezeichnet spiegeln. Am besten, mit No. 8 bezeichneten Krystall war

$oo' = 20^\circ 2' 0''$
$o'o'' = 20 3 24$
$o''o''' = 20 1 0$
$o'''o = 20 2 18$
$oo'' = 28 30 12$
$o'o'' = 28 29 0$

1) $74^\circ 35'$ ist die gewöhnliche Angabe der Lehrbücher.

2) p' bedeutet eine durch Spaltung erhaltene Fläche des Hauptoctaëders.

Die Spaltung g nach der Endfläche habe ich nicht hervorbringen können

Aus den letzten beiden Werthen folgen für die Polkante die Winkel $20^{\circ} 2' 58''$ und $20^{\circ} 2' 10''$. Je nachdem man den einen oder anderen mit den vier beobachteten Werthen zusammenfaßt, gehen die Mittel $20^{\circ} 2' 20''$ und $20^{\circ} 2' 10''$ hervor, von welchen, wenn noch ein Unterschied gemacht werden darf, der letztere den Vorzug verdient.

Bei einem zweiten Krystall No. 6 beobachtete ich

$$\begin{aligned} oo' &= 20^{\circ} 5' 42'' \\ o'o'' &= 20 \quad 3 \quad 24 \\ o''o''' &= 19 \quad 58 \quad 0 \\ o'''o &= 20 \quad 1 \quad 42 \end{aligned}$$

bei einem dritten No. 7

$$\begin{aligned} oo' &= 20^{\circ} 4' 30'' \\ o'o'' &= 20 \quad 0 \quad 18 \\ o''o''' &= 20 \quad 5 \quad 36 \end{aligned}$$

Die äußersten Werthe sind hiernach $19^{\circ} 58'$ und $20^{\circ} 6'$ und der wahrscheinlichste wie oben $20^{\circ} 2' 10''$. Für die Polkante des Hauptoctaëders aber würde daraus folgen $pp' = 82^{\circ} 8' 28''$ zwischen den Grenzen $82^{\circ} 5' 30''$ und $82^{\circ} 11' 30''$.

Ein ausgezeichnete Krystall vom Dauphiné (mit No. 3 bezeichnet) gab folgende Resultate, ein jedes im Mittel aus 9 Repetitionen, welche höchstens um die beigesetzte GröÙe differirten,

$$\begin{array}{rcll} 82^{\circ} 8' 48'' \text{ Diff.} & = 2' & \text{aus } p'p''' = 136^{\circ} 36' 48'' \\ 82 \quad 9 \quad 0 & & 4 \quad pp'' = 136 \quad 37 \quad 12 \\ p''p''' = 82 \quad 9 \quad 0 & & 3 \\ pp' = 82 \quad 9 \quad 24 & & 1 \\ pp'' = 82 \quad 9 \quad 30 & & 1 \\ p'p'' = 82 \quad 9 \quad 48 & & 3 \end{array}$$

drei andere derselben Localität

	A	C.	B.
No. 5.	$82^{\circ} 7' 58''$	$82^{\circ} 6' 20''$ bis $82^{\circ} 9'$	5
15	$82 \quad 9 \quad 30$	$82 \quad 7 \quad 30$ „ $82 \quad 11$	3
4	$82 \quad 9 \quad 36$	$82 \quad 6$ „ $82 \quad 13 \quad 12''$	8

und hieraus gehen die Gränzwerthe $pp' = 82^{\circ} 6'$ und $82^{\circ} 13'$ so wie der mittlere $82^{\circ} 9' 7''$ hervor.

Weit größere Schwankungen zeigen die Krystalle vom St. Gotthardt, denn eine Reihe von 44 Beobachtungen an 13 Exemplaren endet einerseits bei $81^{\circ} 56'$ und anderseits bei $82^{\circ} 23'$. Gleichwohl ist das Mittel $82^{\circ} 9' 36''$ nur um respective 1 Min. und $\frac{1}{2}$ Min. von demjenigen verschieden, welches oben für die Krystalle von Wales und vom Dauphiné erhalten wurde, ein Beweis wie mir scheint, daß jene Schwankungen ganz zufällig sind und daß man berechtigt ist den mittleren Werth für den wahrscheinlichsten zu halten (was *a priori* nicht behauptet werden kann).

Faßt man diese Resultate zusammen, so ergibt sich, daß den Krystallen der drei betrachteten Localitäten ein und derselbe Polkantenwinkel zukommt und daß kaum ein Fehler von $\frac{1}{2}$ Min. zu befürchten ist, wenn man diesen Winkel den Beobachtungen am besten Dauphinéer Krystall No. 3 zufolge gleich $82^{\circ} 9' 15''$ annimmt.

Das Axenverhältniß ist danach

$$0,56228:1$$

$$\text{approximativ} = 0,56250:1 = 9:16 \text{ (für } pp' = 82^{\circ} 8' 57'') \text{)}$$

$$\text{oder} \quad 0,56195:1 = \sqrt{6}:\sqrt{19} \text{ (für } pp' = 82^{\circ} 9' 45'') \text{)}.$$

Die älteren Bestimmungen anlangend freue ich mich zu finden, daß die genaueste, welche wir Miller verdanken und welche auch v. Kokscharow ¹⁾ durch sehr sorgfältige Messungen an Sibirischen Anatasen bestätigt gefunden hat, mit der meinigen völlig übereinstimmt. Descloizeaux ²⁾ setzt für die Krystalle von Brasilien $pp' = 82^{\circ} 6' 28''$, hat aber bei seiner Untersuchung offenbar mehr eine Entwicklung der Combinationsverhältnisse wie eine genaue Bestimmung der Grundform im Auge gehabt.

Ueber die mit Chlorit vorkommenden Anataaskrystalle von Tavistock in Devonshire, welche ich am wenigsten geeignet für genaue Beobachtungen gefunden habe, bemerke ich nur, daß an ihnen ein bisher nicht bekanntes Octaëder

1) Materialien zur Mineralogie Rußlands, Petersburg, 1853.

2) *Ann. de Chim. et de Phys.* 3. sér. X.

$x = 337$ in Combination mit dem Hauptoctaëder, der Endfläche c und dem Prisma erster Ordnung zu sehen ist.

Beobachtet.	Berechnet.
$px = 20^\circ 42'$	$21^\circ 10'$
20 53	
20 58	
21 5	
$c x = 47 6$	47 10
47 23	
47 28	
47 29	

10. *Honigstein* von Artern. An 12 mit der größten Sorgfalt ausgewählten Krystallen habe ich für den Polkantenwinkel folgende Resultate erhalten:

	A.	C.	B.
No. 1	$61^\circ 42' 48''$	$61^\circ 30'$ bis $61^\circ 52'$	11
2	61 43 24	61 38 » 61 50	12
3	61 44 0	61 41 » 61 47	5
4	61 44 24	61 25 » 61 56	9
5	61 44 30	61 40 » 61 49	2
6	61 44 54	61 37 » 61 52	7
7	61 46 30	61 23 » 62 10	23 ¹⁾
8	61 47 0	61 40 » 61 59	11
9	61 47 18	61 43 » 61 52	3
10	61 49 0	61 36 » 61 57	9
11	61 51 24	61 44 » 61 56	7
12	61 53 48	61 45 » 61 58	10

oder, indem ich ohne Rücksicht darauf, ob an diesem oder jenem Individuum beobachtet, die zusammengehörigen Winkelwerthe vereinige und deren Mittel unter *A* so wie die diesen entsprechenden Werthe des Polkantenwinkels unter *D* aufführe,

- 1) Dieser Fall, wo bis auf einen sämtliche Kantenwinkel gemessen wurden, ist bemerkenswerth, weil des großen Spielraums ungeachtet, innerhalb dessen die erhaltenen Werthe sich ziemlich gleichmäßig vertheilen, das Mittel aus allen von der Wahrheit nur wenig entfernt ist, mithin die Veranlassung der Schwankungen wieder nur in zufälligen Umständen gesucht werden kann, welche den Krystallisationsprocess begleiteten.

A.	C.	B.	D.
$rr' = 61^{\circ} 46' 24''$	$61^{\circ} 24'$ bis $62^{\circ} 5'$	32	$61^{\circ} 46' 24''$
$rr'' = 118 \ 12 \ 9$	117 50 „ 118 37	27	61 47 51
$rr''' = 93 \ 4 \ 8$	92 53 „ 93 19	24	61 45 21
$r''r_{II} = 86 \ 54 \ 55$	86 39 „ 87 9	26	61 45 53

Hieraus ergibt sich als wahrscheinlichster Werth

$$rr' = 61^{\circ} 46'$$

und das Axenverhältnifs

$$a:c = 1,3400:1 = 67:50$$

approximativ $= 1,3416:1 = 3:\sqrt{5}$ (für $rr' = 61^{\circ} 43' 41''$).

Diesem Resultat kommen die Angaben von Kupffer ¹⁾ sehr nahe, der für Polkante und Mittelkante eines wie es scheint ausgezeichneten Krystalls die gut correspondirenden Werthe $61^{\circ} 46' 30''$ und $86^{\circ} 55'$ erhalten hat. Kenngott ²⁾ hat ebenfalls beide Winkel gemessen, ist aber in der Wahl des Krystalls weniger glücklich gewesen, denn aus dem beobachteten Mittelkantenwinkel $86^{\circ} 58'$ berechnet sich der Polkantenwinkel zu $61^{\circ} 44'$, während die angestellte Messung $61^{\circ} 49'$ ergab. Ersterem Werthe giebt Kenngott den Vorzug. Nach G. Rose ist der Polkantenwinkel $= 61^{\circ} 46' 41''$, nach Breithaupt $61^{\circ} 43' 42''$, nach Phillips $61^{\circ} 43'$, alles Werthe, die von dem oben erhaltenen nur wenig abweichen, von welchen ich aber nicht habe erfahren können, ob sie durch Messungen mehrerer Winkel oder nur eines einzigen erhalten wurden.

1) Preisschrift über Messung der Winkel an Krystallen, S. 121.

2) Mineralogische Untersuchungen, Heft I, S. 17.