

• *Krystallographische Studien über den Idokras.*

Von V. Ritter v. Z e p h a r o v i c h.

(Mit 13 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Juli 1863.)

I. Allgemeiner Theil.

Für die Grundgestalt der Idokras-Krystallformen liegen in den neueren mineralogischen Handbüchern zwei ziemlich abweichende Winkelangaben vor:

$$(111):(\bar{1}11) = \begin{cases} 50^\circ 31' \\ 50 39 \end{cases}, \text{ daraus } c:a = \begin{cases} 0.535104:1 \\ 0.537199:1 \end{cases}$$

die erstere enthalten in den Werken von Mohs 1821—1839 (wohl nach Haidinger's Messung), welche in die Mineralogien von Broöke und Miller 1852, Dana 1855, Dufrénoy 1856 und Zippe 1859 übergang; die letztere nach den Messungen Kupffer's 1825 und v. Kokshearow's 1853, in den Handbüchern von Naumann (die neueren Auflagen) und Descloizeaux 1862.

Kupffer <sup>1)</sup> erhielt den obigen Werth durch 14malige Messung eines Kantenwinkels an einem Krystalle aus Piemont mittelst eines Wollaston'schen Goniometers in seiner ursprünglichen Einrichtung.

Kokshearow <sup>2)</sup> bestimmte mit einem Mitscherlich'schen Goniometer an zwei ausgezeichneten Krystallen aus dem Ural, (1) von Poljakows, (2) von Achmatowsk, die Polkante von

$$(111) = \begin{cases} 50^\circ 39' 30' & \dots\dots\dots (1) \\ 50 39 - & \dots\dots\dots (2) \end{cases}$$

(1) aus drei und (2) aus zwei vollkommen übereinstimmenden Messungen an zwei verschiedenen Kanten, und

$$(111):(001) = 37^\circ 13' 25' \dots\dots\dots (1)$$

als Mittel aus 17 Messungen von drei Kanten eines Krystalles.

<sup>1)</sup> Preisschrift, 1825, S. 96.

<sup>2)</sup> Mater. z. Mineralogie Russlands 1853, 1. Bd. S. 122. ff.

Die nahe Übereinstimmung dieser Winkel mit Kupffer's Messung veranlasste Kokscharow die letztere, oder das Parameter-Verhältniss  $c : a = 0.5372 : 1$  seinen Messungen zu Grunde zu legen. Dass dieses Verhältniss für die Krystalle von Poljakowsk angenommen werden dürfe, folgt aus einer Vergleichung der meist nur ganz unbedeutend von einander abweichenden Ergebnisse von Rechnung und Messung verschiedener Kanten an 7 Kryst. der genannten Localität.

Kokscharow folgert noch weiter aus seinen Beobachtungen, dass auch an den Krystallen aus Achmatowsk und Piemont und wahrscheinlich auch an jenen vom Vesuv der Polkantenwinkel von  $\{111\} 50^{\circ} 39'$  oder  $39\frac{1}{2}'$  betrage. Er fand nämlich an einem Krystalle aus Piemont

$$(111) : (\bar{1}11) = 50^{\circ} 39'$$

$$(111) : (001) = 37 \quad 14$$

und an einem Krystalle vom Vesuv

$$(111) : (110) = 52^{\circ} 46\frac{1}{2}'$$

durch in der Zahl von 1, 2 und 1 vorgenommene Messungen.

Die Winkelfrage schien mir aber wie für die vesuvischen, auch bezüglich der piemontesischen Kryst. noch eine offene zu sein, denn auch die sorgfältigsten Beobachtungen in so geringer Anzahl, wie sie von Kupffer und Kokscharow für die bezeichneten Fundorte vorliegen, dürften wohl nicht zur Feststellung der krystallographischen Constanten für eine bestimmte Localität genügen.

Ich habe mir die Aufgabe gestellt, zunächst die Gestaltungsverhältnisse der Krystalle von der Mussa-Alpe in Piemont, welche in dem k. k. Mineralien cabinet zu Wien reichlich vertreten sind, einem möglichst eingehenden Studium zu unterziehen und gleichzeitig besondere Rücksicht zu nehmen auf die von Breithaupt in seinen „vorläufigen Nachrichten“ vom Jahre 1829<sup>1)</sup> und in jenen vom Jahre 1860<sup>2)</sup>,

1) Schweigger's Jahrbuch 1829, XXVII, S. 83 ff. — Gegen Breithaupt's Ansichten über die einfachen Krystallformen hat sich schon damals Glocker (mineral. Jahreshfte, 1831 u. 1832, S. 33) bestimmt ausgesprochen.

2) Berg- und hüttenmänn. Zeitung von Bornemann und Kerl, 1860, Nr. 10 und v. Hingenau's österr. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenwesen, 1860.

und in allen inzwischen erschienenen einschlägigen Publicationen, festgehaltene Asymmetrie der Idokras-Pyramiden {111} und {101}, obgleich Kokscharow, 1853, dieser Angabe, gestützt auf seine anerkannt genauen Messungen, entschieden entgegengetreten war <sup>1)</sup>).

Das vorzügliche Material, welches mir auch von anderen Fundorten in Wien zu Gebote stand, veranlasste jedoch bald die anfänglich engeren Grenzen der Arbeit zu überschreiten, so dass sie sich schliesslich auf alle (138) messbaren Krystalle, die ich erhalten konnte, erstreckte und sich nun auf die folgenden Localitäten, denen ich die Anzahl der gemessenen Krystalle beisetze, bezieht:

Monte Somma, Neapel . . . . .	17
Mussa-Alpe, Piemont . . . . .	99
Zermatt, Schweiz . . . . .	13
Pfitsch und Monzoni, Tirol . . . . .	7
Eker, Norwegen . . . . .	2

Im Ganzen sind mir weit über 200 Kryst. nebst brieflichen Mittheilungen zugekommen von den Herren Dir. M. Hörnes, Prof. F. v. Hochstetter und Hofrath W. Haidinger in Wien, Dr. V. v. Lang in London, Prof. A. Kenngott in Zürich, Dr. A. Krantz in Bonn, von den Prof. Q. Sella und B. Gastaldi in Turin, und A. Seacchi in Neapel, von Dr. Th. Kjerulf in Christiania, Dir. L. Liebener in Innsbruck, F. Hessenberg in Frankfurt, Dr. O. Speyer in Cassel und Prof. S. Aichhorn in Graz, welchen ich für ihre freundliche Bereitwilligkeit meine Arbeit zu fördern, zu besonderem Danke verpflichtet bin.

Die Messungen habe ich mit meinem, mit zwei Fernröhren versehenem Reflexions - Goniometer (Mitscherlich's Construction) ausgeführt. Die Theilung des Limbus, 9 Zoll im Durchmesser, gibt 10 Minuten direct, mit dem Nonius 10 Secunden und beträgt der wahrscheinliche Fehler einer Ablesung — nach einer bei früherer Gelegenheit vorgenommenen Ermittlung —  $5\frac{3}{4}$  Secunden, so dass die Angaben des Instrumentes, ohne einen erheblichen Fehler befürchten zu lassen, unmittelbar benützt werden können.

---

<sup>1)</sup> A. a. O. S. 131.

Den Ergebnissen meiner Messungen lasse ich hier eine tabellarische Übersicht der am Id. auftretenden Krystallgestalten und deren Bezeichnungsweise durch verschiedene Krystallographen vorangehen. Die Tabelle gibt in den drei ersten Hauptcolumnen die Symbolik sämtlicher Formen nach Whewell — Miller, Weiss und Naumann; die eingeklammerten Buchstaben der mit (Z) und (K) überschriebenen Rubriken beziehen sich auf die Figuren dieser Abhandlung und der Tafeln X und XI zu Kokscharow's Mineralogie Russlands.

Miller		Weiss	Naumann	Descloizeaux 1862		Dufrénoy 1856		Dana 1853	
	Z			K		D	D		
001	(c)	$\infty a : \infty a : c$	0P	(P)	p	.	P	.	0
1.1,20	(a)	$20a : 20a : c$	$\frac{1}{20}P$		—		—		—
1.1,10	(β)	$10a : 10a : c$	$\frac{1}{10}P$		—		—		—
119	(γ)	$9a : 9a : c$	$\frac{1}{9}P$		—		—		—
118	(γ)	$8a : 8a : c$	$\frac{1}{8}P$		—		—		—
117	(δ)	$7a : 7a : c$	$\frac{1}{7}P$		—		—		—
116	(ε)	$6a : 6a : c$	$\frac{1}{6}P$		—		—		—
115	(ζ)	$5a : 5a : c$	$\frac{1}{5}P$		—		—		—
114	(η)	$4a : 4a : c$	$\frac{1}{4}P$		—		—		—
113	(θ)	$3a : 3a : c$	$\frac{1}{3}P$	(i)	$b^{\frac{2}{3}}$	.	$b^3$	.	$\frac{1}{3}$
112	(ι)	$2a : 2a : c$	$\frac{1}{2}P$		$b^1$	.	$b^2$	.	$\frac{1}{2}$
333	(z)	$5a : 5a : 3c$	$\frac{3}{5}P$		—		—		—
445	(λ)	$5a : 5a : 4c$	$\frac{4}{5}P$		—		—		—
111	(μ)	$a : a : c$	P	(c)	$b\frac{1}{2}$	.	$b^1$	.	1
885	(ν)	$5a : 5a : 8c$	$\frac{8}{5}P$		—		—		—
221	(b)	$a : a : 2c$	2P	(b)	$b\frac{1}{4}$	.	$b^1_{\cdot 2}$	.	2
331	(t)	$a : a : 3c$	3P	(t)	$b\frac{1}{6}$	.	$b^1_{\cdot 3}$	.	3
551		$a : a : 5c$	5P		—		—		5
102	(v)	$2a : \infty a : c$	$\frac{1}{2}P\infty$		—		—		—
101	(o)	$a : \infty a : c$	P $\infty$	(o)	$a^1$	.	$a^1$	(a <sub>2</sub> )	1i
302	(ξ)	$2a : \infty a : 3c$	$\frac{3}{2}P\infty$		—		—		—
201	(u)	$a : \infty a : 2c$	2P $\infty$	(u)	$a\frac{1}{2}$	.	—	.	2i
301	(π)	$a : \infty a : 3c$	3P $\infty$		—		—		—
747	(v)	$7a : 4a : 4c$	$P^{\frac{7}{4}}$		—		—		—
212	(u)	$2a : a : c$	P <sup>2</sup>		—		—		—
423	(l)	$6a : 3a : 4c$	$\frac{4}{3}P^2$		$(b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{6}} h^{\frac{1}{3}})$	(y)	—		—
211	(z)	$2a : a : 2c$	2P <sup>2</sup>	(z)	$(b^1 b^{\frac{1}{3}} h^1) = a_3$	(z)	$a_2$	.	22
421	(d)	$2a : a : 4c$	4P <sup>2</sup>		$(b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{6}} h^1)$	(ω)	$(b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{4}} h^1)$	(i <sup>1</sup> )	42
737	(ω)	$7a : 3a : 3c$	$P^{\frac{7}{3}}$		—		—		—
833	(q)	$8a : 3a : 8c$	$\frac{8}{3}P^{\frac{8}{3}}$		—		—		—
319	(ρ)	$9a : 3a : c$	$\frac{1}{3}P^3$		—		—		—
315	(σ)	$15a : 5a : 3c$	$\frac{3}{5}P^3$		—		—		—
629	(τ)	$9a : 3c : 2c$	$\frac{2}{3}P^3$		—		—		—
313	(x)	$3a : a : c$	P <sup>3</sup>	(x)	$(b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{4}} h^{\frac{1}{3}})$	(ξ)	—		—
312	(i)	$6a : 2a : 3c$	$\frac{3}{2}P^3$		$(b^1 b^{\frac{1}{2}} h^1) = a_2$	(j)	$(b^1 b^{\frac{1}{3}} h^{\frac{1}{2}})$	(i)	$\frac{3}{2}3$
311	(s)	$3a : a : 3c$	3P <sup>3</sup>	(s)	$(b^{\frac{1}{2}} h^{\frac{1}{4}} h^1)$	(s)	$a_3$		33
61,20,20		$3,05a : a : 3,05c$	$\frac{6 \cdot 1}{2} \cdot \frac{06 \cdot 1}{2 \cdot 0}$	(ut)	—		—		—
411	(y)	$4a : a : 4c$	4P <sup>4</sup>		$(b^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{5}} h^1)$	(x)	$a_4$	.	44
511	(v)	$5a : a : 5c$	5P <sup>5</sup>		$(b^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{6}} h^1)$	(v)	—		—
711	(w)	$7a : a : 7c$	7P <sup>7</sup>		—		—		—
110	(m)	$a : a : \infty c$	$\infty P$	(d)	m	.	M	.	I
530	(φ)	$5a : 3a : \infty c$	$\infty P^{\frac{5}{3}}$		—		—		—
740	(ψ)	$7a : 4a : \infty c$	$\infty P^{\frac{7}{4}}$		—		—		—
210	(f)	$2a : a : \infty c$	$\infty P^2$	(f)	$h^3$	.	$h^2$	.	i2
310	(h)	$3a : a : \infty c$	$\infty P^3$		$h^2$	.	$h^3$	.	i3
100	(u)	$\infty a : a : \infty c$	$\infty P\infty$	(M)	$h^1$	.	$h^1$	.	ii



Die übrigen Columnen der vorstehenden Tafel enthalten, um die fortschreitende Kenntniss darzustellen, in chronologischer Reihung die Synonymik nach den Angaben der wichtigsten mineralogischen Handbücher, gleichfalls mit den auf Abbildungen bezüglichen Buchstaben in Klammern. In die letzte Rubrik endlich sind die Namen Jener gestellt, welche die einzelnen Formen zuerst beobachtet oder mitgetheilt — bei den älteren Daten so weit, als sich dies in der mir zu Gebote stehenden Literatur ermitteln liess.

Nach dieser Übersicht und der stereographischen Projection Fig. 74 sind am Idokras 46 verschiedene einfache Krystallformen nachgewiesen und zwar:

- 1 Pinakoid,
- 21 tetragonale Pyramiden  $\left\{ \begin{array}{l} 17 \text{ normaler} \\ 5 \text{ diagonaler} \end{array} \right\}$  Stellung,
- 17 oktogonale Pyramiden,
- 2 tetragonale Prismen,
- 4 oktogonale Prismen.

Diese Zahl liesse sich wohl noch erhöhen, da mehrere Symbole in vorstehender Tafel als Repräsentanten einer Reihe sehr nahe liegender Flächen aufzufassen sind <sup>1)</sup>. Von den bezeichneten Kryst.-Formen waren 24 schon früher bekannt. Ich habe sie alle beobachtet mit Ausnahme der Pyramide (551), welche ohne weitere Bemerkung in Dana's Mineralogy 1855, pag. 198, angegeben ist.

Die daselbst, so wie in allen grösseren Werken citirte Pyramide (441) habe ich als noch nicht bestimmt nachgewiesen in das Formenverzeichniss nicht aufgenommen. Die erste Anzeige derselben stammt von Hauy nach R. de l'Isle's Beschreibung und Zeichnung <sup>2)</sup>. Aus letzterer folgt aber, wenn den Hauy'schen Flächen *s* der Index (131) zukommt, deutlich  $r = (331)$  und nicht (441) wie Hauy annahm, und in seiner *var. encadrée* und *ennéacontaèdre* zeichnete <sup>3)</sup>. Messungen zur Bestimmung von *r* hat Hauy, wie er dies auch ausdrücklich bemerkt, nicht vorgenommen <sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Einen bestimmten Nachweis einer Aueinanderfolge von 4 Flächen, in der Tafel durch den Index (61, 20, 20) zusammengefasst, hat Kokscharow geliefert (s. d. Abschnitt Russland). — In den meisten Fällen ist die durch Krümmung angezeigte Mehrzahl der Flächen nicht sicher zu deuten.

<sup>2)</sup> Krystallographie, 1763, II, p. 293, Hyacinthe var. 5; Pl. IV. Fig. 124.

<sup>3)</sup> Traité de miner. 1 edit. 1801, II, p. 416. Atlas XLVII, Fig. 73 u. 74.

<sup>4)</sup> Dessen ungeachtet bildet Quenstedt in seiner Mineralogie wiederholt (1855 und 1863) Hauy's Fig. 74 getreulich ab.

Eine zweite Erwähnung der Pyramide (441) findet sich in den Werken von Mohs<sup>1)</sup> nach Haidinger's vielfältig reproducirter Zeichnung eines Kryst. vom Vesuv im Joanneum zu Graz; auch hier stützte sich die Bestimmung nicht auf Messungen. Haidinger hatte selbst, nach neueren genauen Beobachtungen G. Rose's, die durch (331) berichtigte Figur für sein Handbuch der bestimmenden Mineralogie<sup>2)</sup> neu gezeichnet. Auch ich habe in meinem reichhaltigen Materiale nicht einmal (441) gemessen, dafür aber ungemein häufig (331).

Haidinger berichtigte gleichzeitig auch die (411) seiner älteren Zeichnung in (511), da G. Rose erstere ebenfalls nicht, häufig aber (511) beobachtete, und die erste Angabe von (411) wahrscheinlich auf einer ungenauen Bestimmung Hauy's beruhen dürfte. Die (411) habe ich selbst nur einmal angetroffen, daher sie zu den seltensten Formen gehören dürfte; eben dahin sind von den bereits bekannten noch zu rechnen (114), (112)<sup>3)</sup>, (221), (201), (313) u. (423)<sup>4)</sup>.

Im Verlaufe meiner Untersuchungen habe ich ausser der Mehrzahl der 24 älteren, noch Flächen 22 anderer Kryst.-Formen kennen gelernt. Nicht bei allen war durch ein häufigeres Auftreten eine grössere Anzahl von Bestimmungen ermöglicht oder gelangen dieselben mit befriedigender Sicherheit; es scheint mir daher zur Beurtheilung des Vertrauens, welche die Angaben der neuen Flächen verdienen, wünschenswerth einige Bemerkungen über die Umstände, unter welchen die Beobachtungen angestellt wurden, hier anzuschliessen; die näheren Nachweise der Messungen bleiben der Besprechung der einzelnen Fälle, welcher auch meist Abbildungen beigegeben wurden, vorbehalten.

#### I. Tetragonale Pyramiden, beobachtet in der Zone [001 . 110].

1—7.  $\alpha(1,1,20)$ ,  $\beta(1,1,10)$ ,  $\gamma(118)$ ,  $\delta(117)$ ,  $\varepsilon(116)$ ,  $\zeta(115)$ ,  
 $\chi(335)$  an Krystallen von der Mussa-Alpe in Piemont.

5.  $\varepsilon(116)$  an einem Krystall von Rympfischweg bei Zermatt.

3.  $\gamma(118)$  „ „ „ „ Eker, Norwegen.

8.  $\lambda(445)$  } „ „ „ Pfitsch, Tirol.

9.  $\mu(885)$  }

1) Grundriss d. Min. 1824, S. 408, Taf. VI. Fig. 95. Anfangsgr. d. Min. 1839, S. 393, Fig. 152, Bd. I.

2) 1845, S. 214, Fig. 314.

3) Ich fand diese beiden zuerst in Presl's Mineral., Prag 1837, Atl. VIII, Fig. 293 erwähnt.

4) Wahrscheinlich hat Haidinger (221), (201) und (313) zuerst beobachtet. (423) fand Hessenberg (Min. Notizen Nr. 2, 1853) an einem Kryst. vom Vesuv.



Alle diese Formen zeigten sich gewöhnlich mit deutlichen, aber meist schmalen und gekrümmten Flächen. Eine scharfe Reflexion des Fadenkreuzes war daher nur ausnahmsweise zu erhalten. An der Stelle des mehr weniger gestreckten Scheines, welcher sich im Beobachtungsfernrohre zeigte, war es meist sicherer, bei vorgeschobener Loupe den Beginn und das Ende des Einspiegelns der Fläche zur Einstellung zu benützen und aus diesen beiden Ablesungen das Mittel für den Kantenwinkel zu nehmen. Auf diese Weise wurden bei mehreren gleichartigen Flächen an einzelnen Individuen ziemlich übereinstimmende Resultate erzielt.

Im Ganzen ergaben 62 Bestimmungen der obigen 9 neuen Pyramiden beim Vergleich der gemessenen und berechneten Werthe der Kante (001 : *hhl*) einen Fehler von 90 Minuten, welcher mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der besprochenen Flächen sogar auffallend gering zu nennen ist.

Die bezeichneten und die übrigen flachen Pyramiden erscheinen in der Regel einzeln, oder die häufige (113) mit einer noch flacheren combinirt, als schmale Abstumpfung zwischen (001) und (111).

Nur ausnahmsweise wurde an einer Localität — Rympfischweng bei Zermatt — die (113) breit angelegt beobachtet.

## II. Tetragonale Pyramiden in der Zone [001 . 100].

1.  $\nu(102)$  Mussa-Alpe (2\*)
2.  $\zeta(302)$  } Monte Somma (1\*)
3.  $\pi(301)$  }

mit äusserst schmalen, gekrümmten Flächen, welche nur sehr annähernde Messungen zuließen. Fehler derselben gegen die Berechnung für

$$\begin{aligned} (102) &= 23' 52'' \text{ bei 4 Messungen} \\ (302) &= 39 47 \text{ „ 1 „} \\ (301) &= 3 52 \text{ „ 1 „} \end{aligned}$$

## III. Oktogonale Pyramiden.

1.  $\nu(747)$  } Pfitsch (1\*)
2.  $\sigma(315)$  }

äusserst schmale Abstumpfungen, erstere Fläche einer Kante (101 : 111), letztere einer Kante (113 : 101). Differenz von je einer, wegen sehr geringer Flächenbreite, unsicheren Messung für

$$\begin{aligned} (747) &= 11' 21'' \\ (315) &= 9 20 \end{aligned}$$

\*) Anzahl der Krysl., an welchen die Flächen beobachtet wurden.

3.  $n(212)$  }  
 4.  $\omega(737)$  } Rymfischweng bei Zermatt (2\*)

beide Flächen sicher bestimmt durch den Nachweis ihrer Lage in zwei verschiedenen Zonen.

(212) sehr schmale, kurze Fläche beobachtet in den Zonen [111, 101] und [113, 311].

(737) breitere und längere, stark glänzende Fläche, spiegelnd in den Zonen [111, 101] und [113, 312].

5.  $q(833)$  Mussa-Alpe (1\*)

schmale, wenig glänzende Abstumpfungen zwischen (121) und (131). Fehler von 3 unsicheren Messungen gegen die Rechnung = 5' 42".

6.  $\rho(319)$  }  
 7.  $\tau(629)$  } Mussa-Alpe (1\*),

beide ziemlich breit entwickelt in der Zone [001, 132], erstere zunächst (001) gelegen, glatt aber gekrümmt; letztere an (132) anliegend, ganz matt, bei starker Beleuchtung nur wenig schimmernd, daher nur approximative Messung möglich; Differenz für

$$(319:001) = 2' 46''$$

$$(629:001) = 16 38$$

An demselben Krystalle erscheint ausser (132) noch (131).

8.  $w(711)$  Mussa-Alpe (1\*)

schmale schimmernde Fläche zwischen (131) und (010) gelegen. Diff. von 2 approximativen Messungen gegen die Rechnung = 25' 30".

IV. Oktogonale Prismen. — Zwischen den beiden tetragonalen Prismen erscheinen häufig Flächen oktogonaler, unter welchen mit für verlässliche Einstellung hinreichender Breite und Glätte, vorwaltend nur  $f(120)$  ausgebildet ist; viel seltener zeigt sich gut bestimmbar  $h(130)$ ; ausserdem treten noch als Zwischenglieder mehrfach schmale Flächen auf, durch Abrundung ihrer Kanten in einander übergehend, welche einzeln sicher zu deuten, unmöglich ist. Nur in 2 Fällen wurde eine Bestimmung versucht.

1.  $\varphi(530)$  Mussa-Alpe (2\*).

breite, dicht geriefte, glanzlose Flächen, zu zwei an Stelle einer

(110) Fläche erscheinend. 15 Messungen mit dem Contract-Goniometer gaben einen Fehler für

$$\left. \begin{array}{l} (530 : 100) \\ (350 : 010) \end{array} \right\} = 11' 10''$$

2.  $\psi(740)$  Eker Norwegen (1\*).

deutliche, dicht geriefte Abstumpfung der Kante (110:210). Fehler wiederholter Reflexions-Beobachtungen für

$$\begin{array}{l} (740 : 110) = 8' 18'' \\ (740 : 210) = 17' 12'' \end{array}$$

### Ermittlung des Parameter-Verhältnisses für {111}.

Zur Berechnung der Elemente eines tetragonalen Krystall-Systemes genügt ein Kantenwinkel, und es wird sich die Verlässlichkeit der Rechnung mit der Zahl der Beobachtungen, auf welche sie gegründet ist, steigern.

Die Theorie setzt voraus, dass die Kanten einer tetragonalen Pyramide von zweierlei Art, die gleichnamigen aber zu 8 und 4, oder deren Modificationen durch andere Flächen, von absolut gleicher Grösse seien, eine Bedingung, welche ich an den grünen Id.-Krystallen von der Mussa-Alpe in Piemont, unter 56 untersuchten Individuen nur an einem einzigen erfüllt gefunden. Ich habe hier insbesondere die Messungen der Kanten (001:111), an dem fast immer nur einseitig ausgebildeten Ende der Kryst. im Auge, deren auf den genannten Fundort bezügliche, im Ganzen 160 und mit Weglassung der approximativen, 139 mir vorliegen.

Eine Gesetzmässigkeit in der Ungleichheit der Kanten, wie sie Breithaupt <sup>1)</sup> angibt, derart dass die Gestalten {111} und {101} als tetragon-pyramidale Triploëder und Diploëder aufzufassen wären, muss ich nach sorgfältiger Prüfung meiner Messungen in dieser Richtung entschieden in Abrede stellen. — Die Fälle, in welchen überhaupt die Entscheidung dieser Frage möglich war, beschränken sich nur auf wenige, denn es ist hiezu erforderlich, dass von {111} nicht nur alle 4 Flächen vorhanden seien, sondern dass dieselben auch, vermöge ihrer Beschaffenheit, eine sichere Messung zulassen, Bedingungen, welche nur ausnahmsweise gleich-

<sup>1)</sup> Vollständ. Hdbch. d. Miner. 1836, III. S. 648.

zeitig erfüllt erscheinen. Ich werde an geeigneter Stelle einige von diesen 18 Fällen anführen und hebe hier nur heraus, dass die von Breithaupt für die Mussa-Krystalle angegebenen Werthe <sup>1)</sup>:

$$\begin{aligned} oP : + \frac{P'}{4} &= 37^\circ 5' \\ &: - \frac{P'}{4} = 37^\circ 13' \\ &: \frac{P'}{2} = 37^\circ 10' \end{aligned}$$

an denselben — wenn auch nur annähernd — nicht einmal, und eine entsprechende Position gleicher und ungleicher Kanten nur an 2 Kryst. beobachtet wurde, während in 8 Fällen die beiden benachbarten Kanten sich als gleich erwiesen.

Von 2 anderen Kryst. hatte der eine alle 4 Kanten gleich, der andere 2 Paare gleicher und gegenüberliegender Kanten; an den übrigen 6 Kryst. hingegen waren sämtliche 4 Winkel von verschiedener Grösse.

N. v. Kokscharow's Messungen <sup>2)</sup> der Kante (001 : 111) an je einem Kryst. von Poljakowsk und aus Piemont und der Polkanten von (111) an einem Kryst. von Achmatowsk sprechen ebenfalls ganz bestimmt gegen Breithaupt und erwiesen überdies die messbaren Kanten selbst in den Secunden übereinstimmend.

Derart regelrecht gestaltete Kryst. sind überhaupt, und beim Id. insbesondere, als grosse Seltenheiten zu betrachten; ich selbst konnte, wie erwähnt, nur einen solchen Fall mit vier gut messbaren und gleichen Kanten verzeichnen; hingegen ergibt der Überblick meiner 139 Beobachtungen an den grünen Mussa-Kryst. ein Schwanken des Kantenwinkels von (001 : 111) zwischen 37° 2' u. 37° 38', am häufigsten zwischen 37° 10' u. 37° 17' (bei 94 Messungen) und ein völlig regelloses Auftreten von gleichen und ungleichen Kanten, wenn mehrere solche an einem Kryst. zur Messung sich eigneten.

Man wird daher, entweder für die manchfaltigen genau bestimmbaren Individuen mit ungleichen Kantenwinkeln, eben so verschiedenartige geometrische Anschauungsweisen wählen, oder sich

<sup>1)</sup> A. a. O., 1836, und vorläufige Nachricht über 13 Krystallisations-Systeme u. s. w. Berg- u. hüttenmänn. Ztg. 1860, Nr. 10.

<sup>2)</sup> Materialien zur Miner. Russlands, 1853, I, 122—125.

Sitzb. d. mathem.-naturw. Cl. XLIX. Bd. I. Abth.

entschlossen müssen aus dem besonderen das allgemeine, mit Zugrundelegung einer einfachen Annahme, abzuleiten. Der letztere Vorgang ist wohl der naturgemässe und auch der bisher geübte und es wird demnach die Grundgestalt der Idokrasformen so lange als symmetrisch - tetragonal zu gelten haben, bis nicht für das Gegentheil zahlreiche Beobachtungen beigebracht und dieselben mehrseitig bestätigt werden 1).

Die Kryst. waren bei ihrer Bildung den verschiedenartigsten Einflüssen unterworfen, Einflüsse, über deren Art wir meist nur Vermuthungen aufstellen können, deren Grösse sich aber in manchfaltigen

1) Breithaupt wird, öffentlich ausführliche Belege für seine bereits 1829 in eine „vorläufige“ Nachricht“ gebrachten Ansichten über Idokras u. a. Kryst. liefern, und dürfen wir dieselben, nachdem die „vorläufige Nachricht“ vom Jahre 1860 ein Werk über Krystallisations-Systeme demnächst in Aussicht stellt, nun wohl bald erwarten Bisher wird die Erfahrung, dass am Id. die erwähnten Abweichungen Zufälligkeiten sind und die Annahme einer symmetrisch gebauten Grundform desselben, als unbestritten gelten. In den Äusserungen a. a. O. 1860, über die Resultate der Messungen Kokscharow's vermissten wir einige specielle Angaben über die Zahl der von B. gemessenen Kryst. und dessen Instrument — da die Winkel für den Id. aus Piemont in dem Aufsätze von 1860 und in der Mineralogie von 1836 identisch, sind Messungen und Goniometer wohl von altem Datum — schon als vorläufige Stütze seiner Worte: „Meine Messungen an den Idokrasen habe ich nicht allein mit aller möglichen Genauigkeit und ausserordentlichen Vervielfältigung, sondern auch zum grössten Theile an Exemplaren, welche nichts zu wünschen übrig liessen, ausgeführt, wie z. B. an dem aus Piemont“. Ferner sagt B.: „Herr v. Kokscharow will nur den Winkel =  $142^{\circ} 46\frac{3}{4}'$  bei allen 4 Flächen gefunden haben. Jene Unterschiede ( $142^{\circ} 33' - 142^{\circ} 47'$ ) gehören freilich zu den zartesten, zu den schwierigsten, welche mir vorgekommen sind . . . .“ Und doch beträgt jener Unterschied 8 Minuten! gewiss kein zarter für ein feines Instrument. „Es wäre doch wahrlich auch mehr als sonderbar gewesen, solche Winkelverschiedenheiten finden zu wollen, und zwar an vielen Kryst., aber an allen mit einer und derselben Art gestörter Symmetrie welche ich weder erwartet noch gesucht hatte. Übrigens masse ich mir über Id. welche ich nicht untersucht habe, kein Urtheil an; warum sollte es nicht auch solche geben, welche symmetrischen Flächenbau besitzen? Aber die von mir asymmetrisch gefundenen werden, wenn sie durchsichtig sind, gewiss ohne Ausnahme optisch zweiaxig sein.“ Es wird demnach ferner noch die letztere Annahme — auf welche sogleich der bestimmte Ausspruch: „So viel ist gewiss, dass die optische Zweiaxigkeit tetragonaler und hexagonaler Substanzen bei absolut symmetrischer Lage der pyramidalen und rhomboëdrischen Flächen nicht existiren kann“, folgt — durch krystallographische und optische Untersuchung vieler einzelner Individuen zu begründen sein.

Wie es sich in optischer Beziehung mit dem Id. u. a. verhält, hat Haidinger, B's. Äusserungen über „Zunft- und Innungszwang und die ewigen Gesetze des Ewigen“ abweisend, nach Brewster's, Biol's und seinen eigenen Beobachtungen nachgewiesen. (Jahrb. der geol. Reichsanstalt, XI. 1860, Vthlfg. S. 63.)

Missbildungen, bis herab zu nur mit feinen Instrumenten nachweisbaren Winkeldifferenzen zu erkennen gibt. Wohl nur wenig Individuen in begünstigter Stellung mögen sich nach den ihrer Substanz eigenthümlichen Gestaltungsgesetzen ungestört haben ausbilden können.

Abgesehen von den Winkeldifferenzen der Krystalle verschiedener Fundorte, welche sich oft in Zusammenhang mit, durch die Verschiedenheit der Bildungsstätten bedingten Umständen bringen lassen, mögen auf die regelmässige Entwicklung einzelner Individuen eines bestimmten Krystallisationsraumes insbesondere die Einwirkungen benachbarter Gebilde und der Schwerkraft sich störend geäussert haben. Dabei können aber bei langsamer Bildung die Krystallflächen doch vollkommen eben und glänzend geworden sein, so dass die Flächenbeschaffenheit allein, nicht auch geometrische Regelmässigkeit voraussetzen lässt <sup>1)</sup>. Nicht selten habe ich an den Mussa-Kryst. mit tadellosen Flächen bedeutende Bildungsfehler vereint gefunden, und liessen sich letztere oft nachweisbar auf die Verwachsung mit anderen Kryst. desselben Drusenraumes zurückführen, während es in anderen Fällen unmöglich scheint für abnorme Kantenwinkel eine Veranlassung aufzufinden.

Es war daher, bei den nicht geringen und regellos um die Endfläche vertheilten Abweichungen der Kanten (001:111) eine grosse Zahl von Messungen erforderlich, um den wahrscheinlichsten Mittelwerth dieser Kante zu erhalten. Bei Verwerthung vieler Messungen wird aber die relative Güte derselben, welche von der Flächenreflexion abhängt, nicht ausser Acht zu lassen sein. Erfahrungsmässig sind die, durch Störungen des Krystallisations-Processes veranlassten, Winkelschwankungen viel bedeutender als die Beobachtungsfehler, sobald ein genaues Messungsinstrument angewendet wird, oder liegen, wie dies Dauber nachgewiesen, selbst bei den besser krystallisirten Mineralien, die aus ersteren berechneten Gewichte innerhalb weiterer Grenzen als die aus letzteren abgeleiteten. Ebenso folgt aus den gründlichen, mühevollen Untersuchungen Dauber's, dass eine Schätzungsbestimmung der Gewichte auf Grundlage der Flächen-Reflexionsgrade statthaft sei, sobald man sich —

1) H. Dauber, Rothbleierz. Ber. d. Wr. Ak. d. W. 1860, XLII. Sep. Abdr. S. 22.

um nicht den Werth einzelner Beobachtungen auf Kosten der übrigen unverhältnissmässig zu erhöhen — auf wenige Abstufungen beschränkt. Dauber hat auch eine genäherte Berechnung der Gewichte der besten und schlechtesten Bestimmungen am Rothbleierz vorgenommen <sup>1)</sup>, wobei sich ergab, dass sich dieselben wie 3 zu 1 verhalten, welches Resultat zufällig übereinstimmt mit den von ihm bei dieser und früheren Untersuchungen a priori angenommenen Schätzungswerthen.

Ich habe auch diesmal, wie bei anderen Arbeiten, aufsteigend je nach der Schärfe, mit welcher das reflectirte Fadenkreuz zu beobachten war, meine Messungen mit 1, 2, 3 bezeichnet, und die einzelnen Ablesungen mit diesen Zahlen als Factors, bei der Bestimmung des Mittelwerthes in Rechnung gestellt, und glaube den, derart aus vielen Messungen erhaltenen Resultaten einen weit höheren Werth beilegen zu dürfen, als jenen, welche sich aus einer anfänglich durchgeführten Rechnung ergaben, zu welcher ich nur wenige, aber ausschliesslich ausgezeichnete Messungen — deren Gewichte nach der Methode der kleinsten Quadrate, aus den Abweichungen der einzelnen Repetitionswerthe von dem arithmetischen Mittel, berechnet wurden — zugezogen habe. Der letztere Vorgang musste um so mehr verworfen werden, als sich an den scheinbar vollkommensten grünen Krystallen von der Mussa-Alpe, eben in jener Zone, in welcher die gemessenen Flächen lagen, bedeutende Bildungsfehler nachweisen liessen, ein Umstand, der immer zu befürchten ist, sobald man Rechnungen nur wenige, wenn auch noch so genaue Messungen zu Grunde legt <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> A. a. O. S. 34.

<sup>2)</sup> Es ergaben 10 bis 14malige Repetitionen bei tadellos spiegelnden Flächen an den Krystallen: Nr. 3.

	$(\bar{1}\bar{1}1 : 001) = 37^\circ 14' 39.5''$	$(\bar{1}11 : 001) = 37^\circ 14' 23''$
	$(\bar{1}\bar{1}1 : 1\bar{1}0) = \frac{52 \ 44 \ 10}{89 \ 58 \ 49.5}$	$(\bar{1}11 : \bar{1}10) = \frac{52 \ 44 \ 13}{89 \ 58 \ 40}$
daher:	$(001 : 1\bar{1}0) = \frac{89 \ 58 \ 49.5}{89 \ 58 \ 40}$	$(001 : 110) = \frac{89 \ 58 \ 40}{89 \ 58 \ 40}$
	Diff. geg. $90^\circ = - 70.5''$ . . . . .	- $80''$
	Diff. geg. $180 = . . . . .$	- $150.5''$

Nr. 10.

	$(\bar{1}\bar{1}1 : 001) = 37^\circ 14' 30''$	$(111 : 001) = 37^\circ 16' -$
	$(\bar{1}\bar{1}1 : 1\bar{1}0) = \frac{52 \ 44 \ 28.6}{89 \ 58 \ 58.6}$	$(111 : 110) = \frac{52 \ 44 \ 12''}{90 \ 0 \ 12}$
daher:	$(001 : 1\bar{1}0) = \frac{89 \ 58 \ 58.6}{90 \ 0 \ 12}$	$(001 : 110) = \frac{90 \ 0 \ 12}{90 \ 0 \ 12}$
	Diff. geg. $90^\circ = - 61.4''$ . . . . .	+ $12''$

Bei der Wahl des Vorganges für die Ermittlung der krystallographischen Constanten, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Methode, welche die Berechnung auf eine grössere Zahl von, in möglichst verschiedenen Zonen gelegenen Kantenmessungen, als für ein gegebenes Krystallsystem erforderlich ist, gründet, jener vorzuziehen sei, welche sich auf die unbedingt verlangte Zahl von Bestimmungen beschränkt. In der letztgenannten, von den meisten Krystallographen befolgten Weise, liegt in der Monographie des Euklases von J. Schabus <sup>1)</sup> eine sehr sorgfältige Arbeit vor. Den ersteren Weg haben zuerst, mit Anwendung der Lehren der Wahrscheinlichkeits-Rechnung, Kupffer und Neumann eingeschlagen und wurde derselbe von Dauber in seinen zahlreichen mit grösster Genauigkeit durchgeführten Arbeiten weiter verfolgt und die Methode derartiger Untersuchungen zu einem hohen Grade der Ausbildung gebracht. Ihrer allgemeinen Anwendung dürfte sich aber manche Schwierigkeit bei Durchführung der Rechnung, die ein vollkommenes Vertrautsein mit der Methode der kleinsten Quadrate voraussetzt, entgegenstellen.

Einfacher als auf diese directe Weise gelangt man zu den wahrscheinlichsten Werthen der Elemente eines Krystallsystemes, wenn man den auch in der Astronomie bei analogen Aufgaben angewandten indirecten Weg einschlägt. Diese Rechnungsart bringe ich nun hier zur Anwendung, und bin für den Vorschlag derselben meinem verehrten Freunde V. v. Lang und für manche freundliche Beihilfe meinem Collegen Prof. K. Hornstein ganz besonders verpflichtet.

Nr. 22.

$$\begin{aligned} (\overline{111} : 001) &= 37^\circ 16' 7.5'' \\ (\overline{111} : \overline{110}) &= 52 \quad 44 \quad 37.8 \\ \text{daher: } (001 : \overline{110}) &= 90 \quad 0 \quad 45.3'' \\ \text{Diff. geg. } 90^\circ &= \quad \quad + 45 \quad 3 \end{aligned}$$

Auch die Summe der Werthe  $\frac{S(mp)}{S(p)}$  (mit gerechneten Gewichten  $p$  der einzelnen Repetitionswerthe  $m$ ) aus 8 Bestimmungen von  $(111) : (001)$  und aus den obigen 5 von  $(111) : (110)$  gibt  $89^\circ 39' 26''$ , also einen Fehler von  $-34''$  gegen  $90^\circ$ . Hingegen gleichen sich die obigen Werthe (mit geschätzten Gewichten) aus 139 Messungen von  $(111) : (001)$  und 54 Messungen von  $(111) : (110)$  zu  $+6$  aus (s. Tabelle I, Seite 16).

1) Denkschriften d. Wr. Ak. d. W. VI. Bd. 1854. — Breithaupt's Annahme des anorthischen Systemes für den Euklas wird hierin vollständig widerlegt. (Sep. Abdr. S. 12.)



Für die grünen Krystalle von der Mussa-Alpe in Piemont gründet sich die Rechnung auf die Messungen der folgenden sieben in verschiedenen Zonen gelegenen Kanten.

Kante	$M = \frac{S(mp)}{S(p)}$	$n$	$S(p)$	$V_p$
$L = (111 : 001)$	$37^\circ 14' 38''$	139	219	14.798
$M = (111 : 110)$	52 45 28	54	93	9.644
$N = (111 : \bar{1}\bar{1}1)$	74 29 10	14	28	5.292
$O = (111 : \bar{1}11)$	50 40 4	33	63	7.937
$P = (111 : 100)$	64 40 0	43	67	8.185
$Q = (111 : 331)$	29 4 44	15	23	4.796
$R = (111 : 132)$	16 49 30	8	14	3.742

Aus  $L = 37^\circ 14' 38''$  folgt das Parameter-Verhältniss

$$c : a : a = 0.537578 : 1 : 1$$

und aus diesem berechnen sich die Kanten

$$M' = 52^\circ 45' 22''$$

$$N' = 74 29 16$$

$$O' = 50 40 30$$

$$P' = 64 39 45$$

$$Q' = 29 4 52$$

$$R' = 16 50 9$$

Die Änderung des Parameters  $a$  um einen kleinen Betrag, etwa um  $\alpha = 0.00578$ , gibt

$$c : (a + \alpha) : (a + \alpha) = 0.537578 : 1.00578 : 1.00578 \\ = 0.534485 : 1 : 1.$$

und aus diesem geänderten Verhältnisse folgen die Kanten

$$L'' = 37^\circ 5' 5''$$

$$M'' = 52 54 55$$

$$N'' = 74 10 10$$

$$O'' = 50 28 26$$

$$P'' = 64 45 47$$

$$Q'' = 29 7 6$$

$$R'' = 16 46 40$$

Das wahrscheinlichste Verhältniss der Parameter wird nun sein

$$c : (a + xz) : (a + xz).$$

Den Factor  $x$  für die früher angenommene Änderung der  $a$  findet man aus den Gleichungen

$$0 = (L' - L)x = - 573x$$

$$0 = M' - M + (M' - M')x = - 6 + 573x$$

$$0 = N' - N + (N' - N')x = - 6 - 1146x$$

$$0 = O' - O + (O' - O')x = 26 - 724x$$

$$0 = P' - P + (P' - P')x = 15 + 362x$$

$$0 = Q' - Q + (Q' - Q')x = 8 - 134x$$

$$0 = R' - R + (R' - R')x = 39 - 209x$$

mittelt der Methode der kleinsten Quadrate nach der Formel

$$x = - \frac{[bh]}{[b^2]}.$$

Multiplieirt man nämli h jede der letzten sieben Gleichungen mit der entsprechenden Gewichtswurzel für  $L, M, N$  u. s. f. (aus der ers'ten Tafel, Seite 16) und bezeichnet das erste Product auf der rechten Seite des Gleichheitszeichens mit  $h$  und das zweite mit  $b$ , so erhält man

$$0 = b_1 x$$

$$0 = h_2 + b_2 x$$

$$0 = h_3 + b_3 x \text{ u. s. f.}$$

Durch Multiplication jeder dieser Gleichungen mit dem Coëfficienten von  $x$  und durch Addition der gleichnamigen Producte ergibt sich

$$0 = [b_2 h_2 \dots + b_7 h_7] + [(b_1)^2 \dots + (b_7)^2]x$$

und hieraus wie oben

$$x = - \frac{[bh]}{[b^2]} = - \frac{-2151395}{182039055} = + 0.011818$$

Das wahrscheinlichste Axenverhältniss ist hiernach für die grünen Mussa-Krystalle

$$c : (a + xz) = 0.537578 : 1.0000683$$

$$\underline{c : a : a = 0.5375414 : 1 : 1}$$

Die folgende Tafel (I) gibt die Differenzen der aus dem eben erhaltenen Verhältnisse berechneten und der gemessenen Winkel.

Kante	Gemessen	n	Gerechnet	Diff.
(111:001)	37° 14' 37.7"	139	37° 14' 31.3"	+ 6.4"
(111:110)	52.45.27.5	54	52.45.28.7	- 1.2
(111: $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ )	74.29.9.6	14	74.29.2.6	+ 7.0
(111: $\bar{1}$ 11)	50.40.4.3	33	50.40.20.6	- 16.3
(111:100)	64.39.59.9	43	64.39.49.7	+ 10.2
(111:331)	29.4.43.7	15	29.4.52.8	- 9.1
(111:132)	16.49.30	8	16.50.7.3	- 37.3

Die positiven und negativen Differenzen in der letzten Colonne gleichen sich bis auf 3" aus, wenn man die letzte Differenz, welche auf den mit der geringsten Zahl von Messungen erhaltenen Winkel fällt, nicht berücksichtigt; mit Hinzurechnung derselben bleibt ein Rest von 40".

Vergleicht man aber die aus

$$c : a = 0.537578 : 1$$

gerechneten Grössen mit den gemessenen, so gleichen sich die Fehler mit einem Reste von 58.7" aus. Es stellt sich also, wie auch a priori zu erwarten, das Resultat — wenn auch in diesem Falle nicht um einen bedeutenden Betrag — günstiger, wenn zur Ermittlung der Constanten mehr Winkel, als absolut erforderlich, hinzu gezogen werden.

Benützt man aber nicht, wie es hier geschehen, alle guten Messungen der genannten Kanten mit den Schätzungs-Gewichten 1—3, sondern nur die ausgezeichnetsten Repetitions-Beobachtungen (26 für 5 verschiedene Kanten) mit berechneten Gewichten, so stellt sich das Axenverhältniss, nach Durchführung der obigen Rechnung auf

$$c : a = 0.5376399 : 1$$

oder wenn man 5 Bestimmungsreihen, die sich auf die mit dem Seite 20, Anm. 2 besprochenen Bildungsfehler behaftete Kante (111:110) beziehen, hinweglässt

$$c : a = 0.5376065 : 1.$$

Diese beiden letzteren Resultate verdienen aber unbedingt geringeres Vertrauen als das erst genannte, welches sich auf eine fast 12mal grössere Anzahl von Daten stützt.

Kokscharow war sehr glücklich in der Wahl der Krystalle für seine Messungen, er fand erst in der vierten Stelle von meinem aus 306 Bestimmungen folgenden Resultate, abweichend:

$$c : a = 0.537199 : 1$$

und es differiren seine Kanten-Berechnungen von den meinen nur um beiläufig eine Minute.

Ich habe dieselben, zum Theil vervollständigt, in die Tabelle (S. 30—37) aufgenommen. Sie beziehen sich nicht nur auf die von Kokscharow untersuchten russischen Krystalle von Poljakowsk und Achmatowsk, sondern dürften wahrscheinlich auch für die rothbraunen Krystalle von der Mussa-Alpe und die Krystalle von Rympfischweng bei Zermatt zu gelten haben.

Die meist vorzüglichen Beobachtungen an 18 rothbraunen Mussa-Krystallen erwiesen fast allgemein Winkel ( $M'$ ), welche von jenen der grünen Krystalle derselben Localität ( $M$ ) abweichen und sich gleichzeitig den Kokscharow'schen Berechnungen ( $B$ ) mehr weniger anschliessen, wie es die folgende Vergleichung zeigt

Kante	Gemessen			Gerechnet	
	( $M'$ )	$n$	$S(p)$	( $B$ )	( $M$ )
(111 : 001)	37° 13' 52"	15	34	37° 13' 30"	37° 14' 31"
(111 : 110)	52 46 5	5	10	52 46 30	52 45 29
(111 : 100)	64 40 35	8	16	64 40 30	64 39 50
(111 : 331)	29 5 48	6	13	29 5 15	29 4 53
(331 : 001)	66 17 35	8	18	66 18 30	66 19 24
(331 : 100)	49 38 43	3	5	49 38 45	49 38 24
(132 : 001)	40 20 0	23	51	40 20 30	40 21 44
(132 : 110)	73 11 30	1	2	73 11 0	73 9 53

Die beiden ersten Messungen mit ihren Gewichten geben combinirt

$$(a) \dots \left\{ \begin{array}{l} (111 : 001) = 37^\circ 13' 53'' \\ (111 : 110) = 52 \ 46 \ 7 \end{array} \right\} n = 20; S(p) = 44.$$

Von Rympfischweng bei Zermatt hatte ich nur 4 Krystalle zur Verfügung, von welchen euer keine genauen Messungen zuliess. Während die Mittelwerthe aus allen Beobachtungen an diesen Krystallen den Berechnungen Kokscharow's überhaupt ziemlich nahe kommen, erwies das ausgezeichnetste Individuum eine

so auffällende Übereinstimmung mit den letzteren in fünf verschiedenen Kanten (siehe folgende Tafel), dass ebenfalls für diese Krystalle vorläufig die obige Annahme gerechtfertigt sein dürfte.

Kante	G e m e s s e n			G e r e c h n e t
	Rympfischweng	n	S(p)	(B)
(111 : 110)	52° 46' 27"	2	3	52° 46' 30"
(111 : 101)	25 19 20	1	3	25 19 30
(111 : 331)	23 41 30	1	2	23 41 30
(132 : 001)	40 20 30	1	3	40 20 30
(132 : 131)	19 10 30	1	3	19 10 30

Aus den Messungen aus 3 Krystallen ergibt sich

Kante	G e m e s s e n			G e r e c h n e t
	Rympfischweng	n	S(p)	(B)
(111 : 001)	37° 13' 12"	4	7	37° 13' 30"
(111 : 110)	52 46 46	8	9	52 46 30
daher (001 : 110)	89 59 58			

und aus diesen beiden und der ersten in obiger Tafel folgt mit Rücksicht auf die Gewichte

$$(b) \dots \left\{ \begin{array}{l} (111 : 001) = 37^\circ 13' 17'' \\ (111 : 110) = 52 \ 46 \ 43 \end{array} \right\} n = 13; S(p) = 19.$$

Die Resultate (a) und (b) differiren in so geringem Grade, dass eine weitere Combination derselben erlaubt ist; demnach würde sich für die braunen Mussa-Krystalle und jene von Rympfischweng ergeben:

$$(II) \dots \left\{ \begin{array}{l} (111 : 001) = 37^\circ 13' 42'' \\ (111 : 110) = 52 \ 46 \ 18 \end{array} \right\} n = 33; S(p) = 63.$$

Mit etwas verschiedenen Dimensionen im Vergleiche der vorerwähnten, sind die Krystalle vom Findelen-Gletscher bei Zermatt, von Pfitsch in Tirol und vom Vesuv ausgebildet, wie sich dies aus den vorliegenden Messungen ergibt, und dürfte für dieselben ein gleiches Parameter-Verhältniss anzunehmen sein.

Hinsichtlich der Grösse fallen die Winkel zwischen die aus  $(111:001) = 37^\circ 13\frac{1}{2}' (B)$  und  $= 37^\circ 7' (C)$  (s. S. 30) berechneten.

Berechnet	Gemessen											
	Zermatt		<i>n</i>	<i>(p)</i>	Pfitsch		<i>n</i>	<i>(p)</i>	Vesuv		<i>n</i>	<i>(p)</i>
(111:001)												
$37^\circ 13\frac{1}{2}' (B)$												
$37^\circ 7' (C)$	$37^\circ 12' 41''$	4	4	$37^\circ 12' 39''$	14	28	$37^\circ 12' 21''$	8	8			
(111:110)												
$52^\circ 46\frac{1}{2}' (B)$												
$52^\circ 53' (C)$	$52^\circ 47' 7''$	6	6	$52^\circ 46' 55''$	8	12	$52^\circ 47' 29''$	19	19			
	$89^\circ 59' 48''$				$89^\circ 59' 34''$				$89^\circ 59' 50''$			

Durch Combination der obigen Werthe mit Berücksichtigung der Gewichte erhält man:

	Zermatt	<i>n</i>	<i>(p)</i>	Pfitsch	<i>n</i>	<i>(p)</i>	Vesuv	<i>n</i>	<i>(p)</i>
(111:001)	$37^\circ 12' 48''$	10	10	$37^\circ 12' 34''$	22	40	$37^\circ 12' 28''$	27	27
(111:110)	$52^\circ 47' 12''$			$52^\circ 47' 26''$			$52^\circ 47' 32''$		

welche Resultate sich so nahe stehen, dass eine weitere Combination derselben gestattet ist. Demnach würde für die Krystalle vom Findelen-Gletscher bei Zermatt, von Pfitsch und vom Vesuv folgen

$$(III) \dots \left\{ \begin{array}{l} (111:001) = 37^\circ 12' 34'' \\ (111:110) = 52^\circ 47' 26'' \end{array} \right\} n = 59; S(p) = 77$$

zufällig übereinstimmend mit den speciell für Pfitsch gefundenen Daten.

Bezüglich des Vertrauens, mit welchem die obigen Resultate aufzunehmen sind, ist zu beachten, dass weder für Zermatt, noch für Vesuv Messungen in solcher Anzahl angestellt werden konnten, als bei den grösseren Unterschieden <sup>1)</sup>, welche selbst die sicherster zeigten, wünschenswerth gewesen wäre. Es schien daher hier auch angezeigt bei Bestimmung des Mittels, die einzelnen Beobachtungen

<sup>1)</sup> Beobachtete Grenzwerte:

	Vesuv	Zermatt
(111:001)	$37^\circ 7' 45 (p)3 - 37^\circ 14' (p)3$	$37^\circ 10' 20 (1) - 37^\circ 15' 29 (1)$
(111:110)	$52^\circ 43' 10 (p)3 - 52^\circ 58' 45 (p)3$	$52^\circ 44' 20 (3) - 52^\circ 53' 16 (1)$

ohne Rücksicht auf deren Güte alle gleich anzusetzen. Auch der von Kokscharow an einem Vesuv-Krystalle beobachtete Winkel  $(110 : 111) = 52^\circ 46\frac{1}{2}'$  wurde ebenfalls mit dem Gewichte 1 in die Rechnung einbezogen.

Die Kryst. vom Findelen-Gletscher und vom Vesuv stehen sich überhaupt in vielen Beziehungen nahe; ihr meist dicht gedrängtes Erscheinen in Drusen und die häufige Einigung kleiner Individuen zu einem Gruppenkrystall, so wie Verziehung und starke Parkettirung der Flächen, haben grosse Abweichungen in den Winkeln zur Folge, oder machen viele Krystalle zu Messungen ungeeignet. So konnten unter 60 isolirten Krystallen nur 26 näher untersucht werden und zwar 18 vom Vesuv und 9 von Zermatt.

Weit günstiger sind die Krystalle von Pfitsch gestaltet, von welchen 5 kleine ausgezeichnete Individuen gute, wenig von einander abweichende Resultate gaben. — Es folgen hier noch einige der besseren Messungen an Kryst. vom Vesuv, welche alle zwischen den aus  $37\ 13\frac{1}{2}'$  (B) u.  $37^\circ 7'$  (C) berechneten Werthen liegen<sup>1)</sup>.

	Berechnet	G e m e s s e n		
		$\frac{S(m\rho)}{S(p)}$	n	S(p)
(111 : $\bar{1}11$ )	50° 39' (B)	50° 32 $\frac{3}{4}'$	2	4
	50 31 (C)			
(331 : 110)	23 41 $\frac{1}{2}$ (B)	23 30	8	10
	23 19 (C)			
(132 : 001)	40 20 $\frac{1}{2}$ (B)	40 17	2	2
	40 14 (C)			
(132 : 100)	52 7 (B)	52 9 $\frac{1}{8}$	5	10
	52 13 (C)			
(111 : 101)	25 19 $\frac{1}{2}$ (B)	25 17 $\frac{1}{2}$	6	12
	25 15 $\frac{1}{2}$ (C)			
(131 : 001)	59 31 (B)	59 30	2	2
	59 25 (C)			
(131 : 100)	35 9 $\frac{1}{2}$ (B)	35 13 $\frac{1}{4}$	2	5
	35 15 (C)			
(151 : 100)	22 55 (B)	22 57 $\frac{1}{3}$	3	4
	22 58 (C)			

<sup>1)</sup> Ebenso verhalten sich die Messungen an Pfitsch-Krystallen:

(111 :  $\bar{1}11$ ) = 50° 37' 8" n 4. (Sp) 11

(331 : 110) = 23 36 52 3 4

(132 : 001) = 40 18 55 2 4.

Hingegen verhalten sich mit den obigen nicht übereinstimmend die folgenden Messungen (Vesuv)

	Berechnet	G e m e s s e n		
		$\frac{S(m\rho)}{S(p)}$	<i>n</i>	<i>S(p)</i>
(111 : 100)	64° 40½' ( <i>B</i> )	64° 40½/12	3	4
(111 : 331)	29 5¼ " "	29 4¼	3	4
(101 : 001)	28 14¾ " "	28 14½	1	1
(101 : 100)	61 45¼ " "	61 45²/5	10	21

An 3 braunen Krystallen vom Monzoni-Berge im Fassathale ergaben approximative Messungen

	Gemessen	<i>n</i>	<i>S(p)</i>	Combination der Messungen		
					<i>n</i>	<i>S(p)</i>
(111 : 001)	37° 2' 28''	2	2	37° 4' 55''	} 11	12
(111 : 110)	52 54 38	9	10	52 55 5		
(111 : 100)	64 48 23	13	13	64 47 48	} 20	21
(111 : 111)	50 26 17	7	8	50 24 24		

welche Werthe von den früheren bedeutend verschieden sind, aber noch fernerer Beobachtungen zur Bestätigung bedürfen.

Eben so scheint auch an den Krystallen von Eker in Norwegen (s. d.) nach den bisherigen ungenügenden Bestimmungen der Kante (001 : 111) ein kleinerer Werth als 37° 7' eigen zu sein.

Die folgende Tabelle enthält — behufs fortzusetzender Ermittlung der an verschiedenen Idokras-Localitäten oder Gruppen von solchen, nicht identischen krystallographischen Constanten — Berechnungen der wichtigsten Kantenwinkel aus den Abmessungen, wie sie sich nach meinen eigenen Beobachtungen (Z. Col. 1), jenen von Kupffer und Kokscharow (K. Col. 2) und von Haidinger (M. Col. 3) ergeben. Bei ferneren Untersuchungen wäre demnach

Col. 1 für die grünen Mussa-Krystalle,



Col. 2 für die braunen Krystalle von Mussa, jene von Rympf-schweig bei Zermatt und vom Ural,

Col. 2 u. 3 für die Krystalle vom Findelen-Gletscher bei Zermatt, von Pfitsch und vom Vesuv und

Col. 3. für die braunen Krystalle von Monzoni in Tirol und jene von Eker in Norwegen zu vergleichen.

Winkel der Normalen berechnet aus

	$c:a=0.537541:1$ $Z$	$c:a=0.537199:1$ $K^1)$	$c:a=0.535104:1$ $M^2)$
$p'(111) : c(001)$	*37° 14' 31''	37° 13½'	*37° 7'
$P \quad m'(110)$	*52 45 29	52 46½	52 53
$a'(100)$	*64 39 50	64 40½	64 45
$p^2(\bar{1}\bar{1}1)$	*50 40 20	*50 39	50 31
$p^3(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$	*74 29 2	74 27	74 14
$\alpha'(1.1.20):c(001)$	2 10 37	—	—
$\frac{1}{2}P \quad p'(111)$	35 3 54	—	—
$m'(110)$	87 49 23	—	—
$\alpha^2(1.\bar{1}.20)$	3 4 41	—	—
$\beta'(1.1.10):c(001)$	4 20 50	—	—
$\frac{1}{4}P \quad p'(111)$	32 53 41	—	—
$m'(110)$	85 39 10	—	—
$\beta^2(1.\bar{1}.10)$	6 8 42	—	—
$\chi'(119) : c(001)$	4 49 41	—	—
$\frac{1}{3}P \quad : p'(111)$	32 24 50	—	—
$: m'(110)$	85 10 19	—	—
$\chi^2(\bar{1}\bar{1}9)$	6 49 25	—	—
$\eta'(118) : c(001)$	5 25 42	—	—
$\frac{1}{3}P \quad p'(111)$	31 48 49	—	—
$m'(110)$	84 34 18	—	—
$\eta^2(\bar{1}\bar{1}8)$	7 40 16	—	—
$\delta'(117) : c(001)$	6 11 53	—	—
$\frac{1}{7}P \quad p'(110)$	31 2 38	—	—
$m'(110)$	83 48 7	—	—
$\delta^2(\bar{1}\bar{1}7)$	8 45 25	—	—

1) Berechnet aus Kupffer's Messungen von Kokscharow (Min. Russlands. Bd. 1, S. 117—120) zum Theil von Descloizeaux (Min. 1862, p. 278) und mir vervollständigt.

2) Die Berechnungen aus Haidinger's Messung (Mohs, Charakteristik 1821), entnommen Brooke and Miller's Mineralogy 1852 (s. auch Dufrénoy's Miner III, 1856, p. 612).

	Z	K	M
$\varepsilon'(116) : c(001)$	7° 13' 15''	—	—
$\frac{1}{6}P$ $p'(111)$	30 1 16	—	—
$m'(110)$	82 46 45	—	—
$\varepsilon''(\bar{1}\bar{1}6)$	10 11 54	—	—
$\zeta'(115) : c(001)$	8 38 42	—	—
$\frac{1}{5}P$ $p'(111)$	28 35 49	—	—
$m'(110)$	81 21 18	—	—
$\zeta''(\bar{1}\bar{1}5)$	12 12 10	—	—
$\gamma'(114) : c(001)$	10 45 39	—	—
$\frac{1}{4}P$ $p'(111)$	26 28 52	—	—
$m'(110)$	79 14 21	—	—
$\gamma'(\bar{1}\bar{1}4)$	15 10 23	—	—
$\mathcal{S}'(113) : c(001)$	14 13 10	14° 12 $\frac{3}{4}$ '	14° 10'
$\frac{1}{3}P$ $p'(111)$	23 1 21	23 $\frac{3}{4}$	22 57
$m'(110)$	75 46 50	75 47 $\frac{1}{4}$	75 50
$a'(100)$	79 59 59	80 $\frac{1}{4}$	80 3
$\mathcal{S}''(\bar{1}\bar{1}3)$	20 0 18	19 59 $\frac{1}{2}$	19 55
$\iota'(112) : c(001)$	20 48 42	20 48	20 44
$\frac{1}{2}P$ $p'(111)$	16 25 49	—	—
$m'(110)$	69 11 18	69 12	69 12
$a'(100)$	75 26 58	75 27	75 31
$\iota''(\bar{1}\bar{1}2)$	29 6 4	29 5	28 59
$\chi'(335) : c(001)$	24 31 7	—	—
$\frac{3}{5}P$ $p'(111)$	12 43 24	—	—
$m'(110)$	65 28 53	—	—
$\chi''(\bar{3}\bar{3}5)$	34 7 42	—	—
$\lambda'(445) : c(001)$	31 18 22	—	—
$\frac{4}{5}P$ $p'(111)$	5 56 9	—	—
$m'(110)$	58 41 38	—	—
$\lambda''(\bar{4}\bar{4}5)$	43 6 47	—	—
$\mu'(885) : c(001)$	50 34 28	—	—
$\frac{8}{5}P$ $p'(111)$	13 19 57	—	—
$m'(110)$	39 25 32	—	—
$a'(100)$	56 53 35	—	—
$\mu''(\bar{8}\bar{8}5)$	66 12 51	—	—
$b'(221) : c(001)$	56 39 58	56 39	56 33
$2P$ $p'(111)$	19 25 27	19 25 $\frac{1}{2}$	19 26
$m'(110)$	33 20 2	33 21	33 27
$a'(100)$	53 47 17	—	53 51
$b''(\bar{2}\bar{2}1)$	72 25 27	72 24 $\frac{1}{2}$	72 19
$t'(331) : c(001)$	66 19 24	66 18 $\frac{1}{2}$	66 41
$3P$ $p'(111)$	*29 4 53	29 5 $\frac{1}{4}$	29 34

	Z	K	M
$t'(331) b'(221)$	9° 39' 26''	—	—
$m'(110)$	23 40 36	23° 41 1/2'	23° 19'
$a'(100)$	49 38 24	49 38 3/4	49 41
$t^2(3\bar{3}1)$	80 43 11	80 42 1/2	80 39
$o'(101) : c(001)$	28 15 36	28 14 3/4	28 9
$P_{\infty} a'(100)$	61 44 24	61 45 1/4	61 51
$m'(110)$	70 26 24	70 27	70 31
$o^4(011)$	39 7 13	39 6	38 59
$p'(111)$	25 20 10	25 19 1/2	25 15 1/2
$v'(102) : c(001)$	15 2 38	—	—
$1/2 P_{\infty} o'(101)$	13 12 58	—	—
$a'(100)$	74 57 22	—	—
$v^4(012)$	21 9 6	—	—
$v'(112)$	14 33 2	—	—
$\xi'(302) : c(001)$	38 52 47	—	—
$3/2 P_{\infty} o'(101)$	10 37 11	—	—
$a'(100)$	51 7 13	—	—
$\xi^4(032)$	52 41 55	—	—
$u'(201) : c(001)$	47 4 20	47 3 1/4	46 57
$2P_{\infty} o'(101)$	18 48 44	18 49	18 48
$a'(100)$	42 55 40	42 56 3/4	43 3
$u^4(021)$	62 21 48	62 20 1/2	62 13
$p'(111)$	31 10 54	—	—
$\pi'(301) : c(001)$	58 11 48	—	—
$3P_{\infty} o'(101)$	29 56 12	—	—
$a'(100)$	31 48 12	—	—
$\pi^4(031)$	73 52 30	—	—
$v'(747) : c(001)$	31 45 44	—	—
$P^{7/4} a'(100)$	62 48 14	—	—
$a^4(010)$	74 51 39	—	—
$v^2(7\bar{4}7)$	30 16 42	—	—
$v^8(477)$	15 55 20	—	—
$p'(111)$	10 11 59	—	—
$n'(212) : c(001)$	31 0 20	—	—
$P^2 a'(100)$	62 33 55	—	—
$a^4(010)$	76 40 51	—	—
$f'(210)$	58 59 40	—	—
$n^2(2\bar{1}2)$	26 38 18	—	—
$n^8(122)$	18 45 0	—	—
$p'(111)$	12 1 1	—	—
$v'(112)$	12 53 3	—	—

	Z	K	M
$l'(423) : c'(0^{01})$	38° 42' 21''	—	—
$\frac{4}{3}P2$ $a'(100)$	53 59 32	—	—
$a^4(010)$	73 45 38	—	—
$f'(210)$	51 17 39	—	—
$l^2(4\bar{2}3)$	32 28 44	—	—
$l^8(243)$	22 48 37	—	—
$p'(111)$	11 24 18	—	11° 22' 23''
$n'(212)$	7 42 1	—	—
$z'(211) : c(001)$	50 14 27	50° 13½'	50 7
$2P2$ $a'(100)$	46 33 40	46 34½'	46 40
$a^4(010)$	69 53 31	—	69 56
$f'(210)$	39 45 33	39 46½'	39 53
$m'(110)$	43 10 23	43 11	—
$z^2(2\bar{1}1)$	40 12 57	40 12¼'	40 6
$z^8(121)$	28 8 20	28 7¾'	28 5
$z^4(1\bar{2}1)$	93 39 14	—	—
$p'(111)$	18 6 10	18 6	—
$l^2(1\bar{1}2)$	46 49 37	—	—
$o^4(011)$	43 26 20	—	—
$n'(212)$	19 14 7	—	—
$l'(423)$	11 32 6	—	—
$d'(421) : c(001)$	67 24 49	67 24	67 20
$4P2$ $a'(100)$	34 19 40	34 20	34 24
$a^4(010)$	65 36 44	65 37	65 38
$f'(210)$	22 35 11	—	22 40
$m'(110)$	28 50 45	28 51	—
$d^2(4\bar{2}1)$	48 46 33	48 46	48 44
$d^8(241)$	33 57 8	33 57	33 56
$b'(221)$	19 27 37	—	—
$t'(331)$	16 58 34	—	—
$u^4(021)$	55 40 20	—	—
$z'(211)$	17 10 22	—	—
$z^8(121)$	35 33 51	—	—
$\omega'(737) : c(001)$	30 19 13	—	—
$P\frac{7}{3}$ $a'(100)$	62 21 13	—	—
$a^4(010)$	78 31 46	—	—
$\omega^2(7\bar{3}7)$	22 56 28	—	—
$\omega^8(377)$	21 36 46	—	—
$p'(111)$	13 51 56	—	—
$\vartheta'(113)$	17 50 30	—	—
$o'(101)$	11 28 14	—	—
$(n'212)$	1 50 55	—	—

	Z	K	M
$q'(833) : c(001)$	56° 50' 50''	—	—
$\frac{8}{3}P\frac{8}{3} a'(100)$	38 22 48	—	—
$a^4(010)$	72 54 16	—	—
$q^2(833)$	34 11 28	—	—
$q^8(833)$	40 32 22	—	—
$p'(411)$	26 17 2	—	—
$o^4(011)$	51 37 12	—	—
$z'(211)$	8 10 52	—	—
$\rho'(319) : c(001)$	10 41 44	—	—
$\frac{1}{3}P3 a'(100)$	79 51 34	—	—
$a^4(010)$	86 38 8	—	—
$h'(310)$	79 18 16	—	—
$\rho^2(319)$	6 43 44	—	—
$\rho^8(139)$	9 31 18	—	—
$\sigma'(315) : c(001)$	18 46 36	—	—
$\frac{3}{5}P3 a'(100)$	72 13 12	—	—
$a^4(010)$	84 9 28	—	—
$h'(310)$	71 13 24	—	—
$\sigma^2(315)$	11 41 4	—	—
$\sigma^8(135)$	16 33 10	—	—
$\tau'(629) : c(001)$	20 41 38	—	—
$\frac{2}{3}P3 a'(100)$	70 24 46	—	—
$a^4(010)$	83 35 2	—	—
$h'(310)$	69 18 22	—	—
$\tau^2(629)$	12 49 56	—	—
$\tau^8(269)$	18 11 8	—	—
$x'(313) : c(001)$	29 32 12	29° 31 $\frac{1}{4}$ '	—
$P3 a'(100)$	62 6 58	62 8	—
$a^4(010)$	81 1 53	81 2	—
$h'(310)$	60 27 48	—	—
$x^2(313)$	17 56 14	17 55 $\frac{3}{4}$	—
$x^8(133)$	25 28 24	25 27 $\frac{3}{4}$	—
$p'(111)$	16 22 3	—	—
$s'(113)$	17 53 1	—	—
$o'(101)$	8 58 7	—	—
$\omega'(737)$	2 30 7	—	—
$n'(212)$	4 21 2	—	—
$i'(312) : c(001)$	40 21 44	40 20 $\frac{1}{2}$ '	40° 14'
$\frac{3}{2}P3 a'(100)$	52 5 35	52 7	52 13
$a^4(010)$	78 10 57	78 11	78 13
$h'(310)$	49 38 16	—	—
$m'(110)$	54 36 9	—	—

	Z	K	M
$i'(312) : m^2(110)$	73 9 53	73° 11'	—
$i^2(3\bar{1}2)$	23 38 6	23 38	23° 34'
$i^8(132)$	33 40 15	33 39½	33 35
$p'(111)$	*16 50 7	16 49¾	16 47½
$\mathcal{F}'(113)$	28 14 53	—	—
$t'(112)$	23 21 23	—	—
$t^2(1\bar{1}2)$	35 23 51	—	—
$o'(101)$	15 50 15	—	—
$v^4(012)$	37 54 26	—	—
$\xi'(302)$	11 49 3	—	—
$n'(212)$	10 28 20	—	—
$\omega'(737)$	10 24 23	—	—
$x'(313)$	10 49 32	—	—
$l'(423)$	5 25 49	—	—
$z'(211)$	11 25 46	—	—
$s'(311) : c(001)$	59 31 56	59 31	59 25
3P3 $a'(100)$	35 8 47	35 9½	35 15
$a^4(010)$	74 11 0	74 11	74 12
$h'(310)$	30 28 4	—	—
$m'(110)$	39 33 48	39 33	—
$m^2(1\bar{1}0)$	67 19 40	—	—
$s^2(3\bar{1}1)$	31 38 1	31 37¼	31 36
$s^8(131)$	45 20 40	45 20¾	45 15
$p'(111)$	29 31 3	29 31	29 30
$p^2(1\bar{1}1)$	50 26 12	—	—
$b'(221)$	22 40 20	—	—
$t'(331)$	24 32 36	—	—
$o^4(011)$	54 51 13	—	—
$q'(833)$	3 14 1	—	—
$z'(211)$	11 24 53	11 25	—
$d'(421)$	10 43 3	—	—
$i'(312)$	19 10 12	19 10¼	—
$i^2(3\bar{1}2)$	33 36 5	—	—
$x'(313)$	29 59 44	—	—
$k'(61, 20, 20) :$			
$c(001)$	—	59 53¼	—
$k^2(61,20,20)$	—	31 16¼	—
$k^8(20,61,20)$	—	45 59½	—
$s'(311)$	—	0 26¾	—
$s^2(3\bar{1}1)$	—	31 27½	—
$y'(411) : c(001)$	65 42 56	65 42	65 37
4P4 $a'(100)$	27 50 5	27 51	27 55

	Z	K	M
$y'(411) : a^4(010)$	77° 13' 40''	77° 14'	77° 14'
4P4 $y^2(4\bar{1}1)$	25 32 40	25 32	—
$y^8(141)$	55 56 6	55 56	—
$y'(111)$	36 49 45	—	—
$o^4(011)$	62 9 55	—	—
$s'(311)$	7 18 42	—	—
$d'(421)$	11 36 57	—	—
$v'(511) : c(001)$	69 57 22	69 57	69 53
5P5 $a'(100)$	22 53 59	22 55	22 58
$a^4(010)$	79 23 0	79 23	79 23
$v^2(5\bar{1}1)$	21 14 0	21 14	21 14
$v^8(151)$	62 48 44	—	—
$p'(111)$	41 45 51	—	—
$t'(331)$	31 24 22	—	—
$o^4(011)$	67 6 1	—	—
$y'(411)$	4 56 6	—	—
$s'(311)$	12 14 48	—	—
$d'(421)$	14 25 48	—	—
$w'(711) : c(001)$	75 15 36	—	—
7P7 $a'(100)$	16 47 23	—	—
$a^4(010)$	82 8 21	—	—
$w^2(7\bar{1}1)$	15 43 7	—	—
$w^8(171)$	70 56 14	—	—
$p'(111)$	47 52 27	—	—
$o^4(011)$	73 12 37	—	—
$v'(511)$	6 6 36	—	—
$s'(311)$	18 21 24	—	—
$m'(110) : a'(100)$		45° 0' 0''	
$\infty P m^2(1\bar{1}0)$		90 0 0	
$\varphi'(530) : a'(100)$		30 57 50	
$\infty P^{5/3} m'(110)$		14 2 10	
$\varphi^2(5\bar{3}0)$		61 55 40	
$\varphi^8(350)$		28 4 20	
$\psi'(740) : a'(100)$		29 44 42	
$\infty P^{7/4} m'(110)$		15 15 18	
$\psi^2(7\bar{4}0)$		59 29 24	
$\psi^8(470)$		30 30 36	
$f'(210) : a'(100)$		26 33 54	
$\infty P^2 m'(110)$		18 26 6	
$f^2(2\bar{1}0)$		53 7 48	
$f^8(120)$		36 52 12	

	Z	K	M
$h'(310) : a'(100)$		$18^{\circ} 26' 6''$	
$\infty P3 \quad m'(110)$		$26 \quad 33 \quad 54$	
$h^2(3\bar{1}0)$		$36 \quad 32 \quad 12$	
$h^8(130)$		$53 \quad 7 \quad 48$	

Für die Grundpyramide des Idokras finden wir, nach Ergänzung der mitgetheilten Angaben durch einige von älterem Datum folgende Winkel verzeichnet:

	Fundort	(111 : 001)
R. de l'Isle Kristallographie 1783, II. p. 292 . . . . .	Vesuv	Contact - Goniometer $35^{\circ} \quad - \quad -$
R. J. Hauy, Mineralogie, 1801, II. p. 416.	Vesuv (?)	$37^{\circ} \quad 6' \quad -$
Fr. Mohs, Charakteristik 1821 — Mi- neralogie 1839 . . . . .	—	Reflexions-Goniomet. $37^{\circ} \quad 7' \quad -$
W. Philipps, Mineralogy, 1823. . . . .	—	$37^{\circ} \quad 12' \quad -$
A. Kupffer, Preisschrift, 1823, p. 95. .	Piemont Wilui	$37^{\circ} \quad 13' \quad 28''$ $36^{\circ} \quad 40' \quad 36''$
C. Naumann, Mineralogie, 1828. . . . .		$37^{\circ} \quad 5' \quad 15''$
N. v. Kokscharow, Mineralogie Russlands, 1853, p. 130 . . . . .	Poljakowsk } Ural Achmatowsk } Piemont Vesuv	$37^{\circ} \quad 13' \quad 50''$ oder $37^{\circ} \quad 13' \quad 28''$
V. v. Zepharovich . . . .	Mussa, grüne Var. Mussa, braune Var. Rympfischweg bei Zermatt	$37^{\circ} \quad 14' \quad 31''$ $37^{\circ} \quad 13' \quad 42''$
	Findelen - Gletscher bei Zermatt Pfitsch Vesuv	$37^{\circ} \quad 12' \quad 34''$
	Monzoni, Fassathal, braune Var.	? $37^{\circ} \quad 4' \quad 55''$
	Eker, Norwegen	? $37^{\circ} \quad 3' \quad -$



Hauy und Philipps haben noch folgende Kantenwinkel angegeben:

	Hauy berechnet	Philipps gemessen
$\varepsilon(113) : c(001)$	14° 9'	13° 54'
: $p(111)$	22 57	—
$b(221) : c(001)$	—	55 30
$t(331) : c(001)$	—	66 30
$o(101) : a(100)$	61 52	—
: $p(111)$	25 15	—
$z(211) : a(100)$	46 42	41 30
: $p(111)$	18 3	—
$i(312) : c(001)$	—	39 48
: $a(100)$	—	51 55
$s(311) : a(100)$	35 16	34 55
$y(411) : a(100)$	27 57	—
: $p(111)$	36 48	—

## II. Besonderer Theil.

### Die Idokras-Krystalle nach ihren Fundorten <sup>1)</sup>.

#### Neapel <sup>2)</sup>.

Die von Einigen speciell Vesuvian <sup>3)</sup> genannten Id.-Varietäten stammen nebst mannigfachen anderen Mineralien aus losen Blöcken, den „Auswürflingen der Somma“, welche in und auf den Trachyt-Tuffen am äusseren Abhange der Somma am Vesuv lagern <sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> In den Ländern: Neapel, Toscana, Piemont, Schweiz, Tirol, Banat, Ungarn, Salzburg, Mähren, Böhmen, Sachsen, Baiern, Hessen, Preussen, Spanien, Frankreich, Irland, Schottland, Norwegen, Schweden, Russland und in Nordamerika.

<sup>2)</sup> J. Roth. Der Vesuv und die Umgebung von Neapel. Berlin 1857, S. XXXIV ff.

<sup>3)</sup> Der auch im Allgemeinen übliche Name wurde zuerst von Werner, dem vor ihm als vulcanischen Hyazinth (die braunen Var.), Chrysolith (grün, oder gelblich, durchscheinend) oder Schörl (grün) beschriebenen Minerale ertheilt. (In älterer Zeit nannte man auch — so Kirvan — den Leuzit, Vesuvian). Hauy wählte 1801 den Namen Idokras, für das nun auch vom Wilui gebrachte Mineral.

<sup>4)</sup> Schon de Pisle war über Localität und Vorkommen des Id. wohl unterrichtet; er schreibt in seiner Cristallogr. 1783, 2. ed. II, p. 296: „Elles — les hyacinthes du

Diese Tuffe reichen hier bis zu etwa 1900 Fuss über das Meer, bis zur Eremitage hinauf; aus ihnen erhebt sich mit ihren dunklen Leucitgesteinen die Somma, den eigentlichen Vesuvkegel als wallartiges Segment umfassend.

Die häufig Drusenräume umschliessenden Auswürflingsblöcke bestehen entweder aus mehr weniger dolomitischen, krystallinisch-körnigen Kalken oder aus Gemengen krystallisirter Silicate. Für die Kalkblöcke mit krystallisirten Silicaten und jene Silicatblöcke, welche Idokras und andere kalkreiche Silicate enthalten, dürfte die Annahme am wahrscheinlichsten sein, dass sie beim Durchbruche feurig-flüssiger Gesteine durch Apenninenkalk an den Berührungstellen durch Zusammenschmelzen gebildet und später mit emporgerissen wurden. Als gleichzeitig ausgeschleuderte Schollen des durchbrochenen und veränderten Apenninenkalkes wären dann die nur aus Kalk bestehenden Blöcke zu betrachten. Die Kalkmassen sind nicht selten rundlich aber doch nicht glatt genug, um sie als Geschiebe betrachten zu dürfen; auch können sie nicht aus den Laven der Somma ausgewittert sein, da sie nicht in oder zwischen solchen, sondern in den Tuffen vorkommen. Hingegen sprechen für ihre Auffassung als einzelne Auswürflinge, ähnlich vulcanischen Bomben, die oft an ihrer Aussenfläche haftenden Augite.

Andere Silicatblöcke als die früher erwähnten lassen sich auf Trachyte oder Augitophyre mit grösser als gewöhnlich entwickelten Gemengtheilen beziehen; zu den ersteren, zu welchen auch die Silicatblöcke der phlegräischen Felder gehören, sind die bisweilen granitähnlichen, stets quarzfreien Gemenge aus Sanidin, Amphibol und Augit, oft mit Nephelin, Sodalith, Glimmer und Magnetit zu rechnen; zu den letzteren, jene, welche aus Olivin, Augit und Glimmer zusammengesetzt sind.

Die in den vorstehenden Zeilen nach I. Roth vorgetragene Ansicht über die Bildung der Contactminerale in den Sommaablöcken,

---

Vesuve — ne sont point un produit du feu des volcans, . . . elles faisaient partie des roches primitives du second ordre, qui se sont trouvées dans la sphère d'activité du foyer volcanique; c'est à l'époque des premières et des plus anciennes explosions, que les volcans les ont rejetées. Aussi le Vesuve n'offre-t-il de ces substances que dans les laves de la Somma, où était l'ancien cratère de ce volcan; et c'est en vain qu'on espererait en rencontrer aux environs du cratère actuel, où l'on ne voit que des matières très-dénuaturées par le feu.“ — Vergl. auch Mohs, v. d. Null's Min. Cab. 1804, S. 73.

ist die der ultra-plutonischen Schule, während die neuere chemische Geologie bekanntlich in der krystallinischen Beschaffenheit der Kalksteine und deren Reichthum an Silicaten in der Nachbarschaft eruptiver Massen, die Wirkung erhitzten Wassers und Dampfes — für deren Aufsteigen eben an den Berührungsstellen verschiedener Gesteine die Wege vorhanden waren — sieht. Von diesem Standpunkte aus äussert sich Prof. K. Peters<sup>1)</sup> über die Genesis der Somma-Mineralien in folgender Weise: „Was nun die Vesuvblöcke anbelangt, welche dem Plutonismus bei Beurtheilung der Contact-Mineralien eine so wichtige Stütze darboten, so möchte ich die Argumentation (der Plutonisten) jetzt umkehren und sagen: Weil die Contactgemenge zwischen Syenit und Kalkstein auf dem Wege feuriger Schmelzung nicht entstanden sein können und kein echtes Feuergestein (Trachyt, Dolerit), wo es Kalksteingebirge durchsetzt, von dergleichen Gemengen begleitet ist, so sind auch die Vesuvblöcke in ihrem gegenwärtigen mineralreichen Bestande nicht aus einer Zusammenschmelzung des Apenninenkalksteines mit den alten Laven im Schlotte des Vulcaus hervorgegangen, sondern sie sind Trümmer eines alten Contactgebildes, welches in der Region der gespannten Wasserdämpfe im festen Kalksteingebirge entstand und wahrscheinlich erst später in den Bereich des Lavaschlottes gerieth. Es ist sogar sehr fraglich, ob eine in den Kalkstein injicirte Lava (Leucitophyr oder Augitophyr) oder eine andere ältere Felsart das Materiale dazu geliefert hat. Da wir im Banat und bei Rézbánya Syenite kennen gelernt haben, welche (im Kalkstein analoge Contacterscheinungen veranlassend) dem Alter nach der letzten — dritten — Gruppe von Eruptivgesteinen angehören, nicht älter, vielleicht sogar jünger sind als der Grünsteintrachyt, so wäre es selbst denkbar, dass dieselben vulcanischen Massen des Vesuvherdes, welche an der Atmosphäre zu Augitophyr und Leucitophyr erstarrt sind, in der Region des gepressten Wasserdampfes, innerhalb des Apenninenkalksteines, sich zu granitartigen Gesteinen ausbilden und als solche die Entstehung der Contactgebilde bedingen mussten.“

---

<sup>1)</sup> Die Contactgebilde im Kalksteingebirge und der gegenwärtige Stand der chem. Geologie. (Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse in Wien. 1861.)

Krystalle von der Somma. Unter den Mineralien der Somma-Auswürflinge ist der von hier zuerst bekannt gewordene Id. durch Grösse <sup>1)</sup> oder Flächenreichthum seiner Kryst. besonders ausgezeichnet. Bei gewöhnlich dunkler Färbung — grünlich- oder rothbraun, bräunlich-, röthlich- oder gelblich-grün — und meist geringen Graden von Pellucidität, besitzen die Flächen vorzüglich der kleineren Individuen häufig einen so hohen Grad von Ebenheit und Glanz, dass sie zu den besten Erwartungen am Goniometer berechtigen. Aber die Schärfe und Übereinstimmung der Messungen lässt meist viel zu wünschen übrig; mehrfache Fadenkreuze werden von den anscheinend ebensten Flächen gespiegelt und an einzelnen Krystallen weichen die gleichnamigen Kanten oft nicht unbeträchtlich von einander ab, insbesondere wo die Kryst. mit anderen in den Drusenräumen zusammentreffen. In denselben ist dichtes Gedrängte sein verschiedener individualisirter Minerale ganz bezeichnend für den Fundort; häufig sind die Id. dadurch in ihrer Ausbildung gestört und auch unter sich regellos oder in paralleler Stellung verwachsen. Aggregate letzterer Art, wie die in Fig. 10 und 11 dargestellten, konnten bei weiterer Entwicklung, wenn die einzelnen Individuen noch mehr zurücktreten, einen scheinbar einfachen Gesamtkrystall ergeben, an dem die geknickten oder verzogenen Flächen noch auf die Zusammensetzung hinweisen. Nicht aber ausnahmslos wird ein solcher Schluss statthaft sein, da mancherlei Verhältnisse und Einflüsse während der Krystallbildung sich in ähnlichen Resultaten äussern mögen. Nachweisbar an mir vorliegenden Exemplaren haben fremdartige Einschlüsse, wie von Glimmerblättchen, Gruppen von Augit-säulchen oder Sodalithkörnchen, ein Individuum beim Fortwachsen

---

1) Die grössten Krystalle, gut ausgebildete Säulen mit vorwaltender Endfläche erreichen 30 Millim. Höhe und 40 Millim. Breite; an einem Bruchstücke wurden selbst 60 Millim. Höhe und 40 Millim. Breite gemessen. Gewöhnlich sind die Vesuvian-Kryst. 10—15 Millim. hoch und 4—6 Millim. breit. Monticelli und Covelli, *miner. vesuviana*. Napoli 1823, p. 243. — In den ungemein reichen Vesuv-Schränken des Universitäts-Museums in Neapel zeigte mir Prof. Seacchi u. a. auch prachttvolle Idokrase. An einem unvollkommenen Kr. — schwarz von Orthoklas und Amphibol durchdrungen — (001). (110), konnte ich 110 Millim. Höhe und 31 Millim. Breite messen. Ein anderer, ein schwarzbrauner kurz säuliger Kr. gab 24 u. 43 Mm.; in seiner Gestalt, mit den vorherrschenden (001) u. (110) und den sehr untergeordneten (111), (100) u. (120), erinnert derselbe an die Kr. von Egg in Norwegen.

in einzelne sich selbstständig entwickelnde Theile getrennt oder schliesslich bei dem Streben dieselben zu überdecken, Verzerrungen der Flächen bewirkt.

An Somma-Krystallen, welche theils säulig, theils tafelig und nur zuweilen an beiden Enden ausgebildet erscheinen, wurden Flächen der folgenden Formen beobachtet:

{ (001), (113), (112), (111), (221), (331), (101), (302), (201), (301),  
{  $0P$ ,  $\frac{1}{3}P$ ,  $\frac{1}{2}P$ ,  $P$ ,  $2P$ ,  $3P$ ,  $P\infty$ ,  $\frac{3}{2}P\infty$ ,  $2P\infty$ ,  $3P\infty$ .

{ (243), (121), (241), (132), (131), (151), (110), (120), (130), (100).  
{  $\frac{4}{3}P2$ ,  $2P2$ ,  $4P2$ ,  $\frac{3}{2}P3$ ,  $3P3$ ,  $5P5$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P2$ ,  $\infty P3$ ,  $\infty P\infty$ .

Von diesen sind (302) und (301) neu. (243) wurde von Hessenberg<sup>1)</sup> aufgefunden. Die bereits bekannte (201) habe ich nur an Somma-Kryst. und (151) ausserdem nur an einem Kryst. von Egg in Norwegen beobachtet.

Die Fig. 1—11 stellen einige der einfachsten und complicirteren Combinationen dar<sup>2)</sup>.

Eine Abbildung, entworfen nach einem kleinen Kryst. desselben Fundortes im Joanneum zu Graz, gab Haidinger in seiner Mineralogie 1845, Fig. 314, S. 214. In derselben wurden die früher<sup>3)</sup> mit  $4P$  und  $4P4$  bezeichneten Formen nach den Beobachtungen G. Rose's als  $3P$  und  $5P5$  berichtigt. Letzterer hatte — wie Haidinger damals auf einer Skizze des erwähnten Kryst. bemerkte —  $4P4$  niemals, dafür aber häufig  $5P5$  beobachtet. Ich selbst kann letzteres vollkommen bestätigen;  $5P5$  habe ich an mehreren Kryst. von der Somma, die zuerst von Haüy beobachtete  $4P4$  hingegen

1) Mineral. Notizen Nr. 2. Abhdlg. d. Senk. natf. Ges. zu Frankfurt a. M. Bd. II.

2) Vergl. auch Fig. 47 u. 48. — Ich habe, wenn es nicht besonders wünschenswerth schien, vermieden bereits vorliegende Krystallzeichnungen wieder abilden zu lassen. — Zeichnungen von Somma-Kryst. enthält R. de l'Isle Cryst. II, Taf. IV, Fig. 23, 26, 123, 124, 125, 127, 128; Levy, Atlas, XXXIII, Fig. 2, 4, 6, 8, XXXIV, Fig. 12, 13, 18—21; Presl, Atlas, VIII, Fig. 286, 291, 292, 294, 300, 302; Dufrenoy, Atlas Taf. 151, Fig. 36, 37, 40, 41, 46. (Die Fig. 36 u. 37 „une var. de cristaux très frequente; on en connait du Piémont, de Sibérie, du Tirol et du Vésuve“ mit (001) $P$ , und (101) $a^2$  am Säulende, statt (001) und (111); die Verwechslung scheint auf der Annahme zu beruhen, dass an den Kryst. stets (110) $M$ , breiter als (100) $h^1$  sei) u. Desclouzeaux, Atlas, XVIII, Fig. 105.

3) In den Werken von Mohs 1824 und 1839. Diese Fig. ist unverändert, auch nach Haidinger's Berichtigung in die Mineralogien von Brooke u. Miller 1852, Dana 1855 und Desclouzeaux 1862 übergegangen.

nur an einem Kryst. von der Mussa-Alpe angetroffen, wornach letztere Form zu den seltensten zu rechnen ist. Die Pyramide  $4P$  dürfte aber vorläufig, da keine Messungen für dieselbe vorliegen, aus der Reihe der Krystallformen des Idokrases ganz zu streichen sein (s. S. 12).

Die Ähnlichkeit in den Gestalten der einfacheren Combinationen in ihrer Einigungsart und in den Kantenwinkeln (s. S. 27 u. 28), welche an den Kr. vom Vesuv und jenen vom Findelen-Gletscher bei Zermatt bemerkbar ist, lässt sich auch weiter in der Beschaffenheit ihrer Flächen verfolgen. Auch hier sind vollkommen ebene Flächen nicht selten, und geben meist nur die in den Combinationen vorwaltenden (001) und (111) Parkettirung oder Riefung zu erkennen, übereinstimmend mit den an den Zermatter Krystallen beschriebenen (vergl. Fig. 10 u. 11, 50 u. 51). Als bezeichnend für die übrigens durch ihre Begleiter hinreichend kenntlichen Vesuv-Krystalle dürfte sich vielleicht auch nach weiterer Vergleichung hervorheben lassen, dass an denselben die Lamellen auf (001) nicht selten krummlinig, gewellt, zuweilen auch fast kreisrund begrenzt sind, wobei sich der Mittelpunkt der concentrischen, durch schichtenförmigen Aufbau bedingten Linien, meist in einer Ecke oder Kante der Endfläche befindet (Fig. 11). Die früher erwähnten Einknickungen, so wie blasenartige Erhebungen, gelangen auf dieser Fläche vorzugsweise zur Erscheinung. — Die Prismen sind zart vertical und gewöhnlich (100) und die achtseitigen in weiteren Abständen als (110), gerieft.

Manche Krystalle zeigen bei starker Vergrößerung auf sämtlichen Flächen sehr feine Poren, wie von Messerspitzen herrührend; grössere narbige Unterbrechungen der Oberfläche werden oft durch halbumschlossene und später wieder zerstörte oder herausgefallene Minerale veranlasst.

Die Liste der die Idokras-Krystalle in den Drusenräumen begleitenden Minerale ist eine zahlreiche. Ich füge den Angaben über diese <sup>1)</sup> einige Notizen bei.

Amphibol  $0P$ . —  $P$ .  $\infty P$ . und Augit —  $P$ .  $P$ .  $P\infty$ .  $\infty P$ .  $\infty P\infty$ . ( $\infty P\infty$ ), grüne bis schwarze, oft sehr nette Kryställchen. — Calcit,

<sup>1)</sup> Monticelli u. Covelli, l. c.; Roth, l. c.; Levy, *Déscrip. d'une collection*, 1838.

weiss, blaulich- oder graulichweiss <sup>1)</sup>. — Fluorit, wasserhell, in Oktaedern und späthigen Partien. — Glimmer (Magnesiaglimmer, Biotit und Phlogopit) Täfelchen von verschiedener, meist dunkelgrüner Farbe. — Granat braun, gelblichroth;  $\infty O$ ,  $\infty O$ . 202, und gehäufte Körnchen. — Hauyn. — Humit. — Magnetit. — Mejonit. — Nephelin. — Olivin. — Orthoklas (Eisspath), flächenreiche Kryställchen:  $OP$ .  $P\infty$ .  $2P\infty$ .  $\infty P$ . ( $\infty P3$ ). ( $\infty P\infty$ ). — Phillipsit. — Pleonast. — Sodalith, wasserhelle  $\infty O$ ,  $\infty O$ . 202; körnige Aggregate. — Wollastonit. — Von diesen findet man ganz oder theilweise von Id.-Kr. umschlossen: Amphibol, Augit, Calcit, Glimmer, Granat, Sodalith und Magnetit.

Die mikroskopischen Untersuchungen Sorby's der Somma-Mineralen, Idokras, Calcit, Nephelin, Amphibol und Eisspath erwiesen in denselben Hohlräume, welche er ihrem Inhalte nach als „fluid-, gas- und glass-cavities“ unterscheidet, und welche ihn in ihrem Vorkommen zu dem Schlusse führen: „that the peculiar minerals, characteristic to the blocks ejected from Vesuvius, were formed at a dull red heat, under a pressure equal to several thousand feet of rock, when water, containing a large quantity of alkaline salts in solution, was present along with melted rock and various gases and vapours<sup>2)</sup>“. Die oben genannten Minerale enthielten alle „Fluid - Cavities“, Nephelin und Eisspath, ausserdem auch „Gas- und Glass-Cavities“. Die Flüssigkeit in den häufigen Höhlungen des Id. ist überreich an Krystallen; nach der Ähnlichkeit mit jenen in den Fluid-Cavities, im Calcit und Nephelin sind es z. Th. Würfel des Chlorkalium und Chlornatrium. Die durch Contraction der Flüssigkeit in derselben gebildeten Blasenräume erweisen durch ihre Grösse — sie erreichen bis ein Drittel des Hohlraumes — dass bei der Krystallbildung eine Temperatur von 38° C., Rothglühhitze, geherrscht habe.

Die Mannigfaltigkeit der Erscheinungsweise der Somma-Id. wird noch erhöht durch die Verschiedenheit der Unterlage, auf

1) Der blauliche Calcit der Sommblöcke enthält nach Bischof organische Substanzen (chem. Geol. II. 1031). Roth fand solchen nach der Formel  $CaO.CO^2 + MgO.HO$  — also entsprechend dem Pencilit von Predazzo zusammengesetzt. (Zeitschrift der deutsch. geol. Ges. III, 1851, S. 142.)

2) Sorby, on the microsc. structure of crystals, indicat. the origin of min. and rocks, Quart. Journ. geol. soc. XIV, 1858, 482; s. Taf. XVIII, Fig. 78, 79, 92, 93.

welcher sie nebst vielartigen Begleitern sich entwickelten. Es sind theils körnige Kalksteine, theils krystallinisch-körnige Gemenge von Silicaten, vorwaltend aus Augit, Granat, Glimmer, Id., Olivin und Soda-lith in wechselnden Verhältnissen bestehend, welche die krystall-reichen Hohlräume enthalten. An den Wandungen derselben bemerkt man in den Kalkblöcken häufig späthigen Calcit von weisser, blau-lich- oder graulichweisser Farbe; zuweilen erscheint auch weisser Calcit von blauem durchadert — also auch hier die an anderen Idokras-Localitäten bekannte eigenthümliche Färbung des Calcites. Auf der körnigen oder lamellaren Calcit - Unterlage haben sich hin und wider kleine Calcit-Rhomboëder ausgebildet. In einem Drusenraume fand ich an Exemplaren im Wiener k. k. Mineralien-Cabinet sämmtliche Kryst., Id., Amphibol und Glimmer mit einer äusserst dünnen, schimmernden weissen Kruste von jüngerem Calcit überdeckt. Eigenthümlich zeigten sich an einem anderen Stücke kleine halbkugelige oder geflossene Gestalten von weissem, mattem Calcit, auf Id.-Kryst. hie und da gleichsam wie aufgeträuft; die Unterlage bildet körniger Kalk mit reichlich eingemengtem Glimmer, wie dies so häufig vorkommt.

**Combinations und Kantenwinkel, beobachtet an einigen Krystallen von der Somma.**

Fig. 1, 2 und 3. Einfache Combinationen mit Flächen von

$c(001), p(111), o(101), m(110), f(120), a(100),$

an welchen oft ganz schmal noch  $(331)$  und  $(131)$  erscheinen. Zuweilen ist  $(001)$  noch mehr als in Fig. 1 ausgedehnt bis zum völligen Verschwinden von  $(111)$ .

Fig. 4.  $c(001) . \mathcal{S}(113) . p(111) . b(221) . t(331) . o(101) . z(121) . i(132) . s(131) . m(110) . f(120) . a(100).$

	Gemessen		Gew.		Gemessen		Gew.
$p_4m_4 =$	$52^\circ 42'$	. . . .	(2)	$z_7m_4 =$	$54^\circ 30'$	. . . .	(3)
$t_4m_4 =$	$23 \quad 40\frac{1}{2}'$	. . . .	(2)	$f_6m_4 =$	$18 \quad 20$	. . . .	(2)

Fig. 5.  $c(001) . \mathcal{S}(113) . p(111) . b(221) . t(331) . o(101) . i(132) . s(131) . v(151) . m(110) . f(120) . a(100).$



	Gemessen	Gew.		Gemessen	Gew.
$p_2 p_1$	$= 50^\circ 36\frac{1}{2}'$	. . . . . (3)	$p a_4$	$= 64 \cdot 47\frac{3}{4}'$	. . . . . (2)
$p_2 o_1$	$= 25 20\frac{1}{2}$	. . . . . (2)	$p_4 s_4$	$= 22 \cdot 28\frac{1}{4}$	. . . . . (2)
$p_1 o_1$	$= 25 16\frac{1}{2}$	. . . . . (2)	$o' a_4$	$= 61 46$	. . . . . (3)
$p_4 m_4$	$= 52 50$	. . . . . (2)	$i_8 a_4$	$= 52 12\frac{3}{4}$	. . . . . (2)

Fig. 6.  $c(001) \cdot \mathfrak{S}(113) \cdot p(111) \cdot t(331) \cdot o(101) \cdot \xi(302) \cdot \pi(301) \cdot i(132) \cdot s(131) \cdot d(241) \cdot m(110) \cdot f(120) \cdot a(100)$ .

	Gemessen	Gew.		Gemessen	Gew.
$o_2 a_2$	$= 61^\circ 46'$	. . . . . (2)	$a_2 c$	$= 90^\circ 13'$	. . . . . (1)
$o_2 c$	$= 28 14\frac{1}{2}$	. . . . . (1)	$a_4 c$	$= 89 47$	. . . . . (1)
	$90 \quad -\frac{1}{2}$			$180 \quad -$	

Die neuen Flächen  $\xi = \frac{3}{2}P\infty$  und  $\pi = 3P\infty$  äusserst schmal,  $\pi$  überdies gekrümmt; als Mittel aus je drei sehr approximativen Messungen ergab sich  $\xi_1 a_1 = 51^\circ 49'$  und  $\pi_1 a_1 = 31^\circ 44\frac{1}{3}'$ .

Bemerkenswerth ist, dass die  $o_1$  mit der sonst nicht mehr beobachteten Zuschärfung ihrer Kante gegen  $c$ , äusserst verzogen gleichsam unfertig und mit abnormer Neigung gegen  $c$  und  $a$  erscheint. Ich fand nämlich

$$\begin{array}{r} o_1 c = 24^\circ 41' \\ o_1 a_1 = 64 46 \\ \hline 89^\circ 27' \end{array}$$

Fig. 7. Idealisirtes Bild der Combination Fig. 5, welche so wie die Fig. 2, 3 und 4 nach tafelfartigen Krystallen im Wiener Mineralien cabinet entworfen sind.

Fig. 8.  $c(001) \cdot \mathfrak{S}(113) \cdot p(111) \cdot t(331) \cdot o(101) \cdot u(201) \cdot d(241) \cdot i(132) \cdot s(131) \cdot v(151) \cdot m(110) \cdot f(120) \cdot a(100)$ .

Sehr glattflächiges Krystallfragment erhalten von Dr. Krantz.

	Gemessen	Gew.		Gemessen	Gew.
$p_1 c$	$= 37^\circ 9'$	. . . . . (2)	$u_1 i_1$	$= 14^\circ 29'$	. . . . . (a)
$u_1 c$	$= 47 1$	. . . . . (a)	$u_1 s_1$	$= 19 4$	. . . . . (a)
$u_1 a_1$	$= 42 56$	. . . . . (1)	$v_8 c$	$= 69 48\frac{1}{2}$	. . . . . (a)
$u_1 o_1$	$= 18 22\frac{1}{2}$	. . . . . (1)	$v_8 v_7$	$= 21 34$	. . . . . (1)

$$d_1 s_1 = 10^\circ 43' \quad . . . . . (a).$$

Fig. 9.  $c(001) \cdot p(111) \cdot o(101) \cdot u(201) \cdot l(243) \cdot z(121) \cdot d(241) \cdot i(132) \cdot s(131) \cdot w(151) \cdot m(100) \cdot f(120) \cdot a(100)$ .

Hessenberg, dessen trefflichen mineralogischen Notizen (Nr. 2, l. c.) diese Zeichnung entlehnt ist, fand an den neuen, vorzüglich spiegelnden Flächen von  $l = \frac{1}{3}P^2$ .

$$lp = 11^\circ 20'.$$

Neben dem Idokras liess sich im Gesteine und in dessen Hohlräumen noch unterscheiden: Sodalith, Nephelin, Granat, Diopsid und Hornblende.

Mittelwerthe aus allen Messungen an Krystallen von der Somma.

Winkel der Normalen		n	S(p)
$p'(111) : c(001)$	$37^\circ 12\frac{1}{3}'$	8	8
$m'(110)$	$52 47\frac{1}{2}$	19	19
$p^2(\bar{1}\bar{1})$	$50 32\frac{3}{4}$	2	4
$a'(100)$	$60 40$	3	4
$\mathcal{S}'(113) : c(001)$	$14 16$	3	a
$p'(111)$	$22 59\frac{1}{2}$	8	5
$b'(221) : m'(110)$	$33 18\frac{1}{2}$	2	a
$t'(331)$	$9 34$	2	2
$t'(331) : m'(110)$	$23 30$	8	10
$p'(111)$	$29 4\frac{1}{4}$	3	4
$f'(210)$	$26 2\frac{1}{2}$	1	a
$o'(101) : c(001)$	$28 14\frac{1}{2}$	1	1
$a'(100)$	$61 45\frac{1}{2}$	10	21
$o^3(\bar{1}01)$	$56 30\frac{3}{4}$	1	1
$p'(111)$	$25 17\frac{1}{2}$	6	12
$\xi'(302) : a'(100)$	$51 49$	1	a
$u'(201) : c'(001)$	$47 1$	1	a
$a'(100)$	$42 56\frac{1}{2}$	2	1
$o'(101)$	$18 35$	2	1
$p'(111)$	$31 9\frac{1}{2}$	1	2
$m'(110)$	$59 3$	1	1
$\pi'(301) : a'(100)$	$31 44\frac{1}{3}$	1	a
$z'(211) : m'(110)$	$43 8\frac{3}{4}$	1	1
$d'(421) : c(001)$	$67 19$	1	a
$f'(210)$	$22 40$	1	a
$a'(100)$	$34 29$	1	a
$m'(110)$	$28 37$	1	2
$p'(111)$	$33 3$	1	a
$t'(331)$	$16 59$	1	2
$s'(311)$	$10 42$	1	3
$v'(311)$	$14 27$	1	1

Winkel der Normalen		<i>n</i>	<i>S(p)</i>
<i>i'</i> (312) : <i>c</i> (001)	40° 17'	2	2
<i>a'</i> (100)	52 9 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	5	10
<i>i</i> <sup>2</sup> (312)	23 32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	1
<i>i</i> <sup>8</sup> (132)	33 32 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1	3
<i>p'</i> (111)	16 45 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	4	8
<i>l'</i> (331)	33 17	1	2
<i>m'</i> (110)	54 32	2	2
<i>o'</i> (101)	15 46	1	2
<i>n'</i> (201)	14 23	2	2
<i>z'</i> (211)	11 20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	1
<i>s'</i> (311) : <i>c</i> (001)	59 30	2	2
<i>a'</i> (100)	35 13 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	5
<i>p'</i> (111)	29 32 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2	2
<i>p</i> <sup>2</sup> (111)	50 22	1	2
<i>m'</i> (110)	39 43 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2	2
<i>u'</i> (201)	19 11	3	1
<i>i'</i> (312)	19 13	2	3
<i>v'</i> (511) : <i>c</i> (001)	69 48 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1	<i>a</i>
<i>a'</i> (100)	22 57 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	3	4
<i>v</i> <sup>2</sup> (311)	21 34	1	1
<i>p'</i> (111)	41 43	3	<i>a</i>
<i>l'</i> (331)	31 23	1	2
<i>f'</i> (210) : <i>a'</i> (100)	26 32	9	12
<i>m'</i> (110)	18 31 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	6	8
<i>a'</i> 100 : <i>c</i> (100)	90 5	5	5
<i>m'</i> (110)	44 59 <sup>11</sup> / <sub>12</sub>	14	18

Das spec. Gewicht fand ich = 3·447, 3·445 an 2 Kr.

Magnus <sup>1)</sup> = 3·420,

Rammelsberg <sup>2)</sup> = { 3·382, gelbbraun,  
3·428, dunkelbraun,

Mittel = 3·426 (5)

Id. wurde auch als Gemengtheil der krystallinischen Auswurfsmassen am Mte. Vulture bei Melfi von Tenore und Gussone angegeben (Memorie sulle peregrinazioni eseguite nel 1833—1838. Napoli 1842, pag. 108). Seacchi und Palmieri konnten aber den Id. daselbst nicht auffinden. (Il Monte Vulture ed il tre-

<sup>1)</sup> Poggend. Annal. 1830, 477.

<sup>2)</sup> Mineralchemie, 1860, 734.

muoto del di 14 Agosto 1851. Napoli 1852; pag. 112.) Weder zeigen sich hier die an der Somma so häufigen Kalkblöcke, noch kommt Calcit im Gemenge der Auswürflinge vor. Letztere bestehen wesentlich aus Augit, Glimmer und Olivin, zu welchem ersterem sich noch als besonders bezeichnend für die Localität, grauer oder blauer Hauyn und Titanisen, und Apatit gesellen. (L. c. pag. 81.)

### Toscana.

Von Pitigliano (bei Sovana am Fiora Fl. unweit der römischen Grenze) bewahrt das Wiener Mineralien cabinet grosse Platten, bedeckt mit Drusen von braunen Id.-Kr. — (001). (111). (331). (101). (311). (110). (120). (100), begleitet von Granat — ferner krystallinisch-körnige Id.-Aggregate. An einem Exemplare von diesem Fundorte<sup>1)</sup> beobachtete R. Blum in Drusenräumen einer dichten Granatmasse auf einem körnigen Gemenge von Granat, Id. und Augit (Pyrgom), Kr. dieser Minerale in manchfacher Berührung mit einander, sich wechselseitig überdeckend oder umschliessend und daher von gleichzeitiger Bildung. So sind auf einem grossen, gelblich-braunen Id.-Kr. (100). (110). (130). (001). (111), viele wein- und honiggelbe Granat-Kr.  $\infty O. 30^{3/2}$  abgesetzt oder in denselben tiefer eingedrungen, so dass nur noch einzelne Kanten und Ecken des letzteren vorragen. Auch Augit-Kr. sind auf- und eingewachsen; eben so findet man in Granat und Augit, mehr weniger eingesenkt, kleine Individuen von Id.<sup>2)</sup> — Das Vorkommen des Id. zu Pitigliano darf man wohl mit der eruptiven Thätigkeit des nachbarlichen alten Trachyt-Vulcanes, des Monte Amiata, in Verbindung bringen, und für denselben eine analoge Genesis wie für die Somma-Kr. annehmen.

1) G. Santi (Viaggio secondo per la Toscana, Pisa 1798, p. 46—48) fand Id. in den Feldern oberhalb der Madonna del Gradone bei Pitigliano am linken Ufer des Fiora Fl. in ansehnlichen Massen, — ferner  $1\frac{1}{2}$  Meile davon, beim Pantano-Hofe. mit braunem Granat (Colophonit).

2) Leonh. u. Br. Jahrb., 1851, S. 659.

### Piemont.

So zahlreich in allen Sammlungen die prachtvollen Krystalle von der „Mussa-Alpe“ oder „Ala“ vertreten sind, so spärlich und ungenau sind über das Vorkommen daselbst Berichte in der Literatur zu finden <sup>1)</sup>. Es war mir daher hoch erfreulich meinen Wünschen und Fragen, von Seite der Herren Professoren Q. Sella und B. Gastaldi in Turin, so reichlich entsprechen zu sehen. Ein ansehnliches Materiale von 98 Id.-Krystallen wurde mir freundlichst aus dem Turiner Museum anvertraut; darunter waren viele ausgezeichnete zu eingehenden Untersuchungen geeignet. Prof. Sella theilte mir mit, dass er selbst zahlreiche Messungen an dem manganhaltigen Id. vorgenommen, und wollte mir seine Resultate bereitwilligst zur Verfügung stellen. Aber die bald darauf erfolgte Berufung desselben zu einem hohen Staatsamte machte leider die Sichtung und Zusammenstellung der Beobachtungen unmöglich. Möge Sella bald Gelegenheit gegeben sein, was ich nun über diese Krystall-Varietät aufzeichnen konnte, zu ergänzen und zu berichtigen. Prof. Gastaldi hatte selbst vor längerer Zeit, in Verfolgung geologischer Studien, die Localität besucht und mich von seinen Erfahrungen freundlichst in Kenntniss gesetzt; eben so verdanke ich demselben eine Reihe von instructiven Exemplaren, welche ein treffliches Bild des Vorkommens geben.

Die Mussa-Alpe liegt unweit vom oberen Ende des bei Lanzo in die Turiner Ebene mündenden Ala-Thales am Fusse der Testa ciarva, einem hohen Felsen mit Gletscher-Furchen beiläufig 6000 Fuss über dem Meere.

Oberhalb der Alpe an der Testa ciarva ist die durch Mineralreichthum ausgezeichnete und vielfach ausgebeutete Fundstelle eröffnet, in Granat- und Idokrasmassen, welche den krystallinischen Schiefen der alpinen Centralkette angehören. Aus der Ähnlichkeit des ganzen Vorkommens dürfte wohl anzunehmen sein, dass, wie in Zermatt (Ob.-Wallis), so auch in Mussa diese Minerale lageroder nesterartige Ausscheidungen in chloritischem Schiefer bilden.

---

<sup>1)</sup> Bonvoisin hat das Mineral als „Peridot-Idokras“ bekannt gemacht mit der Angabe, dass es den, aus Serpentin bestehenden Felsen Testa ciarva in Adern durchziehe. Journ. de Phys. LXII, 409. — A. Brogniart, Min, 807.

Mir vorliegende Stücke zeigen den allmählichen Übergang von chlorit- oder kalkschieferartigem Gestein in die Granat- oder Idokrasmasse, welche als Träger der schönen Krystalldrusen erscheint.

Der Farbe nach sind von den Id.-Krystallen der Mussa-Alpe, zwei auch in krystallographischer Hinsicht zu trennende Varietäten zu unterscheiden, die grün und die braun gefärbten. — Die grünen Krystalle bilden Drusen auf gleichartiger gelblich-grüner Id.-Unterlage, welche stetig von krystallinischer Gestaltung zu grobkörnigem bis dichtem Gefüge übergeht. Die licht- bis dunkelbraunen Krystalle hingegen, nach S i m o n d a's Untersuchung 7·1 Manganoxydul enthaltend <sup>1)</sup>, sind auf feinkörnigem bis dichtem, röthlich-grauem oder braunem Granat in Drusen- und Klufträumen aufgewachsen; seltener lagern sie in stengeliger, egeranartiger Ausbildung unmittelbar auf dem Schiefer.

In den Drusenräumen erscheinen als Begleiter des Id. hell lauch- bis schwärzlich-grüne Klinochlor-Täfelchen <sup>2)</sup>, Schüppchen und Täfelchen von silberweissem oder grünlich-grauem Talk, ausgezeichnete Krystalle von wasserhellem oder weissem Apatit und hyazinthrothem Granat, dann Diopsid- und Calcit-Kr., erstere in der lichtgraugrünen „Alalit“ genannten Varietät. Diese mannigfaltige Kr. - Entwicklung zeichnet insbesondere, wie es scheint, die Hohlräume des Granatgesteines aus; die hier vorkommenden braunen Id. erscheinen meist in schlanken Säulen, liegend, nicht selten gekrümmt, geknickt oder zerklüftet — so wenn sie Klinochlorblätter überbrücken — oder aufgerichtet und an den freien Enden einfach, auch zuweilen flächenreich begrenzt. Besser ausgebildete Individuen aller genannten Minerale fand ich eingeschlossen in Calcit, der an meinen Exemplaren stets oberflächlich deutliche Spuren ätzender Einwirkung trägt. Eben so umhüllen Id.- und Granat-Kr. häufig Klinochlor- oder Talkblättchen <sup>3)</sup>.

1) Mem. della R. Acad. d. sc. di Torino I. Seria XXXVII, 93.

2) Von Descloizeaux optisch untersucht. Miner. I, 1862, 444.

3) In einer schönen Druse, auf äusserst feinkörnigem, rothgrauen, zum Theil mit Klinochlor gemengten Granat, beobachtete ich, den Grund vorwaltend mit sechsseitigen Klinochlor-Täfelchen und Hyazinth-Granaten ausgekleidet; letztere in gehäuften Körnchen und nach einer trigonalen Axe verlängerten kleinen  $\infty O$ . Aus diesen ragten stellenweise empor: dicke und zart nadelförmige, stark geriefte braune Id.-Prismen, rothbraune grössere Granaten  $\infty O.202.\infty O\infty$ , eine Gruppe sehr

Minder reichlich scheinen sich die Begleiter der grünen Id. einzufinden. Vornehmlich ist es der hyazinthrothe Grossular, der sich durch wohlgebildete, mitunter ansehnliche Kr. (211) . (011) bemerkbar macht. Auch dieser ist gleichzeitig mit dem Id. gebildet; feine Nadeln des letzteren dringen vielseitig in die Granat-Kr. ein, welche zuweilen ganz frei in die spiessigen Aggregate eingesenkt sind. — Blum fand manche Kr. von der Mussa-Alpe etwas fettglänzend und weich, so dass sie leicht mit dem Messer zu ritzen sind; ihm scheint dies auf eine beginnende Umwandlung in Steatit zu deuten <sup>1)</sup>.

Nach den angegebenen Verhältnissen, insbesondere der verschiedenartigen Unterlage, durch Gastaldi an den zahlreichen Suiten der Turiner Sammlung festgestellt, dürfte das Vorkommen der grauen und braunen Id.-Varietät auf getrennter Lagerstätte — schon aus der verschiedenen chemischen Beschaffenheit wahrscheinlich wohl anzunehmen sein. Überdies zeigte keines der Stücke, welche ich untersuchen konnte, die beiden Kr.-Varietäten neben einander. Die seltene braune Färbung der oberen oder der mittleren Partie mancher grüner Kr. — sollte sie ebenfalls durch Mangan bewirkt sein — kann bei der muthmasslichen Nachbarschaft der beiden Lagerstätten nicht befremdend erscheinen.

netter wasserheller vielfächiger Apatit-Täfelchen, endlich eine krystallinische Partie von Calcit, einzelne Granat und Apatit-Kryställchen einhüllend — alle anscheinend von gleichzeitiger Bildung. — Ein ähnliches Stück von Mussa beschrieb K e n n g o t t und bestimmte am Apatit:  $0P . \frac{1}{2}P . P . 2P . P2 . 2P2 . \frac{3P^{3/2}}{2} , \frac{2P^{5/3}}{2} , \infty P , \infty P^{3/2} \infty P2$ , am Granat  $\infty 0 . 202 . mOn . \infty 02$ . (Übersicht der miner. Forsch. 1861, 17.) — Mit der Angabe „äusserst selten“ enthielt Gastaldi's Sendung von Mussa auch ein Exemplar: brauner Id., und Hyacinth-Granat eingewachsen in einem verwitterten Minerale, sehr ähnlich dem Laumontit. Dieses bildet eine 15 Millim. starke plattenförmige Masse, welche nach einigen Resten auf einer Breitseite zu schliessen, auf derbem Granat lagerte, und auf das Innigste durchweht ist von Id.-Nadeln, die von 12 Mm. Länge und 1 Mm. Breite bis zur Dünne der feinsten Haare herabsinken, so dass von diesen freie Partien nur äusserst spärlich anzutreffen sind. Ausser kleinen vielfächigen Granaten erscheinen noch Calcit-Theilchen und einzelne Klinochlor-Schüppchen in der krümmeligen, gelblich- oder graulich-weissen Masse eingesprengt. Im Kölbchen erhitzt gibt dieselbe viel Wasser ab und wird dunkelgrau; das Pulver wird mit  $\text{HCl}$  digerirt vollständig, unter Abscheidung von gallertartiger  $\text{SiO}_3$ , zersetzt; ausserdem wurden noch  $\text{CaO}$  und  $\text{AlO}_3$  mit Spuren von  $\text{Fe}^2\text{O}_3$  nachgewiesen. Vor dem Löthrobre schmelzbar unter starkem Schäumen zu einer weissen emailartigen Perle. Nach diesen Reactionen dürfte das Mineral wohl Laumontit sein.

1) Pseudomorphosen, 1843. S. 137.

Auch dass von zwei anderen Localitäten Piemonts nur manganhaltiger Id. — wahrscheinlich unter gleichen geognostischen Verhältnissen vorkommend — bekannt ist, spricht für obige Ansicht. Es sind dies nach Gastaldi das Thal von Ceresole (Loeana), das zweitnächste Parallelthal zu jenem von Ala, jenseits der Kette des Monte Levanna, und Gressoney (nördlich von Ivrea) am südlichen Fusse des Monte Rosa. An beiden Fundstellen sind die Kr. sehr selten. Von der ersteren stammen schöne, grosse, röthlich-schwarze Kr. mit Apatit, Calcit, Talk und Augit<sup>1)</sup>; also ganz ähnlich dem Vorkommen von Mussa.

Im Ala-Thale lieferte auch die Localität Corbassera Id.-Kr.; dieselbe scheint aber gegenwärtig ganz ausgebeutet zu sein<sup>2)</sup>.

### Krystalle von der Mussa-Alpe im Ala-Thale.

#### A. Grüne Varietät.

An 81 Krystallen liessen sich Flächen der folgenden Formen bestimmen:

{ (001), (1, 1, 20), (1, 1, 10), (119), (118), (116), (115), (114), (113),  
 {  $0P$ ,  $\frac{1}{20}P$ ,  $\frac{1}{10}P$ ,  $\frac{1}{9}P$ ,  $\frac{1}{8}P$ ,  $\frac{1}{6}P$ ,  $\frac{1}{5}P$ ,  $\frac{1}{4}P$ ,  $\frac{1}{3}P$ ,  
 { (112), (335), (111), (221), (331), (102), (101), (121), (383), (139),  
 {  $\frac{1}{2}P$ ,  $\frac{2}{5}P$ ,  $P$ ,  $2P$ ,  $3P$ ,  $\frac{1}{2}P\infty$ ,  $P\infty$ ,  $2P^2$ ,  $\frac{2}{3}P^{\frac{2}{3}}$ ,  $\frac{1}{3}P^3$ ,  
 { (269), (132), (131), (141), (171), (110), (350), (120), (100).  
 {  $\frac{2}{5}P^3$ ,  $\frac{2}{3}P^3$ ,  $3P^3$ ,  $4P^4$ ,  $7P^7$ ,  $\infty P$ ,  $\infty P^{\frac{2}{3}}$ ,  $\infty P^2$ ,  $\infty P\infty$ .

Sobald die grünen Mussa-Kr. zu einer freieren Entwicklung gelangten, zeigen dieselben eine säulenförmige Ausbildung mit vier- oder mehrseitigem Umriss, wobei die Fläche von (110) in der Regel weit breiter als die übrigen Prismen ausgedehnt sind, zum Unterschiede von den rothbraunen Krystallen derselben Localität, bei welchen (100) vorherrscht. Durch überwiegend vortretende Flächen einzelner Prismen werden zuweilen eigenthümliche Säulenumrisse veranlasst, wofür die Figuren 27 und 28 Beispiele geben. Bei der Schwierigkeit, welche sich der Messung der Prismen-

1) G. Leonhard's topogr. Min. 1843, 293.

2) In einiger Entfernung von Mussa findet man, nach Gastaldi, in den krystallinischen Schieferen Magnetit, begleitet von Bornit und Granat, ferner Amphibol, Spheu und Gänge (Filous) von Smaltin und Rammelsbergit.



flächen, ihrer Furchung und Krümmung wegen, entgegenstellt, habe ich mich mit der Nachweisung der vorgenannten begnügt; die Bestimmung von (350) an zwei Krystallen, welche in Fig. 16 und 17 abgebildet sind, wurden mit dem Anlege-Goniometer vorgenommen und nur hervorgehoben, als ein durch breitere Ausdehnung bemerkenswerther Fall des Vorkommens von Übergangsflächen zwischen (110) und (100).

Eine so reichliche Entwicklung der Zone [001.111], wie sie hier vorliegt, hat sich an keinem andern Fundorte wieder gezeigt; sie bekundet ein Übergangsstreben zwischen den beiden Hauptflächen (001) und (111), welches überdies noch angedeutet wird, durch die häufige, eine sichere Messung erschwerende Krümmung, der immer mit sehr geringer Breite auftretenden, intermediären Flächen. Zwischen (111) und (110) hingegen war allein (ein paar Ausnahmen abgerechnet) (331), wenn auch häufig nur angedeutet, in fast allen Fällen zu beobachten, und zwar scharfkantig gegen die genannten Nachbarflächen begrenzt. Die Kante (331.110) zeigt oft in Folge der Unebenheit der Prismenflächen einen krummen oder gezahnten Verlauf.

Über die grosse Mannigfaltigkeit der Combinationen an den freien Enden der Krystalle gewinnt man am leichtesten einen Überblick, wenn man dieselben nach der Entwicklung der Fläche (001) zu gruppiren sucht. Es ergeben sich dann drei Haupttypen.

Hab. 1. Die Endfläche wenig ausgedehnt. — Hierher gehören die häufigsten und einfachsten Combinationen, welche unter dem Schema (111).(001) — (101).(hhl)  $h < l$ . (331).(121).(132).(131) zusammengefasst werden können (Fig. 12, 16, 18, 21, 22, 23, 25), und die vielfächigen, selteneren Fälle, wenn (111) u. (101), gemeinschaftlich oder letztere allein, vorwalten (Fig. 15, 20, 27), oder nebst diesen beiden noch andere Pyramiden stärker entwickelt sind, wie in dem Krystalle Fig. 19, an welchem die für Mussa sehr seltenen Formen  $\iota(112)$ ,  $b(221)$  und  $y(141)$  auftreten.

Hab. 2. Die Endfläche breit angelegt oder allein die Säulen abschliessend. — In innigem Anschluss an den ersten Habitus gelangt dieser doch minder häufig zur Ausbildung und hat dann meist seltene Flächen im Gefolge, wie (833), Fig. 24, (113), (102), (139) und (269) Fig. 28, oder ist durch das Fehlen oder Zurücktreten von (111) bemerkenswerth (Fig. 30). Auch an doppel-

farbigen Krystallen beobachtete ich diesen Habitus, der an den rothbraunen Mussa-Kr. der vorwaltende ist, so an dem pistaziengrünen, von einem hellbraunen Bande quer durchzogenen Kryst., Fig. 32, von der Form  $(001)$ . $(110)$ . $(100)$ ; und an einem 17 Mm. hohen und 11 Mm. breiten Individuum, Fig. 29, welches unten pistaziengrün, oben bräunlichroth gefärbt ist, und um  $(001)$  einen grossen Reichthum an Flächen, mit einer eigenthümlichen Zeichnung auf  $(001)$   $(111)$  und  $(331)$  zeigt.

Hab. 3. Die Endfläche nicht vorhanden. — Dies ist der seltenste Fall, welcher ausser an sehr kleinen Kr., von der einfachsten Combination  $(111)$ . $(131)$ . $(110)$  ebenfalls, wie zum Theil Habitus 2. an einem zweifärbigen Individuum bemerkt wurde; eine schlanke, 16 Mm. hohe, ölgrüne, unten schön hyacinthrothe Säule  $(110)$ . $(100)$ , wird vorwaltend achtseitig zugespitzt durch  $(131)$ , Fig. 33, und erinnert in dieser Ausnahmestellung an die Krystalle des uralischen Id. von Poljakowsk und an jene aus dem Saas-Thale in der Schweiz.

Die Art, wie die früher genannten Flächen an den Säulenenden, oft zu sehr unsymmetrischem Ansehen, zur Ausbildung gelangten, ist in den Fig. 13, 15, 18 u. a. möglichst naturgetreu dargestellt.

Die Flächen von  $(001)$ ,  $(111)$ ,  $(331)$ ,  $(101)$  und  $(131)$  zeigen mit wenig Ausnahmen jede in eigener Weise eine bestimmte Oberflächen-Beschaffenheit, welche vorzüglich geeignet ist, bei unsymmetrischen Krystallen die Orientirung zu erleichtern.

Die glänzende  $(001)$  ist nur selten vollkommen eben; meistens gewahrt man auf derselben, gewöhnlich nur bei starker Vergrösserung, parketartig oder regellos vertheilte, quadratische Täfelchen. Wo dieselben mit grösserer Deutlichkeit entwickelt sind, lassen sich in grösster Mannigfaltigkeit neben einander lagernde, äusserst flache Pyramiden und die verschiedensten Combinationserscheinungen dieser mit  $(001)$  erkennen; das Ganze, äusserst wenig über die Endfläche des Krystalles erhaben und nur bei gewisser Stellung gegen das einfallende Licht erkennbar.

In anderen Fällen beobachtet man als Begrenzung ausgedehnterer, stufenweise übereinander folgender Blätter, in ein oder mehrere Systeme gesondert, zarte Linien, welche gerade oder wellig verlaufend, rechtwinkelig zusammenstossen oder concentrische, oft lappig ausgefrante Ringe bilden. Letzteres ist seltener, und dann liegen die Mittelpunkte der Ringsysteme in den Ecken oder an den

Rändern von (001). Zuweilen enden die sich überdeckenden, und von einer Ecke der Fläche ausgehenden Lamellen ganz unregelmässig und ziehen schief über dieselbe hin.

Die genannten Flächenzeichnungen treten nicht selten combinirt auf, insbesondere ist häufig die klein-quadratische Täfelung auf linear-gezeichneter Grundlage zu finden. An einem beiderseits ausgebildeten Krystalle fand Kenngott<sup>1)</sup> eine Basisfläche getäfelt, die andere einfach gerieft parallel der Combinationskante mit (111); von einer zweiten Riefungsrichtung war keine Spur zu sehen.

Die Vertiefungen auf (001) sind entweder durch Lücken in der Einigung der Flächentheilchen oder durch nachherige Erosion veranlasst, und zeigen ebenfalls quadratische Umrise.

Derart ist stets (001) entsprechend der Gestalt der kleinsten Theilchen, wo sich diese nicht unter einer vollkommenen Ebenheit und Glätte der Fläche der Beobachtung entziehen, charakteristisch markirt, und es darf wohl diese Erscheinung nicht als ein Ausdruck der selbstständigen Vergrösserung einzelner wie in einem Bündel vereinter Kryställchen aufgefasst werden; ein Individuum vergrösserte sich, indem auf seinen Flächen bereits grössere erkennbare contourirte Blättchen sich ablagerten, oder die kleinsten Theilchen sich auf denselben in regelmässigen Umrissen zusammen fanden. An einzelnen Stellen der Flächen macht sich zuweilen ein lebhafteres Aufbauen bemerkbar und bedingt grössere Unebenheiten; bald sind es die Kanten gegen (111), die rascher sich erheben und wallartig ein vertieftes rechteckiges Feld umschliessen, bald ist es die Mitte der Fläche, die, wie ein hervortretendes Stockwerk, mit den Flächen (001), (111), (110) höher aufstrebt. Solche Fälle scheinen aber bei den Mussa-Kr. zu den Ausnahmen zu gehören und im Allgemeinen das Wachsen, vorzüglich an den freien Krystallenden, ein gleichmässig und langsam fortschreitendes gewesen zu sein.

Häufig haben aber zwei oder mehrere benachbarte Krystalle fortbauend sich seitlich berührt und, die Lücken ausgleichend, zu einem Gruppen-Kr. vereint. In vielen Fällen ist ein solches Zusammentreten noch deutlich nachzuweisen; über die oberen Flächen ziehen dann die Trennungslinien der Individuen hin, anfangs

<sup>1)</sup> Übers. d. miner. Forschg. 1858, S. 100.

noch gerade oder gesetzmässig winkelig, — gekrümmt, wenn die Ausgleichung weiter vorgeschritten aber noch nicht vollständig gelungen; so erscheint die (001) oft wie gebrochen, mehrfach in Felder getheilt. Dasselbe zeigt sich auf den Flächen von (111).

Nur höchst selten wird man unter den vier glänzenden Flächen der Pyramide (111) Eine vollkommen eben finden; das fortwachsen durch aufgelagerte Lamellen bedingt hier verschiedenartige Zeichnungen, die sich aber leicht auf einander beziehen lassen. Den Ausgangspunkt gibt die einzelne pentagonale Lamelle mit drei Winkeln von  $90^\circ$  und zweien von  $135^\circ$ , die, in idealer Regelmässigkeit gedacht, entweder eine in ein Quadrat und ein gleichseitiges Dreieck zerlegbare Figur bildet (s. Fig. 24), oder auch in einigen Fällen ein Quadrat darstellt, in welchem ein Winkel durch eine einzelne Seite ersetzt ist (s. Fig. 15). Immer sind nun diese Pentagone so auf den Flächen von (111) anzutreffen, dass ihre einzelne Seite mit der Kante (001 : 111) parallel liegt, und bei jenen der ersten Art, die beiden gegenüber liegenden Seiten, den Kanten von (111) mit (132) und (312), das Seitenpaar aber den Kanten von (111) mit (010) und (100) gleichlaufend sind; während bei den Pentagonen der zweiten Art die beiden Seitenpaare den Kanten von (111) mit den vier Flächen von (100) parallel liegen. Nie wird man die Pentagonal-Lamellen in einer anderen Stellung gelagert, desto öfter aber sie von ihrer idealen Figur abweichen sehen; als Dreiecke, als breite oder spitze infulartige Schuppen gestaltet und häufig von stufig oder gekrümmt verlaufenden Linien eingeschlossen. Diese einzelnen Lamellen lagern nun entweder über einander mit gleichlaufend zurücktretenden Rändern, oder sie sind zahlreich neben einander über die (111) Flächen in verschiedenen Abständen zerstreut. Haben sich aber solche Lamellen zu geschlossenen Reihen vereint und diese über einander sich auf die Fläche gelagert, so wird auf derselben, je nach ihrer innigeren seitlichen Fügung eine band- oder mauersteinartige Zeichnung in feinen Linien erscheinen; die Bänder ziehen parallel der Kante (001 : 110) über (111) hin und veranlassen bei abnehmender Breite eine zarte Riefung der Fläche, oft auch — auf einen minder ruhigen Vorgang deutend — zeigen die einzelnen Blätterschichten einen unregelmässigeren, welligen oder gekrümmten Rand; immer aber scheint die Überdeckung der Fläche von den Kanten mit (001), (110) und (101) aus (letzteres

wohl am seltensten) gegen die Mitte zu gestrebt zu haben. Unter allen untersuchten Mussa-Krystallen habe ich keinen gefunden, der nicht von den beschriebenen Erscheinungen, eine oder mehrere auf die mannigfaltigste Weise verbunden, wenigstens auf einer der (111) Flächen deutlicher gezeigt hätte. — Mit der Figur der aufsitzenden Lamellen stehen auch die Vertiefungsgestalten, die man zuweilen auf derselben Fläche gewahrt, in Zusammenhang; auch sie haben nach Begrenzung und Anordnung eine sehr grosse Verschiedenheit aufzuweisen.

In den Polkanten der Pyramiden (111) liegen, bald mehr, bald minder breit, an vielen Krystallen die Flächen von (101) zuweilen weniger glänzend als die ersteren oder auch nur schimmernd, mit zartgekörnter chagrinartiger Oberfläche. Lebhafter glänzende Flächen lassen aber bei einiger Vergrösserung, Ablagerungen mandel- oder zitzenförmiger Schüppchen, alle mit den Spitzen gleichförmig und zwar meist nach abwärts, gegen (100) gewendet und gewöhnlich dachziegelartig angeordnet, erkennen. Im Allgemeinen zeigt sich demnach eine analoge Bildung der Flächen von (111) und (101).

Gegen die Säule folgen nur an vielen Krystallen, ringsum als schmales Band, die Flächen (331) und (131), beide mit schwacher Riefung versehen; auf (131) deutlicher und über die ganze Fläche hinziehend parallel der Kante (111:100), und in einigen Fällen sichtlich durch lamellaren Bau veranlasst; auf (331) meist absatzweise, in der Richtung der Kante (111:110) und diese Erscheinung, wie es zuweilen nachzuweisen gelingt, im Zusammenhange mit rechtwinkligen Schüppchen, wie solche auch auf (111) zu beobachten sind.

Die Flächen von (132) sind gewöhnlich nur wenig ausgedehnt, aber auch bei weiterer Entwicklung zeigen sie sich vollkommen glatt; nur an einem Krystalle waren schwache Linien wahrzunehmen, z. B. auf  $i^s$  parallel zu  $p^1$  und  $m^1$ .

Die Säulenflächen sind stets vertical gefurcht, (110) tiefer und in geringeren Abständen als (100). Zuweilen sind die Furchen dort so tief, dass sich die Fläche ganz oder stellenweise in eine gedrängte Reihe einzelner Nadeln auflöst, diese selbst ordnen sich wieder in Lagen und sind in diesen gegen die Mitte des Krystalles fortschreitend immer inniger mit einander verwachsen, wie dies an steilen

Bruchflächen deutlich sichtbar wird<sup>1)</sup>. Scheinen demnach die Säulen durch Anlagerung prismatisch gestalteter Theilchen in einer der Hauptaxe parallelen Richtung sich zu erweitern, so fand dies nicht immer in gleich geordneter Weise Statt, denn an vielen Kr. bemerkt man über die (110) Flächen ganz regellos, äusserst kleine Nadelchen einzeln oder in Häufchen hingestreut. Den Seitenflächen grösserer Individuen haben sich zuweilen auch in nicht paralleler Stellung kleinere wohl ausgebildete Kr. angefügt und ragen nun halb umschlossen aus den ersteren hervor. — Solche Erscheinungen kann man wohl mit ruhigem Fortschreiten der Krystallisation nicht in Einklang bringen; sie erklären aber, da sie in jeder Periode der Ausbildung eines Kr. eingetreten sein können, manche der auffallenden Ergebnisse optischer Untersuchung anseheinend vollkommen regelmässig gebildeter Kr. So beobachtete W. Haidinger an einer der Axe parallel geschnittenen, zwischen gekreuzte Turmaline unter 45° eingelegten Platte vom Id. aus Piemont, höchst sehenswerthe Mosaikzeichnungen in grösster Farbenpracht, ganz analog den von Brewster beschriebenen Erscheinungen am Apophyllit<sup>2)</sup>.

### Combinationsen

an grünen Mussa-Kr., welche mir bemerkenswerth schienen, durch das Auftreten seltener oder neuer Flächen oder durch eigenthümliche Verzerrungen sind in den Figuren 12 — 34 dargestellt, theilweise mit Angabe der Flächenmerkmale nach der Natur und geordnet nach den erwähnten, durch die Ausdehnung der Endfläche bedingten, dreierlei Typen<sup>3)</sup>. Die folgenden Zeilen werden auch

1) Bei der Besprechung der optischen Verhältnisse des Id. im Allgemeinen erwähnt *Déseloizeaux*: La plupart des cristaux, ayant une structure fibreuse, il y a souvent dislocation des anneaux et de la croix noire, visibles dans les lames normales à l'axe (*Miner.* I, 1862, p. 280).

2) *Jahrb. d. geol. Reichsanstalt* XI, 1860, Verhdl. S. 65.

3) Einfache Combinationen werden ferner repräsentirt durch die 2. Vesuv- und die 8. Tiroler Kr.-Zeichnung auf den Tafeln dieser Abhandlung u. die Fig. 1 u. 2, Taf. X des *Koksharow'schen* Werkes. Mussa-Kr. sind ferner dargestellt in *Presl's* Atlas, Taf. VIII, Fig. 290, 296 u. 299 (in den Fig. ist statt  $h = \infty P_3$  u.  $n = \frac{1}{2}P$  wohl richtiger  $f = \infty P_2$  u.  $\frac{1}{3}P$  zu setzen;  $b = 2P$ ,  $r = 3P$ ,  $z = 2P_2$  u. ff. s. d. Abschnitt *Eker*, *Norw.*), in *Levy's* Atl. Taf. XXXIII, Fig. 4, 5, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, in *Mohs' Miner.* 1839. II. Taf. XVIII u. XIX, Fig. 134 u. 135 und in *Dufrenoy's* *Miner.* 1856, Taf. 151 und 152, Fig. 33, 36, 37 (s. S. 36, Anm. 2) 38, 43 u. 44.

Gelegenheit bieten, die in den ersten Blättern mitgetheilten Resultate, bezüglich der Symmetrie-Verhältnisse der Kantenwinkel (001 : 111), an einzelnen Individuen näher nachzuweisen.

1. Fig. 12 u. 13. W. MK.; H. S. II. 1) Nr. 2579<sup>a</sup>; grasgrün mit ölgrünen Flecken; 9·5 Mm. hoch.

$c(001)$ , \* $\varepsilon(116)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  $s(131)$ ,  $m(110)$ ,  $f(120)$ ,  
 $a(100)$ .

$$\begin{array}{ll} \varepsilon c = 7^\circ 17' (a) 2^2) & p_2 m_4 = 52^\circ 45' (1) \\ \varepsilon p = 30 \quad 8 (a) 2 & p_4 t_4 = 29 \quad 6 (1) \\ & t_4 m_4 = 23^\circ 37' (1) \end{array}$$

2. Fig. 14 u. 15. Wr. Mk.; H. S. II, 2579<sup>a</sup>; dunkel pistaziengrün, 11 Mm. hoch.

$c(001)$ , \* $\gamma(118)$ ,  $p(111)$ ,  $c(101)$ ,  $s(131)$ ,  $w(171)$ ,  $m(110)$ ,  $a(100)$ .

$$\begin{array}{ll} \gamma c = 5^\circ 18' (a) 2 & w_6 s_6 = 18^\circ 45' (a) \\ \gamma p = 31 \quad 46 (a) 2 & p_2 c = 38 \quad 14 (2) \\ w_6 a_3 = 16 \quad 49\frac{1}{3} (a) & p_2 m_2 = 52 \quad 44 (1) \\ & t_2 m_2 = 23^\circ 39' (1) \end{array}$$

3. Fig. 16. Wr. polytechn. Institut.

$c(001)$ ,  $\mathcal{Z}(113)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  $m(110)$ , \* $\varphi(530)$ ,  
 $f(210)$ ,  $a(100)$ .

$$\begin{array}{ll} p_2 c = 37^\circ 12' (1) & \\ p_3 c = 37 \quad 15\frac{1}{6} (1) & \\ p_4 c = 37 \quad 16\frac{1}{2} (1) & \end{array}$$

Drei Flächen des (110) sind sehr dicht und tief vertical gerieft, an Stelle der vierten erscheinen 2 gleich geriefte Flächen unter sehr stumpfem Winkel gegen einander geneigt. 11 Messungen mit dem Anlage-Goniometer gaben im Mittel

$$\begin{array}{ll} m\varphi = 76^\circ 28' (\text{Suppl.}) & \text{woraus} \\ a\varphi = 31 \quad 28 & \end{array}$$

folgt. Die Abweichung von 30' gegen den berechneten Werth von  $a\varphi = 30^\circ 58'$  — wobei sich die Wahl der Indices (530) durch ihre Einfachheit empfiehlt — ist bei der Unsicherheit der Messung nicht auffallend.

1) K. k. Mineralien-Cabinet zu Wien; H. Handsammlung.

\* Neue Flächen.

2) Die Klammern enthalten fortan das Gewicht der einzelnen Messungen mit (a) approximativ bis (3) grösster Grad der Genauigkeit bezeichnet. Die nachfolgenden Ziffern geben die Anzahl der Beobachtungen, aus welchen das Mittel genommen wurde.

Ganz ähnlich verhielt sich ein Kr. aus Prof. Kennigott's Sendung:

4. Fig. 17.  $a\varphi = 30^\circ 30'$  aus 4 Messungen. Als Mittel dieser und der früheren Bestimmung folgt

$$a\varphi = 31^\circ \frac{3}{4}' \text{ aus 15 Messungen.}$$

Erwähnenswerth ist dieser Kr. noch durch eigenthümliche Flächenmerkmale, welche durch eine spätere Anätzung veranlasst scheinen. Auf der getäfelten (001) bemerkt man, der Fügung der Flächentheilehen entsprechend, bis  $1\frac{1}{2}$  Mm. breite Rinnen, äusserst wenig vertieft, im Grunde rauh und glanzlos; auf den minder glänzenden (111) und (101) hingegen Vertiefungen zum Theil — auf (111) — mit den Umrissen gleichschenkeliger Dreiecke.

5. Fig. 18. Wr. Mk.; II. S. II; 2579<sup>a</sup>, grasgrün, 9 Mm. hoch, 6 und 4 Mm. breit.

$c(001)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $z(121)$ ,  $i(132)$ ,  $s(131)$ ,  $m(110)$ ,  $f(120)$ ,  
 $a(100)$ .

$cp_1 = 37^\circ 15' - (3)$	$p_1 m_1 = 52^\circ 45' 10'' (3)$
$cp_2 = 37 12 40'' (2)$	$p_2 m_2 = 52 49 40 (2)$
$cp_3 = 37 15 - (2)$	$p_3 m_3 = 52 44 20 (1)$
$cp_4 = 37 11 20 (2)$	$p_4 m_4 = 52 44 40 (3)$
$p_1 p_2 = 50^\circ 40' 36'' (3)$	
$p_1 p_4 = 50 42 - (3)$	

6. Fig. 19. Turiner Sendung. Dunkel grasgrüner kleiner Kr. mit den seltenen Flächen  $\iota$ ,  $b$  und  $y$ . An dem einen nicht vollständig ausgebildeten Ende erscheinen.

$c(001)$ ,  $\iota(112)$ ,  $p(111)$ ,  $b(221)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  $z(121)$ ,  $s(131)$ ,  
 $y(141)$ .

$cp_2 = 37^\circ 21' (1)$	$cb_1 = 56^\circ 45' (s.a)$
$cp_4 = 37 2\frac{1}{7} (2)$	$p_4 a_4 = 64 45 (2)$
$cp_1 = 37 9 (1)$	$p_1 a_4 = 64 42 (1)$
$ci_1 = 21 21 (a)$	$y_7 a_4 = 28 4 (a)$

Von  $y(141)$  zeigte sich nur die  $y^7$  als schwach geriefte schmale Fläche, unterhalb  $s^7$  mit etwas concaver Krümmung.  $ya$  berechnet =  $27^\circ 50'$ . Dieser Fall ist überhaupt der einzige, welcher für  $y$  vorliegt (s. S. 7 u. 36). — Die gekrümmte ziemlich breite  $\iota(112)$  und die schmale  $b(221)$  waren wegen mangelhafter Ausbildung des Kr. ebenfalls nur an einer Stelle messbar.



7. Fig. 20. Wr. Mk. 1862. X. 31; olivengrün.

$c(001)$ ,  $^*\beta(1, 1, 10)$ ,  $\mathcal{S}(113)$ ,  $t(112)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  
 $z(121)$ ,  $i(132)$ ,  $s(131)$ ,  $m(110)$ ,  $f(120)$ ,  $a(100)$ .

Bemerkenswerth durch die Ausdehnung von (101) und zweier gegenüber liegender Flächen von (111), welche letztere dadurch in die beiden sphenoidischen Hemiëder zerlegt erscheint. Noch auffallender wird dies durch das Auftreten der  $\beta$ ,  $\mathcal{S}$  und  $t$ .

$\beta$  ist sehr wenig gekrümmt und schwach horizontal gerieft.

$p_2c = 37^\circ 15\frac{3}{4}'$ (2)	$t_3p = 16^\circ 36'$ (a)
$p_4c = 37 17\frac{1}{2}$ (1)	$t_2c = 66 18\frac{1}{2}$ (2)
$p_3c = 37 10$ (1)	$t_2p_2 = 29 4$ (2)
$\beta_1c = 4 16$ (a) 2	$t_2m_2 = 23 42$ (2)
$\mathcal{S}_2c = 14 9$ (a)	$i_1p_1 = 16 49$ (3) 3
$t_3c = 20 43$ (1)	$i_8m_1 = 54 50$ (2)
$i_2m_1 = 37^\circ 17'$	

8. Fig. 21. Wr. Mk. 1860, VI, 33, N. 162; dunkel pistazien-grün; 14 Mm. hoch, 5 Mm. breit.

$c(001)$ ,  $\mathcal{S}(113)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  $z(121)$ ,  $i(132)$ ,  $s(131)$ ,  
 $m(110)$ ,  $a(100)$ .

$p_1c = 37^\circ 13\frac{1}{6}'$ (1)	$p_1m_1 = 52 42\frac{1}{3}$ (1)
$p_3c = 37 9$ (2)	$p_3m_3 = 52 46$ (1)
$p_2c = 37 15$ (2)	$p_2m_2 = 52 51$ (1)

9. Fig. 22. Wr. MK. 1860, VI, 32, N. 160; hell grasgrün; 9 Mm. hoch, 4 Mm. breit.

$c(001)$ ,  $t(112)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  $z(121)$ ,  $i(132)$ ,  $s(131)$ ,  
 $m(110)$ ,  $f(120)$ ,  $a(110)$ .

$p_1c = 37^\circ 10'$ (1)	$p_1m_1 = 52^\circ 45'$ (a)
$p_3c = 37 16$ (2)	$p_3m_3 = 52 44$ (2)
$p_2c = 37 16$ (2)	$p_2m_2 = 52 46$ (3)
$p_4c = 37 13$ (2)	$p_4m_4 = 52 44$ (2)

10. Fig. 23. Wr. MK. Kryst. S.: 1172; 5 Mm. breit.

$c(001)$ ,  $^*\zeta(115)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  $s(131)$ ,  $m(110)$ ,  
 $f(120)$ ,  $a(100)$ .

$p_2c = 36^\circ 16\frac{1}{2}'$ (1)	$p_1c = 37^\circ 10\frac{1}{2}'$ (1)
$p_4c = 37 16\frac{1}{2}$ (1)	$\zeta c = 8 29$ (a) 3

11. Fig. 24. Wr. MK. 2579<sup>a</sup>; grasgrün, gegen oben in pista-ziengrün übergehend; 11 Mm. hoch, 5 und 6 Mm. breit.

$c(001)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $z(121)$ ,  $*q(383)$ ,  $i(132)$ ,  $s(132)$ ,  
 $m(110)$ ,  $a(100)$ .

$p_1c = 37^\circ 18\frac{1}{2}'$ (1)	$p_1m_1 = 52^\circ 44\frac{1}{2}'$ (1)
$p_3c = 37$ 13 (1)	$p_3m_3 = 52$ 46 (1)
$p_2c = 37$ $15\frac{1}{2}$ (1)	$p_2m_2 = 52$ 44 (1)
$p_1p_2 = 50$ 40 (2)	$q_1p_1 = 26$ $16\frac{1}{2}$ (a) 2
$p_1p_4 = 50$ 40 (2)	$q_2a_1 = 38$ 28 (a)
$p_3p_2 = 50$ 41 (2)	$p_2a_1 = 64$ 40 (1)
$p_3p_4 = 50$ $40\frac{1}{2}$ (1)	$p_1a_1 = 64$ 42 (2)

12. Fig. 25. Wr. MK.: Nr.  $\frac{46}{33}$ ; ölgrün; 12 und 9 Mm. breit.

$c(001)$ ,  $*\gamma(118)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  $s(131)$ ,  $m(110)$ ,  
 $f(120)$ ,  $a(100)$ .

$p_1c = 37^\circ 14\frac{1}{2}'$ (1)	$p_4a_3 = 64^\circ 40'$ (2)
$p_4c = 37$ 13 (2)	$\gamma c = 5$ 47 (a) 3

13. Fig. 26 nach einer von Fr. Hessenberg mitgetheilten Skizze eines Kr. seiner Sammlung entworfen.

$c(001)$ ,  $\chi(119)$ ,  $p(111)$ ,  $b(221)$ ,  $t(331)$ ,  $o(100)$ ,  $s(131)$ ,  $m(110)$ ,  
 $a(100)$ .

Bemerkenswerth durch die an kleinen Flächen reiche Zone [001, 110] mit (119), welche Pyramide schon 1835 von F. v. Kobell ebenfalls an einem Kr. aus Piemont (*cptoma*) beobachtet wurde <sup>1)</sup>; ich fand dieselbe nur in Hausmann's Mineralogie citirt. Die 4 Flächen der (119) vollkommen spiegelnd; Hessenberg bestimmte

$$\chi c = 4^\circ 48\frac{1}{2}'$$

die Berechnung erfordert  $4^\circ 49\frac{3}{4}'$ . Kobell fand dieselbe Kante annähernd  $5^\circ$  (Reflex.-Gon.).

14. Fig. 27. Wr. polyt. Inst.; ölgrün; 8 Mm. hoch, 9 Mm. breit.

$c(001)$ ,  $*\alpha(1, 1, 20)$ ,  $*\beta(1, 1, 10)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  
 $s(131)$ ,  $m(110)$ ,  $a(100)$ .

Nur die Endfläche dieses durch die fast trigonale Säule eigenthümlichen Kr. spiegelte. Die ungewöhnliche Entwicklung von

<sup>1)</sup> Erdmann und Schweiger — Seidel J. f. pr. Chemie, V, 1833, S. 213. > Glocker, Min. Jahresheft. 1833, S. 175. Bei Angabe der berechneten Winkel ist statt  $9^\circ$  und  $173^\circ$  zu setzen  $6^\circ$  u.  $175^\circ$ . Der gleiche Fehler findet sich auch in Hausmann's Min. II, 1. S. 572.



17. Fig. 30. Wr. MK., 2579<sup>a</sup>; grasgrün; 7 Mm. hoch, 4 und 2 Mm. breit. Die Parkettirung auf (001) sehr deutlich.

$c(001)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $z(121)$ ,  $s(131)$ ,  $m(110)$   $f(120)$ ,  $a(100)$ .  
 $cp_4 = 37^\circ 13' (2)$

18. Fig. 31. Turiner Sendung. Obige Combination ohne  $z(121)$ .

19. Fig. 32. Turiner Sendung; 16 Mm. hohe Säule pistazien-grün, quer durchzogen von einem breiten hellbraunen Bande.

$c(001)$ ,  $m(110)$ ,  $a(100)$ .

Scharfe Kanten zwischen der rissigen wenig glänzenden Endfläche und den geriefen ( $m$  stark,  $a$  schwach) Prismen.

20. Fig. 33 und 34. Wr. MK.: Nr.  $\frac{46}{33}$ , ölgrün am ausgebildeten Ende, unten hyazinthroth, 16 Mm. hoch, 2 und 4 Mm. breit. Sehr approximative Messungen bestimmten

$p(111)$ ,  $s(131)$ ,  $m(110)$ ,  $a(100)$ .

Eine der am Id. überhaupt seltenen Combinationen ohne Endfläche <sup>1)</sup>, noch besonders bemerkenswerth durch die formgebende  $s$  in der Zuspitzung der Säule. (Vergl. auch Saasthal in der Schweiz, Seite 86, und Poljakowsk im Ural.)

Unter den abgebildeten Kr. waren einige, die mehrfach die Kante  $cp$  zu messen gestatteten, ich lasse diesen eben erwähnten Fällen noch andere folgen als Belege für die S. 16 u. 17 im Allgemeinen angegebenen Messungs-Resultate.

I. Alle vier Kanten von gleicher Grösse.

21. ( $c^* \gamma pbt^* \nu sma$ ).  $\gamma(118)$ ,  $\nu(102)$ .

$p_1c = 37^\circ 14' 55'' (2)$

$\gamma c = 5^\circ 22\frac{1}{2}' (a) 3$

$p_2c = 37 15 - (3)$

$\nu c = 20 47\frac{1}{4}' (a) 4$

$p_3c = 37 15 - (1)$

$\nu c = 15 24 (a) 3$

$p_4c = 37 15 - (2)$

II. Zwei Paare gleicher gegenüber liegender Kanten.

22. ( $cpoma$ ).

$p_1c = 37^\circ 15\frac{1}{2}' (2)$

$p_2c = 37^\circ 13\frac{3}{4}' (2)$

$p_3c = 37 15 (2)$

$p_4c = 37 13\frac{1}{2}' (2)$

<sup>1)</sup> Von der Mussaalpe erhielt ich solche Combinationen: ( $psma$ ) und ( $ptom$ ).

Dieser und der frühere Fall wurden nur einmal, beide an vorzüglich und gleichmässig ausgebildeten Kr. der Turiner Sendung, beobachtet.

III. Zwei gegenüber liegende Kanten gleich.

23. (*cpma*).

$$\begin{array}{ll} p_1c = 37^\circ 15\frac{3}{4}' & (2) & p_2c = 37^\circ 14' & (3) \\ p_3c = 37 & 15\frac{1}{4} & (2) & p_4c = 37 & 16 & (2) \end{array}$$

24. (*c\*xpisma*).  $z(335)$ .

$$\begin{array}{ll} p_1c = 37' & 15\frac{1}{2}' & (2) & p_2c = 37^\circ & 14\frac{1}{2}' & (3) \\ p_3c = 37 & 15 & (2) & p_4c = 37 & 18 & (a) \\ & & & z_1c = 24^\circ & 7' & (a) \\ & & & z_1p_1 = 13 & - & (sa) \end{array}$$

25. (*cpsma*).

$$\begin{array}{ll} p_1c = 37^\circ & 15\frac{1}{2}' & (2) & p_1m_1 = 52^\circ & 44\frac{3}{4}' & (1) \\ p_3c = 37 & 15 & (3) & p_3m_3 = 52 & 44\frac{1}{2} & (3) \\ p_2c = 37 & 12\frac{1}{2} & (3) & p_2m_2 = 52 & 44 & (2) \end{array}$$

(Vergl. auch Nr. 10, S. 62.)

IV. Zwei Nachbarkanten gleich.

26. (*cpzismfa*).

$$\begin{array}{ll} p_1c = 37^\circ & 11\frac{1}{2}' & (2) & p_1m_1 = 52^\circ & 46\frac{3}{4}' & (3) \\ p_4c = 37 & 11 & (2) & p_1s_1 = 29 & 30\frac{3}{4} & (3) \\ p_3c = 37 & 9\frac{1}{2} & (1) & p_2s_1 = 50 & 25\frac{1}{4} & (3) \\ p_2c = 37 & 14 & (1) & p_2i_2 = 16 & 49\frac{1}{2} & (2) \\ p_1p_4 = 50 & 41 & (3) & s_1a_1 = 37 & 7\frac{1}{2} & (2) \\ p_1p_2 = 50 & 38 & (3) & s_1m_1 = 39 & 33 & (2) \\ p_1a_4 = 64 & 42 & (2) & & & \\ p_4a_3 = 64 & 42\frac{1}{2} & (2) & & & \end{array}$$

27. (*cpozismfa*).

$$\begin{array}{ll} p_3c = 37^\circ & 16\frac{1}{4}' & (3) & p_3m_3 = 52^\circ & 44\frac{3}{4}' & (3) \\ p_4c = 37 & 16\frac{3}{4} & (3) & p_4m_4 = 52 & 46 & (2) \\ p_1c = 37 & 15 & (3) & p_3a_2 = 64 & 39 & (3) \\ p_2c = 37 & 12\frac{3}{4} & (2) & p_3a_3 = 64 & 34\frac{1}{3} & (3) \\ p_3p_4 = 50 & 41\frac{3}{4} & (3) & p_4a_3 = 64 & 45\frac{5}{6} & (2) \\ p_4p_1 = 50 & 40\frac{5}{6} & (2) & p_1a_1 = 64 & 37\frac{1}{3} & (2) \\ p_1p_2 = 50 & 42\frac{1}{2} & (2) & p_2a_2 = 64 & 36\frac{3}{4} & (2) \end{array}$$

28. (*cpoma*).

$$\begin{array}{ll} p_2c = 37^\circ & 15' & (3) & p_1m_1 = 52^\circ & 50' & (2) \\ p_3c = 37 & 14\frac{1}{2} & (3) & p_3m_3 = 52 & 46 & (1) \\ p_4c = 37 & 11\frac{1}{2} & (1) & p_1p_3 = 74 & 25 & (3) \\ p_1c = 37 & 9\frac{1}{2} & (2) & p_2p_3 = 50 & 38\frac{1}{2} & (3) \end{array}$$

29. (*crptoismfa*).

$$p_2c = 37^\circ 13' \quad (1)$$

$$p_3c = 37 \quad 13 \quad (2)$$

$$p_1c = 37 \quad 14\frac{3}{4} \quad (2)$$

30. (*epzisma*).

$$p_4c = 37^\circ 14\frac{1}{2}' \quad (3)$$

$$p_1c = 37 \quad 14\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$p_2c = 37 \quad 22\frac{1}{6} \quad (1)$$

V. Ungleichheit aller messbaren Kanten war am häufigsten zu beobachten. Ausser den unter Nr. 3, 7, 8, 9, 11 und 12 angeführten Fällen seien nur noch die folgenden erwähnt.

31. (*cpsma*).

$$p_1c = 37^\circ 16' - \quad (1)$$

$$p_2c = 37 \quad 11 \quad 20'' \quad (1)$$

$$p_3c = 37 \quad 15 \quad 11 \quad (3)$$

$$p_4c = 37 \quad 17 \quad 53 \quad (3)$$

$$p_2m_2 = 52^\circ 42' 45'' \quad (1)$$

$$p_3m_3 = 52 \quad 44 \quad 15 \quad (2)$$

$$p_4m_4 = 52 \quad 48 \quad - \quad (1)$$

da demnach

		Ergänzung zu 90°	
$cm_2 = 89^\circ 54' 5''$	.....	+	$5' 55''$
$cm_4 = 90 \quad 5 \quad 53$	.....	-	$5 \quad 53$
$179^\circ 59' 58''$	.....	+	$0 \quad 2$

und

$$cm_3 = 89 \quad 59 \quad 26 \quad \dots \dots \dots + \quad 0 \quad 34$$

hat die *c* in der Zone [ $m_2cm_4$ ] eine von der normalen bedeutend abweichende Lage.

32. (*crptsma*).

$$p_1c = 37^\circ 15' \quad (1)$$

$$p_2c = 37 \quad 10 \quad (1)$$

$$p_3c = 37^\circ 20' \quad (1)$$

$$p_4c = 37 \quad 17 \quad (1)$$

33. (*cpmfu*).

$$p_1c = 37^\circ 16\frac{1}{2}' \quad (2)$$

$$p_2c = 37 \quad 13 \quad (1)$$

$$p_3c = 37^\circ 11\frac{1}{6}' \quad (2)$$

$$p_4c = 37 \quad 5\frac{3}{4} \quad (2)$$

Mittelwerthe aus allen Messungen an grünen Mussa-Krystallen <sup>1)</sup>.

Winkel der Normalen		<i>n</i>	<i>S(p)</i>
<i>p'</i> (111) ; <i>c</i> (001)	37° 14' 37.7" *	139	219
<i>m'</i> (110)	52 45 27.5 *	54	93
<i>m</i> <sup>2</sup> (110)	90 0 44	7	9
<i>a'</i> (110)	64 39 59.9 *	43	67
<i>p</i> <sup>2</sup> (111)	50 40 4.3 *	33	63
<i>p</i> <sup>3</sup> (111)	74 29 9.6 *	14	28
$\alpha'$ (1, 1, 20) : <i>c</i> (001)	2 15 50	2	<i>a</i>
$\beta'$ (1, 1, 10) : <i>c</i> (001)	4 22 25	5	<i>a</i>
$\gamma'$ (118) : <i>c</i> (001)	5 28 36	13	<i>a</i>
<i>p'</i> (111)	31 43 0	2	<i>a</i>
$\delta'$ (117) : <i>c</i> (001)	6 24 43	7	<i>a</i>
$\varepsilon'$ (116) : <i>c</i> (001)	7 21 19	11	<i>a</i>
<i>p'</i> (111)	30 6 26	3	<i>a</i>
$\xi'$ (115) : <i>c</i> (001)	8 28 32	19	<i>a</i>
<i>p'</i> (111)	28 27 21	3	2
$\eta'$ (114) : <i>c</i> (001)	10 19 34	18	<i>a</i>
<i>p'</i> (111)	26 34 0	3	<i>a</i>
$\theta'$ (113) : <i>c</i> (001)	14 17 55	6	<i>a</i>
<i>p'</i> (111)	22 55 58	3	4
$\iota'$ (112) : <i>c</i> (001)	20 52 10	6	6
<i>p'</i> (111)	16 36 0	1	<i>a</i>
$\kappa'$ (335) : <i>c</i> (001)	24 7 0	1	<i>a</i>
<i>b'</i> (221) : <i>c</i> (001)	56 48 32	3	<i>sa</i>
<i>m'</i> (110)	33 17 0	4	<i>a</i>
$\iota'$ (331) : <i>c</i> (001)	66 17 40	2	3
<i>p'</i> (111)	29 4 43.7 *	15	23
<i>m'</i> (110)	23 41 53	18	26
$\sigma'$ (101) : <i>c</i> (001)	28 9 15	15	17
<i>a'</i> (100)	61 47 26	4	6
<i>p'</i> (111)	25 20 46	18	21
$\nu'$ (102) : <i>c</i> (001)	15 26 30	4	<i>a</i>
$\zeta'$ (211) : <i>a</i> (100)	46 34 30	2	2
<i>m'</i> (110)	43 17 0	1	2
<i>p'</i> (111)	18 7 17	12	5
$\eta'$ (833) : <i>a'</i> (100)	38 28 0	1	<i>a</i>
<i>p'</i> (111)	26 16 30	2	<i>a</i>

<sup>1)</sup> Die aus den mit \* bezeichneten, gemessenen Winkeln berechneten Werthe sind in der Tafel S. 30—37, Colonne Z enthalten.

Winkel der Normalen		<i>n</i>	<i>S(p)</i>
$\rho'(319) : c(001)$	10 44 30	1	<i>a</i>
$\tau'(629) : c(001)$	20 25 0	1	<i>a</i>
$\check{\nu}'(312) : c'(001)$	40 22 47	6	10
$a_2(010)$	78 11 50	2	5
$m'(110)$	54 41 56	4	7
$m_2(\bar{1}\bar{1}0)$	73 12 18	4	5
$i_2(3\bar{1}2)$	23 43 24	2	5
$p'(111)$	16 49 30 *	8	14
$z'(211)$	11 17 0	1	2
$s'(311) : c(001)$	59 30 0	2	5
$a'(100)$	35 8 47	10	12
$m'(110)$	39 33 26	7	4
$p'(111)$	29 29 58	24	30
$s_8(131)$	45 20 0	1	1
$p_2(\bar{1}\bar{1}1)$	50 26 16	7	10
$z'(211)$	11 25 50	2	1
$\check{\nu}'(312)$	19 8 26	3	5
$i_2(3\bar{1}2)$	33 37 36	3	5
$y'(411) : a'(100)$	28 4 0	1	1
$w'(711) : a'(100)$	16 49 20	1	<i>a</i>
$s'(131)$	18 45 0	1	<i>a</i>
$m'(110) : c(001)$	89 59 45	11	25
$a'(100)$	44 58 25	10	17
$\varphi'(530) ; a'(100)$	31 0 0	15	<i>sa</i>
$f'(210) : a'(100)$	26 32 46	2	3
$m'(110)$	18 24 0	1	1
$a'(100) : c(001)$	90 0 57	9	13

Für die in der Tafel enthaltenen 88 Messungen der Kante (001: *hhl*) an 10 flachen Pyramiden beträgt die Abweichung gegen die Berechnung 102 Minuten; übergeht man aber die nur einfache Bestimmung von  $z'/c$ , so stellt sich die Abweichung bei 87 Messungen auf 78 Minuten.

Die grüne Farbe der Mussa-Kr. zeigt sich in den verschiedensten Abstufungen, spargelgrün, grasgrün bis pistazien-, öl- und olivengrün, mit vielerlei Graden der Pellucidität. Manche sind an den beiden Enden verschieden, z. B. gras- und pistaziengrün, oder grün und roth gefärbt; zuweilen erscheint auch eine grüne Säule von einem braunen Bande quer durchzogen.



Das Dichroskop, parallel mit der Endfläche gehalten, zerlegt das Grün der Kr. oft mit auffallendem Unterschiede in eine (*E*) smaragd- oder grasgrüne Axen- und eine (*O*) grünlich- oder bräunlichgelbe Basisfarbe. — Dichroismus war an einigen Kr. zu beobachten, einen fand ich bräunlichgelb in der Richtung der Axe, ölgrün senkrecht darauf gesehen.

Das specifische Gewicht der grünen Mussa-Kr. ergab sich im Mittel von 24 sorgfältigen Bestimmungen

3·408

mit den Grenzen . . 3·364 — 3·479.

Rammelsberg fand 3·407<sup>1)</sup>.

*B. Braune Varietät.*

Die Kr. dieser manganhaltigen Varietät von der Mussa-Alpe erscheinen gewöhnlich als schlanke Säulen, deren Umriss durch das vorwaltende (100) bedingt wird; die Flächen von (110) und anderen Prismen — von welchen nur ausnahmsweise (120) und (130) nachgewiesen werden konnten — treten in der Regel gegen die ersteren zurück<sup>2)</sup>. Nur zuweilen stellt sich eine (110) Fläche breiter ein und bewirkt einen vorherrschend dreiseitigen Umriss. Annäherungen vielfächiger, vertical geriefter Säulen an cylindrische Formen kommen zumal bei den dickeren Kr. vor.

In der Art, wie die Säulen zum Abschlusse gelangen, lassen sich dreierlei Typen unterscheiden.

Hab. 1. Die (001) erscheint allein an dem freien Krystallende. Fig. 35.

Hab. 2. Um die vorwaltende (001) ist ein schmaler Flächenkranz entwickelt. Fig. 36 und 37.

Hab. 3. Die (001) und die Randflächen sind gleichmässig ausgedehnt. Fig. 38.

In diesen Typen wurden beobachtet:

{ (001), (117), (115), (114), (331), (101), (132), (131), (110), (120),  
 {  $oP$   $\frac{1}{7}P$   $\frac{1}{5}P$   $P$   $3P$   $P\infty$   $\frac{3}{2}P3$   $3P3$   $\infty P$   $\infty P2$   
 { (130), (100).  
 {  $\infty P3$   $\infty P\infty$

<sup>1)</sup> Mineralchemie 1860, S. 736.

<sup>2)</sup> Vergl. S. 33.

Der Hab. 2 erinnert an manche Kr. vom Findelen-Gletscher bei Zermatt; auch die Flächenmerkmale einzelner Krystallformen stimmen zum Theil mit jenen der Zermatter, zum Theil mit jenen der grünen Mussa-Kr. überein (s. Fig. 39 u. 40). So fehlt hier auf  $c(001)$  nur sehr selten die Täfelung durch mehr weniger häufige, quadratische, mit den Kanten zu  $(110)$  parallel gelagerte Blättchen und sind auch einzelne Lamellen-Enden in Linien in dieser Richtung hinziehend, zu bemerken.

Auf  $p(111)$  treffen wir theils pentagonale Blättchen wie an den grünen Mussa-Kr. oder auch reetanguläre wie an den Kr. vom Findelen-Gletscher; ausserdem auch noch zuweilen horizontale Riefung. Dieselbe Fläche der Kr. von Rympfischweg bei Zermatt trägt die fünfseitigen Blättchen in gewendeter Lage.

$t(331)$  ist immer parallel mit der Kante zu  $(110)$  gerieft oder treppig abfallend.

Auf  $s(131)$  zeigen sich oft sehr deutlich Schuppen, dreiseitig begrenzt durch Linien parallel den Combinations-Kanten mit den benachbarten Flächen von  $(132)$ ,  $(110)$  und  $(100)$ ; sie liegen einzeln oder dachziegelartig übereinander auf der überdies oft noch parallel mit  $(100)$  gerieften Fläche. Hier lässt sich das Entstehen der für die Flächen von  $(131)$  überhaupt charakteristischen Riefung, durch das seitliche Verschmelzen und das Überlagern mit dem nach  $(100)$  gerichteten Rande einzelner trigonaler Schuppen verfolgen.

Auch auf  $i(132)$  zeigen sich dreiseitige Blättchen, aber hier liegen sie umgekehrt mit einer Spitze gegen  $(001)$  gewendet<sup>1)</sup>, und durch Linien parallel den Kanten mit den benachbarten Flächen von  $(111)$  und  $(132)$  und der unterhalb liegenden Fläche von  $(131)$  begrenzt. Eine dieser Seitenlinien und zumeist die zu einer anliegenden Fläche von  $(111)$  parallele, ist auch als Riefungsrichtung zu beobachten. Es gelingt nur selten diese Merkmale auf  $(132)$  nachzuweisen, sie verschwinden meist unter vollkommener Ebenheit derselben.

<sup>1)</sup> Nur an einem Kr. fand ich auf 2 Flächen von  $(132)$  die Schüppchen mit der Spitze nach abwärts gerichtet, während sich auf drei anderen noch vorhandenen Flächen einfache Riefung zeigte.

**Combinationsen.**

Fig. 35.  $c(001)$ ,  $a(100)$ ,  $m(110)$ .

Viel häufiger als grüne sind braune einfache achtseitige Prismen als Grundgestalt vielseitiger oder cylindrischer Säulen in den verschiedensten Höhe- und Breite-Dimensionen, und ist an diesen zum Unterschiede von ersteren, meist  $a$  breiter als  $m$  angelegt (s. Fig. 32).

Fig. 36 und 37.  $c(001)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $i(132)$ ,  $s(131)$ ,  $a(100)$ ,  $m(110)$ .

Repräsentanten des zweiten Typus, nach obigem der nächst oft vertretene. Seltener sind (111) und (331) allein anzutreffen. Immer treten die Pyramidenflächen unvollzählig auf, so dass sie ausschliesslich oder vorherrschend nur an einer Seite von (001) erscheinen. — Dieselbe Unregelmässigkeit der Ausbildung gilt auch für den dritten Typus, dargestellt durch

Fig. 38 mit den oben bezeichneten Flächen.

Viele von diesen Kr., welche ich sämmtlich den Herren Sella und Gastaldi in Turin verdanke, liessen vorzügliche goniometrische Beobachtungen zu, aus welchen ein Parameterverhältniss, etwas abweichend von jenem für die grünen Kr. derselben Localität folgt (s. S. 25).

Aus einer grösseren Reihe specieller Daten gebe ich hier einige

**Messungen einzelner Krystalle.**

1.  $c(001)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  $i(132)$ ,  $s(131)$ ,  $a(100)$ ,  $m(110)$ .

Fig. 39, gelblich rothbraune, durchsichtige, 17 Mm. hohe und 4 Mm. breite Säule.

$p_1c = 37^\circ 14\frac{1}{2}'$ (1)	$p_4a_4 = 64^\circ 40'$ (2)
$p_4c = 37 13\frac{3}{4}$ (2)	$ca_4 = 90 0$ (3)
$p_4m_4 = 52 48$ (1)	$ca_1 = 90 0$ (1)
$cm_4 = 90 1$ (1)	$ca_2 = 90 3\frac{1}{3}$ (1)
$ca_3 = 90^\circ 2\frac{1}{2}$ (1)	

2.  $c(001)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $i(132)$ ,  $s(131)$ ,  $a(100)$ ,  $m(110)$ .

Fig. 40, ausgezeichnet schönes, glatt und glänzend-flächiges Individuum; rothbraun, durchsichtig.

$p_4c = 37^\circ 15\frac{3}{4}'$ (2)	$i_{7s7} = 19^\circ 10'$ (2)
$p_1c = 37 16$ (3)	$i_{8s8} = 19 10\frac{3}{4}$ (1)

$p_1m_1 = 52 \quad 44\frac{3}{4} \quad (3)$	$s_8c = 59 \quad 33\frac{1}{2} \quad (2)$
$cm_1 = 90 \quad 1 \quad (3)$	$ca_1 = 90 \quad 0 \quad (3)$
$p_4p_1 = 50 \quad 42\frac{3}{4} \quad (2)$	$ca_2 = 90 \quad 1 \quad (3)$
$p_1a_1 = 64 \quad 41 \quad (2)$	$ca_3 = 90 \quad 2 \quad (3)$
$i_7c = 40 \quad 18\frac{3}{4} \quad (3)$	$ca_4 = 90 \quad 1 \quad (3)$

3. Hochsäuliger Kr. ganz ähnlich dem in Fig. 40 dargestellten; mit den Prismen noch das seltene  $h(130)$ , vertical gerieft, bestimmt durch die Zone  $[ci_7s_7h_7]$ .

$p_1c = 37^\circ \quad 12\frac{1}{10}' \quad (3)$	$i_7c = 40^\circ \quad 21' \quad (3)$
$p_2c = 37 \quad 12 \quad (3)$	$i_8c = 40 \quad 20\frac{1}{2} \quad (3)$
$p_4c = 37 \quad 13\frac{1}{2} \quad (3)$	$i_1i_8 = 33 \quad 39\frac{1}{4} \quad (3)$
$p_1p_2 = 50 \quad 39\frac{1}{2} \quad (3)$	$i_1p_1 = 16 \quad 49\frac{1}{6} \quad (3)$
$p_1p_4 = 50 \quad 41\frac{1}{2} \quad (2)$	$i_6p_4 = 16 \quad 48\frac{1}{2} \quad (2)$
$p_1a_4 = 64 \quad 37\frac{1}{3} \quad (2)$	$i_7p_4 = 16 \quad 49\frac{3}{4} \quad (3)$
$p_2a_2 = 64 \quad 43\frac{1}{3} \quad (2)$	$i_8p_1 = 16 \quad 50\frac{1}{4} \quad (3)$
$p_4a_4 = 64 \quad 49 \quad (2)$	$i_1s_1 = 19 \quad 8 \quad (3)$
$t_2c = 66 \quad 18\frac{5}{6} \quad (3)$	$i_8s_8 = 19 \quad 10 \quad (2)$
$i_1c = 40 \quad 19\frac{3}{4} \quad (3)$	$i_6m_3 = 73 \quad 11\frac{1}{2} \quad (2)$
$i_2c = 40 \quad 21\frac{5}{6} \quad (3)$	$s_1p_1 = 29 \quad 34\frac{3}{4} \quad (3)$
$s_1a_1 = 35^\circ \quad 5\frac{1}{4} \quad (3)$	

4. Ähnlich den beiden vorigen, mit einer Fläche von  $\hat{c}(117)$ ;  $a_2$  und  $a_3$  mit verworren gelagerten Säulchen bedeckt.

$p_2c = 37^\circ \quad 11\frac{1}{4}' \quad (2)$	$m_1c = 90^\circ \quad 11\frac{1}{3}'' \quad (3)$
$p_4c = 37 \quad 16\frac{1}{2} \quad (2)$	$\hat{d}_4c = 6 \quad 14\frac{3}{4} \quad (a)$
$p_1c = 37 \quad 14\frac{5}{6} \quad (3)$	$i_1c = 40 \quad 21\frac{5}{6} \quad (3)$
$p_1m_1 = 52 \quad 46\frac{1}{3} \quad (3)$	$i_2c = 40 \quad 21\frac{5}{6} \quad (3)$
$i_8c = 40^\circ \quad 23\frac{1}{4} \quad (3)$	

5. Breite Säule geschlossen durch die sehr glatten  $c(001)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $i(132)$  und  $s(131)$ ; rothbraun durchsichtig.

$p_1c = 37^\circ \quad 14\frac{1}{6}' \quad (3)$	$i_8c = 40^\circ \quad 20\frac{1}{6}' \quad (3)$
$t_1p_1 = 29 \quad 4\frac{5}{6} \quad (3)$	$i_8s_8 = 19 \quad 11\frac{5}{6} \quad (3)$
$t_1m_1 = 23 \quad 41\frac{1}{2} \quad (2)$	$s_8c = 59^\circ \quad 32'$
$cm_1 = 90^\circ \quad \frac{1}{2}'$	$s_1c = 59 \quad 37\frac{1}{2} \quad (3)$
$t_1a_1 = 49^\circ \quad 38' \quad (3)$	
$t_1s_8 = 24 \quad 32\frac{1}{3} \quad (3)$	
$s_8a_1 = 74^\circ \quad 10\frac{1}{3}'$	
$p_1i_8 = 16 \quad 50 \quad (3)$	

6. Kleines glattflächiges Kr.-Fragment, Combination wie oben mit sehr wenig ausgedehntem (101).

$p_4c = 37^\circ \quad 13\frac{1}{2}' \quad (3)$
$i_7c = 40 \quad 22\frac{1}{4} \quad (3)$
$s_7c = 59 \quad 33\frac{1}{2} \quad (3)$

Mittelwerthe aus allen Messungen an braunen Mussa-Krystallen <sup>1)</sup>.

Winkel der Normalen		<i>n</i>	<i>S(p)</i>
<i>p'</i> (111) : <i>c</i> (001)	37° 13' 52"	15	34
<i>m'</i> (110)	52 46 5	5	10
<i>a'</i> (100)	64 40 35	8	16
<i>p</i> <sub>2</sub> (111)	50 40 56	3	7
<i>δ'</i> (117) : <i>c</i> (001)	6 14 49	1	<i>a</i>
<i>ζ'</i> (115) : <i>c</i> (001)	8 34 40	1	<i>a</i>
<i>t'</i> (331) : <i>c</i> (001)	66 17 35	8	18
<i>p'</i> (111)	29 5 48	6	13
<i>m'</i> (110)	23 40 52	4	6
<i>a'</i> (100)	49 38 43	3	5
<i>i'</i> (312) : <i>c</i> (001)	40 20 0	23	51
<i>h'</i> (310)	49 18 59	1	2
<i>m</i> <sub>2</sub> (110)	73 11 30	1	2
<i>p'</i> (111)	16 50 29	6	15
<i>s'</i> (131) : <i>c</i> (001)	59 32 21	16	36
<i>a'</i> (100)	35 4 24	3	7
<i>a</i> <sub>4</sub> (010)	74 11 13	3	6
<i>h'</i> (310)	30 16 11	1	1
<i>p'</i> (111)	29 34 38	4	8
<i>t'</i> (331)	24 32 20	2	7
<i>i'</i> (312)	19 11 39	14	29
<i>i</i> <sub>2</sub> (312)	33 39 9	4	9
<i>m'</i> (110) : <i>c</i> (001)	90 0 45	8	15
<i>a'</i> (100)	45 0 51	4	7
<i>h'</i> (310) : <i>c</i> (001)	90 0 1	1	2
<i>a'</i> (100) : <i>c</i> (001)	90 1 14	13	30
<i>a</i> <sub>4</sub> (010)	90 0 18	4	8

Die Farbe des Mangan-Id., ein helleres oder dunkleres Braun, — Haarbraun, Nelkenbraun oder ein reines Dunkelbraun — gibt durch das Dichroskop, senkrecht auf die Prismenaxe betrachtet, zwei sehr ähnlich gefärbte Bilder, wovon das *E* mehr in's Gelbe, das *O* mehr in's Rothe neigt. Säulen von 7 Mm. Durchmesser sind noch durchsichtig.

<sup>1)</sup> S. Tafel der Berechnungen S. 30—37, Colonne *K*.

Das specifische Gewicht fand ich im Mittel aus 14 Wägungen

3·479

mit den Grenzen

3·424 — 3·582

also höher als jenes der grünen Kr. von dieser Localität, entsprechend den Resultaten der chemischen Untersuchung 1) der beiden Varietäten.

### Schweiz.

Nordwärts der piemontesischen Localität Gressoney, jenseits der Gletscherfelder des Monte Rosa, liegen in der alpinen Hochregion die Fundorte, im Nikolai-<sup>2)</sup> und im Saas-Thale, dem westlichen und östlichen Arme des Visp-Thales in Ober-Wallis. Über diese verdanke ich die folgenden Angaben meinem verehrten Freunde Prof. Kennigott in Zürich.

An der Rympfischweng, gegen den Grat der Täsch-Alpe zu, und an dem benachbarten Strahlhorn, welche beide den Findelen- (Finnelen-)Gletscher — im Nikolai-Thale bei Zermatt — nordwärts begrenzen, erscheinen in dem chloritischen (Pennin) Schiefer grössere Ausscheidungen von derbem braunen Id. mit eingemengtem Pennin; in diesem sind in Nestern, Klüften und Adern, liegend oder stehend, Id.-Krystalle aufgewachsen, einzeln oder unregelmässig gruppiert, zuweilen auch in paralleler Stellung aneinander gefügt. Als Begleiter finden sich Pennin<sup>3)</sup>, bisweilen die Basisflächen des Id. schuppig überdeckend, Granat<sup>4)</sup>, seltener kleine weisse Calcit-Krystalle ( $-1/2$  R) und nadel- oder schiffelförmige weisse Kryställchen von Grammatit.

Vom Mittagshorn, südlich von Saas im Saasthale, gegen den Feegletscher zu, stammen nadelförmige bis stengelige braune Id.-Krystalle. Ausgezeichneter und jenem von Mussa sehr ähnlich ist das Vorkommen vom Feegletscher selbst, besonders auf der insel-förmig aus dem Eise steil aufragenden „Gletscheralp“. Die schönen

1) Rammelsberg, Min. Chemie; Descloizeaux Min. I. 281 f.

2) Schon 1806 von Escher als ein bekannter Fundort bezeichnet (Leonh. Taschenb. I. 353).

3) Kennigott. Übers. miner. Forschungen. 1858, 62.

4) F. Wiser, Leonh. u. Br. Jahrb. 1843, 299.

Drusen von Id. in gleich gewählter Begleitung wie zu Mussa, erscheinen in Nestern und Klüften eines Gemenges von hellgrünem Id. und dunkelgrünem Pennin. Nach Hesseberg<sup>1)</sup> ist das Muttergestein ein dichtes Gemenge von Granat und Diopsid-Massa, wie auch auf der Mussa-Alpe<sup>2)</sup>.

Am Hügel oberhalb der Kirche von Tarasp, am Inn im Unter-Engadin, sind nach Wisser<sup>3)</sup> kleine mehr weniger deutliche Säulchen — gelblichgrün, durchscheinend bis halbdurchsichtig, fettig glasglänzend — in silberweissem, stellenweise etwas graulichem Talk eingebettet<sup>4)</sup>.

I. Krystalle von der Rympfischweng bei Zermatt. Ein ganz eigenthümlicher Combinations-Typus, das Vorkommen seltener, zum Theil ganz neuer Flächen, eine tiefschwarze Farbe und gänzliche Undurchsichtigkeit verbunden mit lebhaftem Glasglanze, unterscheiden diese Krystalle in auszeichnender und auffallender Weise von denen anderer Fundorte<sup>5)</sup>. Die grösste der mir vorliegenden Säulen, ringsum nicht vollständig ausgebildet, misst im Querschnitte 13 und 11 Mm. Sehr kleine Kryställchen zeigen sich daneben in Drusen und sind bei gleichem äusseren Ansehen durchscheinend mit rothbrauner Farbe.

1) Mineralog. Notizen Nr. 5. Frankfurt 1863, S. 23.

2) Champeaux fand Id. in den Moränen des Saas-Thales. (Bernouilli geogn. Übers. der Schweiz 1811, S. 150.) — Einen Fund von einer andern Localität in Ober-Wallis — kolophoniumbrauner Id. aus dem Antigreio-Thale (Seitenast des Binnenthales) bei Viesch — erwähnt Bernouilli in einem Schreiben an K. Leonhard. (Taschenb. VII, 1813.)

3) Leonh. u. Br. Jahrb. 1849, 803.

4) Als Seltenheit fand Wisser (Leonh. und Br. Jahrb. 1841, 92; 1843, 303) ein schwarzes glänzendes Säulchen von Id. (?) oder Rutil ( $\infty P$ ,  $\infty P\infty$ ,  $\infty P_3$ ,  $P$ ,  $P\infty$ ,  $oP$ ) umgeben von kleinen Bitterspath-Rhomboëdern in dem feinkörnigen schneeweissen Dolomit von Campo longo, bei Dazio grande in Tessin, eingewachsen. — Die Angabe des Vorkommens von Fieudo am St. Gotthard selbst (Südseite), beruht nach Wisser auf einer unrichtigen Bestimmung des zirkonähnlichen aber wenig über 4 harten Mineralen (s. G. Leonhard's topogr. Miner. 1843, 292).

5) Nach Übereinstimmung in Form und Farbe ergab sich auf den ersten Blick, dass auch ein ausgezeichnet schöner Krystall aus dem k. k. Mineralien cabinet in Wien (Nr. 46/<sub>35</sub>) angeblich vom Vesuv, von demselben Fundorte stammen müsse, eben so auch zwei andere Krystalle, welche in den Fig. 45 u. 46 abgebildet sind.

An den, in den Fig. 41—46, Taf. VII u. VIII, dargestellten Kr. von der Rymfischweng liessen sich Flächen folgender Formen ermitteln:

(001), (116), (114), (113), (111), (221), (331), (101), (212), (737),  
 $0P$     $\frac{1}{6}P$     $\frac{1}{4}P$     $\frac{1}{3}P$     $P$     $2P$     $3P$     $P\infty$     $P2$     $P\frac{7}{3}$   
 (313), (312), (311), (110), (120), (100).  
 $P3$     $\frac{3}{2}P3$     $3P3$     $\infty P$     $\infty P2$     $\infty P\infty$

Die neue oktagonale Pyramide (737) erscheint mit schmalen, langen und ganz glatten Flächen als Abstumpfung der Combinationskante von (113) und (132), ausserdem fällt sie mit (313) in die Zone [101, 111] und zwischen diese Flächen, und ist daher durch ihre Lage vollkommen bestimmt. Der geringen Breite wegen wird das Fadenkreuz nur undeutlich reflectirt. Die gleiche allgemeine Position hat ferner eine zweite neue oktagonale Pyramide (212), von welcher eine Fläche mit sehr geringer Ausdehnung auch in der Zone [113, 311] beobachtet wurde — und die seltene (313), für welche bereits von Kokscharow Messungen vorlagen 1).

So wie Art und Entwicklung der Formen im Ganzen ein eigenthümliches Gepräge diesen Krystallen ertheilen, ergaben sich auch feinere Unterschiede von jenen anderer Fundorte durch die Spuren, welche die krystallbauende Thätigkeit auf den Flächen zurückgelassen.

Auf der breit angelegten  $c(001)$  findet man wieder das bekannte System von feinen Linien, welche von den vier Kanten mit ( $hhl$ ) aus und denselben parallel, gegen das Innere sich folgen und sich als das Resultat einer treppenförmigen Schichtung äusserst dünner rechtwinkliger Lagen darstellen.

War die Fläche, wie in Fig. 42, durch einen andern Krystall der Druse in ihrer seitlichen Fortbildung gehemmt, so ist eben an den Berührungsecken mit dem Hindernisse eine raschere flachpyramidale Aufsichtung quadratischer Blättchen bemerkbar. Auf den Eintritt eines lebhafteren Bildungsvorganges dürfte es hindeuten, wenn, wie in Fig. 44 dargestellt, die eben beschriebene Fläche regellos mit einer Unzahl kleiner Schüppchen besät erscheint. Bei

1) Mater. zur Miner. Russlands Bd. I, S. 104, Taf. XI, Fig. 14. Ausser der Pyramide  $P3$  erwähnt Kokscharow an Achmatowsker Krystallen eine zweite unbestimmte Pyramide  $Pn$  als Abstumpfung der Kanten zwischen  $P$  und  $P\infty$ , welche wahrscheinlich mit einer der obigen Formen  $P2$  oder  $P\frac{7}{3}$  identisch sein dürfte.



einiger Vergrößerung zeigt sich diese Fläche wie dicht gepflastert mit Täfelchen, deren jedes seitlich durch äusserst schmale Pyramidenflächen eingerahmt ist, die grössten mit geradlinig-rechtwinkliger, die kleineren und kleinsten mit rundlicher Begrenzung, stark abgestutzten konischen Gestalten ähnlich und eine chagrinartige Oberfläche erzeugend. — Immer aber sind die rechtwinkeligen Täfelchen, wo sie auch auf der abgestuften Unterlage erscheinen mögen, mit ihrer Einfassung parallel zu der Kante (001:111) gelagert und nicht selten sind die grössten unter ihnen selbst wieder mit einzelnen rundlichen Blättchen oder Häufchen von solchen bedeckt.

Auch die schmale Pyramide  $\vartheta$ (113) gibt an demselben Kr., Fig. 44, einen raschen Bau zu erkennen; zart drusig anzusehen, ist sie in ihrem unvollendeten Zustande aus kleinen Hervorragungen zusammengesetzt, von denen einige in Form von Dreiecken mit der Spitze gegen (001) gewendet, bei der Einstellung von (113) reflectiren, während die Mehrzahl, kleine Dreiecke in der gewendeten Stellung, mit der glatten, zunächst sich anschliessenden (111) Fläche einschimmern. An dem Kr. Fig. 42 und einem anderen ganz ähnlichen hingegen, ist die Pyramide (113) mit ebener glänzender Oberfläche am weitesten in dem Flächenkranze zwischen (001) und den Prismen ausgedehnt und bedingt hierdurch den eigentlichen Combinations-Typus. Äusserst zarte, oft dichotome Linien ziehen auf ihr ziemlich gleichlaufend mit der Kante (001:111) hin, nur wenig die glatte Oberfläche störend, während dreiflächige Vertiefungen dieselbe stellenweise unterbrechen. Diese Vertiefungen erscheinen als kleine mit der Spitze gegen (111) gerichtete deltoidische Dreiecke, deren Seiten parallel sind zu den Kanten der genannten Fläche mit (001), (011) und (101) und es erglänzen die einzelnen einwärts gerichteten Flächen der Vertiefungen zugleich je mit den an (113) grenzenden (101), (011) und (111). Einzeln oder wie nach einer Schnur aneinander gereiht, erstrecken sich diese Vertiefungsecken, auch über die schmale Leiste, als welche, zwischen (001) und (113), die Flächen (116) oder (114) erscheinen. — Vergleichen wir in den besprochenen Kr. die Dreiecke, welche die Lage von (113) selbst besitzen, mit jenen der Vertiefungsgestalten auf (113), so finden wir dieselben in entgegengesetzter Stellung, wie es in der That auch der Vorstellung über

die gegenseitige Lage von Flächenelementen und Lücken, durch mangelhafte Einigung derselben, entspricht.

In gleicher Weise wie an den Mussa-Kryst. sind an den Kryst. dieses Fundortes die Flächen von  $p(111)$  und  $i(132)$  gezeichnet, nur befinden sich hier auf  $(111)$  die Lamellen, sobald sie bestimmt contourirt sind, in einer umgekehrten Lage. Die pentagonalen Täfelchen (I. Art, siehe S. 57) sind nämlich mit dem stumpfen Winkel gegen aufwärts  $(001)$  gewendet, während derselbe an den Mussa-Kr. abwärts gegen  $(110)$  gerichtet ist.

Leicht bemerkt man auf den Flächen von  $(132)$  (Fig. 42 und 44) Lamellen, begrenzt in paralleler Richtung mit den Kanten gegen die anliegenden  $(111)$  und  $(011)$ ; sie lagern daehzigelartig über einander und kehren den Winkel von  $90^\circ$  gegen  $(001)$ . Neben diesen oder auch auf die ebene Fläche sind hingestreut sehr kleine Schüppchen, welche begrenzt sind durch zwei längere Seiten ebenfalls gleichlaufend mit den Kanten  $(132 : 111)$  und  $(132 : 011)$  und durch zwei kürzere Seiten, die einen sehr stumpfen Winkel bilden. Die beiden letzteren Seiten scheinen, als gebrochene Linie aufgefasst, die Richtung der Kante  $(132 : 131)$  einzuhalten.

Die Pyramide  $t(331)$  ist sehr fein horizontal gerieft. Auch auf  $s(131)$  zeigen sich wie auf  $(132)$  Lamellen und einzelne Blättchen. Hier sind die Blättchen Dreiecke mit parallelen Seiten zu den Kanten von  $(131)$  mit  $(132)$ ,  $(010)$  und  $(110)$  und haben dieselben den stumpfen Winkel nach abwärts — gegen  $(110)$  — gerichtet <sup>1)</sup>.

Die Prismen sind vertical gerieft und zwar  $m(110)$  stärker als  $a(100)$ ; auf ersterem ist der lamellare Bau deutlich ausgeprägt durch mehr weniger breite glänzende Bänder zwischen schimmernden Streifen, letztere durch die einzelnen wellig begrenzten Lamellen bedingt.

Fig. 41 und 42.  $c(001)$ ,  $*\varepsilon(116)$ ,  $\mathcal{S}(113)$ ,  $p(111)$ ,  $b(221)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  $*n(212)$ ,  $*\omega(737)$ ,  $x(313)$ ,  $i(312)$ ,  $s(311)$ ,  $m(110)$ ,  $a(100)$ .

An diesem ausgezeichneten, 11 Mm. hohen und breiten, mit mehreren kleineren verwachsenen Kr. liessen sich mit grösster

<sup>1)</sup> Es tragen demnach die Flächen  $(132)$ ,  $(131)$  und  $(331)$  an den Krystallen von Rympfischweg und an den rothbraunen Mussa-Krystallen, die gleichen Merkmale.

Genauigkeit die auf Seite 26 genannten Winkel messen, welche mit den aus dem Axenverhältnisse:  $a : c = 1 : 0.537199$  berechneten übereinstimmen.

An demselben Kr. ist die Neigung

$$c(001) : p'(111) = 37^\circ 11' 50''$$

$$c(001) : p_3(\overline{111}) = 37 \quad 12 \quad 2$$

$$c(001) : p_4(\overline{111}) = 37 \quad 1 \quad 22$$

und es liegt die eine so abweichende Kante ( $cp_4$ ) gegenüber jener ( $cp_2$ ), an welcher die Verwachsung mit einem anderen Individuum stattfand, wodurch sich die auffallende Differenz gegen die beiden anderen fast gleichen Kanten erklärt; aus  $p_4m_4$  folgt  $p_4c = 37^\circ 13' 29''$ . Die breit angelegte  $c$  gibt überhaupt mehrere Fadenkreuze neben einander und daher keine verlässlichen Resultate. Dasselbe gilt auch für die beiden anderen Kr. von demselben Fundorte.

Der Seite 76, Anm. 5 erwähnte Kr. aus dem Wiener Mineralien-Cabinet, ein niederes Säulenfragment, 15 und 10 Mm. breit, ist ganz ähnlich der Projection Fig. 42; es fehlen nur die Flächen von (212) und (221), und statt (116) erscheint (114); (113) ist ebenfalls sehr breit entwickelt.

Eine auffallende Abweichung von der idealen Lage besitzen die breiten Flächen von (113) an den beiden oben besprochenen Exemplaren. Ich erhielt an dem in Fig. 41 und 42 dargestellten Kr. (A), an einem kleineren angewachsenen (B), und dem Kr. aus dem Wiener Cabinet (C):

	G e m e s s e n						Gerechnet
	(A)	n	(B)	n	(C)	n	
$\mathcal{S}c$	$13^\circ 52\frac{1}{2}'$	4	—	—	$13^\circ 47\frac{1}{2}'$	2	$14^\circ 12\frac{3}{4}'$
$\mathcal{S}p$	$23 \quad 15\frac{3}{4}$	3	$23^\circ 11'$	1	$23 \quad 26\frac{1}{2}$	1	$23 \quad 0\frac{3}{4}$
$\mathcal{S}m$	$76 \quad 5$	1	—	—	—	—	$75 \quad 47\frac{1}{4}$

Es ist jedenfalls bemerkenswerth, dass an drei verschiedenen Kr. die Winkel von  $\mathcal{S}$  zu den benachbarten Flächen nicht einen bedeutenderen Unterschied unter sich aufweisen, ein Umstand, der insbesondere bei der Genauigkeit der Messungen am ersten Kr. veranlassen müsste, die Fläche nicht als (113) zu betrachten, wenn übereinstimmende Beobachtungen an mehreren und auch an kleineren Kr. vorliegen würden.

Mit Übergang der directen Messungen von  $\mathcal{S}c$  — wegen der Beschaffenheit von  $c$  unsicher — ergibt sich als Mittel

$$\rho\mathcal{S} = 23^\circ 17\frac{3}{4}' , n = 5$$

und daraus würde — wenn  $pc = 37^\circ 13\frac{1}{2}'$  angenommen wird —

$$\mathcal{S}c = 13^\circ 55\frac{3}{4}'$$

und für  $\mathcal{S}$  der Index (1, 1, 3·062) folgen; an ähnliche erinnernd, welche Kokscharow für zwischen (311) und (411) liegende oktagonale Pyramiden berechnet hat.

Wie in der Zone  $mc$ , weichen auch die Berechnungen der Kanten von  $\mathcal{S}$  und Flächen anderer Zonen, mehr weniger von den Messungen ab. So ist am Kr. (A)

	gemessen	$n$	berechnet
$\mathcal{S}'i^8$	28° 24' 50"	1	28° 44' 1"
$\omega^8\mathcal{S}'$	17 57 28	3	17 49 55

Nimmt man aber statt dem normalen Winkel (113 : 001) =  $14^\circ 12\frac{3}{4}'$  den wirklich gemessenen der einen Kante  $\mathcal{S}'(1, 1, 3\cdot06) : c(001) = 13^\circ 57' 10''$  in Rechnung, so folgt

$$\mathcal{S}'i^8 = 28^\circ 26' 21''$$

$$w^8\mathcal{S}' = 18^\circ 2' 15''$$

welche Werthe mit den obigen Messungen natürlich gut stimmen und die Richtigkeit der Indices (737) der neuen Fläche  $\omega$  mit bestätigen. Noch wurden gemessen die Kanten

$$\mathcal{S}'o^4 = 20^\circ 35' 5''$$

$$\mathcal{S}'n' = 18^\circ 8' - (a)$$

$$\mathcal{S}'s' = 47^\circ 20' 5''$$

$$\mathcal{S}'x' = 17^\circ 55' - (a)$$

Unterhalb  $t'$  zeigte sich am Kr. Fig. 41 eine schmale Fläche, welche schwach das Fadenkreuz reflectirte; die unsichere Messung ergab den Winkel zu

$$m' = 21^\circ 51' 37''$$

woraus der Winkel zu

$$t' = 1^\circ 50'$$

folgen würde, während eine directe aber ganz approximative Messung denselben mit  $2^\circ 3' 40''$  bestimmte. Nach der ersteren Angabe würde die Fläche mit (3·28; 3·28; 1) annähernd =  $\frac{10}{3}P$  zu bezeichnen sein.

Fig. 43 und 44.  $c(001)$ ,  $^*\varepsilon(116)$ ,  $\mathcal{S}(113)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  $i(312)$ ,  $s(311)$ ,  $^*\omega(737)$ ,  $m(110)$ ,  $a(100)$ ,

Breite niedere Säule mit 10 Mm. Seite, begleitet von kleinen weissen Calcit-Kr. ( $-\frac{1}{2}R$ ); (001) und (113) nicht gut reflectirend; sämtliche Flächen deutlich parkettirt oder gerieft.

Fig. 45.  $c(001)$ ,  $\mathcal{S}(113)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  $x(313)$ ,  $i(312)$ ,  $s(311)$ ,  $m(110)$ ,  $f(210)$ ,  $a(100)$ .

Die Skizze zu dieser Zeichnung verdanke ich Herrn Hofrath Haidinger. Dieselbe hatte die Überschrift: „schwarzer Id. von Brozzo, Piemont“. Dort kommt aber nach Gastaldi's freundlicher Mittheilung Id. nicht vor. Die Ausbildung der Combination, das Auftreten der seltenen (313), so wie die Farbe lassen annehmen, dass der Kr. von dem hier behandelten Fundorte stammte.

Fig. 46.  $c(001)$ ,  $\mathcal{S}(113)$ ,  $p(111)$ ,  $o(101)$ ,  $s(311)$ ,  $m(110)$ ,  $a(100)$ .

Entworfen nach einem 11 Mm. breiten und 8 Mm. hohen Fragmente eines grossen schwarzen Kr. aus dem Wiener polytechnischen Institute ohne Angabe des Fundortes. Die Ausdehnung von (113), die Oberfläche derselben und von (001), (101) und (110) entsprechen vollkommen den Kr. von Rympfischweg. Mit dem Contact-Goniometer bestimmte ich:

$$\begin{array}{r} \mathcal{S}c = 14^\circ \quad 7' \\ \mathcal{S}m = 75 \quad 53 \\ \hline 90^\circ \quad 0' \end{array}$$

**Mittelwerthe aus allen Messungen der Krystalle von Rympfischweg.**

Winkel der Normalen		<i>n</i>	<i>S(p)</i>
$p'(111) : c(001)$	37° 13' 12"	4	7
$m'(110)$	52 46 46	7	9
$\varepsilon'(116) : c(001)$	7 18 15	2	<i>a</i>
$\gamma'(114) : c(001)$	10 21 —	1	<i>a</i>
$t'(331) : p'(111)$	29° 4 47	4	7
$m'(110)$	23 42 10	3	4
$o'(101) : c(001)$	28 4 45	2	5
$a'(100)$	61 52 —	1	1
$p'(111)$	25 19 20	1	3

Winkel der Normalen		<i>n</i>	<i>S(p)</i>
<i>n'</i> (212) : <i>p'</i> (111)	11° 45' —"	1	<i>a</i>
<i>s'</i> (311)	29 39 13	1	<i>a</i>
<i>ω'</i> (737)	2 6 —	1	<i>a</i>
<i>ω'</i> (737) : <i>p'</i> (111)	13 52 16	3	5
<i>o'</i> (101)	11 25 2	2	<i>a</i>
<i>i'</i> (312)	10 29 3	3	<i>a</i>
<i>x'</i> (313)	2 27 —	1	<i>a</i>
<i>x'</i> (313) : <i>c</i> (001)	28 53 —	1	<i>a</i>
<i>o'</i> (101)	7 31 15	1	<i>a</i>
<i>i'</i> (312)	11 27 —	1	<i>a</i>
<i>i'</i> (312) : <i>c</i> (001)	40 19 10	2	4
<i>i''</i> (31̄2)	23 40 35	2	4
<i>s'</i> (311)	19 11 15	4	10
<i>s'</i> (311) : <i>a'</i> (100)	35 8 —	1	2
<i>p'</i> (111)	29 34 10	1	2
<i>s''</i> (31̄1)	31 42 10	1	3
<i>o'</i> (101)	33 37 —	1	2
<i>m'</i> (110) : <i>c</i> (001)	90 — —	1	2
<i>m''</i> (11̄0)	90 — —	1	2
<i>a'</i> (100)	45 2 50	3	7

Die vorstehenden Messungen sind mit der zweiten Colonne der berechneten Werthe (*K*), Seite 30—37, zu vergleichen. Die Übereinstimmung der Messung und Rechnung für die Flächen von (212), (737) und (313) kann, da dieselben ihrer geringen Entwicklung wegen nur eine approximative Bestimmung zulassen, wohl als eine ganz genügende betrachtet werden. Die Indices dieser Flächen folgten unabhängig von den Messungen aus ihrer sicher nachweisbaren Lage je in zwei verschiedenen Zonen.

II. Einen ganz andern Typus besitzen jene Individuen, welche ich unter der Bezeichnung: „Krystalle vom Findelen- (Finnel-) Gletscher bei Zermatt“ von Prof. Kenngott, und „Zermatt“ allein, von Dr. Krantz erhielt. (Fig. 47—51, Taf. VIII u. IX.)

Es sind kleine kurzsäulige Combinationen von dunkelbrauner Farbe und undurchsichtig, oder bei kleineren Dimensionen und hellerer Färbung, durchsichtig mit einem Stiche in's Grüne, mit den Formen:

(001), (111), (113), (331), (401), (312), (311), (110), (120), (100).  
 $oP$      $P$      $\frac{1}{3}P$      $3P$      $P\infty$      $\frac{3}{2}P3$      $3P3$      $\infty P$      $\infty P2$      $\infty P\infty$

Die (001) schliesst, oft vorwiegend ausgedehnt, die Säule, den Pyramiden nur wenig Raum zur Entwicklung lassend. Sie ist, wie auch an den Krystallen anderer Fundorte, durch kleine rechtwinkelige, oft quadratische Blättchen gefäelt, welche zuweilen nach den Diagonalen schwach erhöht oder mit sehr stumpf angesetzten Leisten eingrandet sind. Ausserdem gewahrt man auf dieser Fläche Aufschichtungen von rechtwinkeligen Lamellen, diese mit ihren Seiten immer parallel zu dem Prisma (110) und daher auch zu den einzelnen Täfelchen, gestellt. Zuweilen zeigt sich nur an einer Stelle von (001) ein System von übereinander lagernden kleineren Blättchen, während man in anderen Fällen verschiedene solche Systeme oft scharf gegen einander abgegrenzt, wahrnimmt; dann gelingt es auch meist auf den Pyramiden oder Prismenflächen eine Trennungslinie weiter zu verfolgen, zwei oder mehrere Individuen nachzuweisen, die in ihrer Vereinigung den scheinbar einfachen Kr. bilden. Häufig sind solche Kr.-Aggregate schon durch mehr weniger auffallende Unterschiede in den Dimensionen der einzelnen, parallel oder doch annähernd parallel geeinten Individuen bezeichnet. Die kleinen Parkettäfelchen aber sind ohne Beziehung zu den Lamellensystemen ganz regellos über dieselben verbreitet, sie sitzen eben so auf den einzelnen Stufen, wie auf den obersten Lagen; nur ausnahmsweise bringen sie hie und da eine Übereinanderfolge von Lamellen zum Abschluss. Es darf daher die Parkettirung der Basisfläche an und für sich nicht als ein Ergebniss der Kr.-Einigung des Id. aufgefasst werden.

In ähnlicher Weise, wie auf (001) gibt die Beschaffenheit auf der (111)-Fläche den Fortschritt eines regelmässigen lamellaren Aufbaues zu erkennen durch Linien, welche parallel mit der Kante zu

(001) oder senkrecht gegen dieselbe, häufig aber in diesen beiden Richtungen und in einer Diagonale der Fläche aneinander stossend, eine zarte Riefung bewirken. Auch rechtwinkelige Täfelchen einzeln oder in geschlossenen Reihen, oft mehrfach von feinen Linien eingerahmt, zeigen sich auf den Pyramidenflächen (Fig. 50 und 51) ähnlich wie an den Kr. vom Vesuv (Fig. 10 und 11).

Die achtseitigen Pyramiden sind glattflächig und die Prismen vertical gerieft; die letzteren gehen oft mit gerundeten Kanten in einander über, fassartige Gestalten bildend.

Eine weitere Übereinstimmung der Kr. vom Vesuv und von Zermatt herrscht im Äusseren in den einfachen Combinationen (s. Fig. 1 u. 2, und Fig. 47 u. 48), nur dass an den letzteren die, an Vesuv-Kr. fast nie fehlenden Flächen von (101), nur als Seltenheit beobachtet wurden.

Zu genauen Messungen waren die Kr. dieses Fundortes mit ihren wenig ebenen Flächen nicht geeignet. Aus 10 Messungen der Kanten  $cp$  und  $pm$  folgt, wie Seite 27 angegeben:

$$cp = (001 : 111) = 37^\circ 12' 48''$$

welcher Werth mit dem an Vesuv-Kr. erhaltenem verglichen, sich nur um 20'' grösser zeigt.

Sämmtliche Messungen von  $cp$  ergaben die Grenzwerte

$$37^\circ 5' 23'' - 37^\circ 15' 29''$$

jene von  $pm$

$$52^\circ 43' 52'' - 52^\circ 55' 16''$$

wobei die mehrfach messbaren gleichen Kanten eines Kr. um 3, an einem andern um 8 und um 11 Minuten differirten.

An dem vorzüglichsten Kr. erhielt ich

$$\left. \begin{array}{l} pc = 37^\circ 12' 20'' \\ pm = 52 \quad 47 \quad 58 \\ mc = 90 \quad - \quad - \end{array} \right\} \text{Gew. 3}$$

und es erklärt sich die Differenz von 18'' der beiden ersteren Messungen gegen die letzte dadurch, dass die Fläche  $p$  nicht genau in die Zone  $mc$  fiel.

An demselben Individuum, wo dasselbe aber seitlich mit einem andern verwachsen war, bestimmte ich

$$p''c = 37^\circ 0' 17'', \text{ Gew. 2.}$$

Endlich ergab sich als Mittel je dreier approximativer Messungen

$$\begin{array}{l} sc = 59^\circ 31' 8'' \\ is = 40 \quad 23 \quad 40 \end{array}$$


---



III. Krystalle aus dem Saasthale. An den nadelförmigen, zum Theil flächenreichen Kr. vom Mittagshorn südlich von Saas erscheinen nach Prof. Kennigott's brieflichen Mittheilungen (110), (100), (*hko*), (001), (111), (221) und zwei bis drei oktagonale Pyramiden, und an den kurzen, breiten, grasgrünen Kr. vom Feegletscher am Mittagshorn, die Combinationen: (110).(111); (110).(111).(001); (110).(100).(111).(001) mit zwei Pyramiden (*hkl*).

Fig. 52, Taf. IX, gibt eine ungewöhnliche Id.-Form von dieser Localität, abgebildet und beschrieben von Fr. Hessenberg <sup>1)</sup>:

$$m(110) . a(100) . s(131).$$

„Mit nur sehr untergeordnetem oder auch ganz fehlendem (111) erscheinen demnach die Kr. durch (131) allein, steil und völlig zugespitzt, und dabei sämlich stark verlängert. An (131) wurde die Kante:

gemessen	=	berechnet ( <i>K</i> )
Y = 134° 29'	=	134° 40'
X = 148 43	=	148 22

Die Kr. sind grasgrün, in's Braune fleckig verlaufend, wie es von den Tavetscher Sphenen bekannt ist, erreichen eine Länge bis 10 Mm. und Dicke bis 2 Mm., finden sich aber auch daneben äusserst zahlreich in winziger Kleinheit.“

Hessenberg's Mittheilung gewinnt dadurch an besonderem Interesse, dass sie einen weiteren Beleg liefert zu der, durch die Begleiter bewirkten und bereits von Kennigott <sup>2)</sup> hervorgehobenen grossen Analogie der Id.-Vorkommen im Ala- und im Saas-Thale. Ich beobachtete nämlich die gleiche Combination ebenfalls an einem isolirten grünen Kr. von der Mussa-Alpe (s. S. 65 Fig. 33 u. 34). An beiden Localitäten sind mit dem Id., Krystalle von Diopsid, Hyazinth-Granat, Klinochlor, von Apatit und Calcit, in Drusen auf gleichartiger Unterlage aufgewachsen.

1) Miner. Notizen Nr. 3. Frankfurt 1863, S. 23. Taf. 2, Fig. 21.

2) Übers. der miner. Forschungen 1858, S. 102; 1861, S. 17.

**Tirol. 1)**

I. Die Vorkommen von der Porgumer Alpe am Wildkreuzjoch in Pfitsch (*a*) und von der Schwarzenstein-Alpe im Zillerthale (*b*), sonst ganz ähnlich, unterscheiden sich nur durch die Gesteinsunterlage; an der ersten Fundstelle (*a*) Allochroit und dichter Id., an der zweiten (*b*) Chloritschiefer. Die kleinen höchstens 10 Mm. hohen Kr., mit lebhaft glasglänzenden Flächen, ölgrün in's Spargelgrüne oder Nelkenbraun, halbdurchsichtig, einzeln oder in Drusen vereinigt, sind begleitet von Diopsid, rothem und schwarzem Granat, Calcit und Klinochlor, welcher letzterer oft in den Id.-Kr. eingewachsen ist.

Fr. Hessenberg beschrieb eine Druse aus Pfitsch mit rothbraunem Granat (in der seltenen Combination  $202 \cdot \infty 0 \cdot \frac{3}{2} 0 \cdot 30\frac{3}{2}$ ), Id., Klinochlor und Diopsid auf einer fast dichten Unterlage, scheinbar einem Gemenge aus den genannten Mineralen<sup>2)</sup>. Kenn-gott hält nach Form und Farbe den Granat für Grossular, da auch das übrige Vorkommen jenem von der Mussa-Alpe ähnlich sei<sup>3)</sup>.

Ein grünes derbes Mineral mit splitterigem Bruche aus dem Pfitsch-Thale wird ebenfalls zum Id. gerechnet<sup>4)</sup>.

II. Wenig ausgezeichnet ist der Id. aus Pregratten. Liebener theilte mir mit, dass er von der Dorfer Alpe (nordöstlich von Wind.-Matrei) ein Exemplar erhielt, an welchem sich bei 12·5 Mm. lange und 3·75 Mm. breite säulige Kr. zeigten in einem (wahrscheinlich früher mit Calcit erfüllten) Hohlraum der gleichen, stengelig zusammengesetzten, lichtgrünen, kantendurchscheinenden Id.-Masse, welche dichten, ziegelrothen Allochroit zur Unterlage hat. Das Vorkommen gehört höchst wahrscheinlich dem Chloritschiefer an. Früher schon gelangten von demselben Fundorte Id. in kleinen Kr. und derben Stücken nach Wien.—Von der Eichhalmspitz am Ende des Dümmelbach-Grabens (Wind.-Matrei WNW.), bewahrt

1) L. Liebener und J. Vorhäuser, Die Miner. Tirols, Innsbruck 1852, S. 140. > Zepharovich, Miner. Lex. S. 464. — Neuere auf den Id. bezügliche Daten hat mir unlängst L. Liebener freundlichst mitgetheilt.

2) Miner. Notizen Nr. 2, Frankfurt, 1838, 9.

3) Übers. der miner. Forschungen, 1838, 101.

4) Rammeisberg, Miner. Chemie, 1860, 737.

das Wiener Mineralien-Cabinet ein dem obigen ähnliches Vorkommen. (H. S. Nr. I. 3480.)

Man darf wohl erwarten, auch anderwärts in der Verbindungslinie der beiden letztgenannten Localitäten Id. aufzufinden. Jenseits der Tauernkette im Pinzgau ist ebenfalls Id. bekannt (siehe Salzburg).

I. a) Krystalle von der Porgumer Alpe am Wildkreuzjoch in Pfitsch.

Die ungemein netten Kryställchen von diesem Fundorte zeichnen sich durch ihren Flächenreichtum, bei pyramidalem oder tafeligem Typus aus. An sechs Kr. aus dem Wiener Mineralien-Cabinete beobachtete ich an den Taf. IX u. X, Fig. 53 und 57 dargestellten Combinationen die Formen:

$$\left\{ \begin{array}{l} (001), (113), (445), (111), (885), (221), (331), (101), (201), (477) \\ 0P \quad \frac{1}{3}P \quad \frac{2}{3}P \quad P \quad \frac{5}{3}P \quad 2P \quad 3P \quad P\infty \quad 2P\infty \quad P\frac{7}{4} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} (121), (241), (135), (132), (131), (110), (120), (130), (100). \\ 2P2 \quad 4P2 \quad \frac{3}{5}P3 \quad \frac{3}{2}P3 \quad 3P3 \quad \infty P \quad \infty P2 \quad \infty P3 \quad \infty P\infty \end{array} \right.$$

Mehr als an anderen Localitäten lässt hier Ebenmass in der Ausdehnung gleichartiger Flächen die Kr. wenig von der idealen Regelmässigkeit abweichen; dabei sind die Flächen meist vollkommen eben und lebhaft glänzend.

Nur an einigen Individuen liessen sich auf (001) bei starker Vergrösserung gewellte Linien oder eine schwache Erhebung nach den Diagonalen und auf (111) eine zarte Riefung in zweifacher Richtung — parallel zu den Kanten mit (001) und mit (132) — erkennen.

Von den oben genannten Formen sind die octogonalen Pyramiden (135) und (477) und die tetragonalen (445) und (885) neu; es sind aber die Beobachtungen, auf welche sich diese Indices gründen, sämmtlich nur wenige und unsichere.

Die Ergebnisse der Messungen von  $(001:111) = 37^{\circ} 12' 34''$  sind, wie S. 27 mitgetheilt, mit den an Kr. von der Somma und vom Findelen-Gletscher erhaltenen Werthen fast übereinstimmend. Obgleich die Mehrzahl der Beobachtungen zu den besten zu zählen sind, schwanken dieselben doch zwischen weiteren Grenzen, für

$$(001 : 111) \text{ zwischen } 37^\circ 10' \quad (3) \text{ und } 37^\circ 15' 50'' \quad (3)$$

$$(111 : 110) \quad ,, \quad 52 \quad 47 \quad 42'' \quad (3) \quad ,, \quad 52 \quad 43 \quad 28 \quad (2)$$

so dass eine Vervielfältigung derselben, behufs einer sicheren Ermittlung des Axenverhältnisses noch zu wünschen wäre. Eine weitere Bestätigung des obigen Resultates, dass der wahre Werth der (001 : 111) zwischen

$$37^\circ 7' (M) \text{ und } 37^\circ 13\frac{1}{2}' (K)$$

fallt, liegt in dem gleichen Verhalten aller übrigen mit einiger Sicherheit bestimmbarer Kanten. Aus

$$(001 : 111) = 37^\circ 12' 30''$$

folgt

$$a : c = 1 : 0.53690$$

und daraus

$$(111 : \bar{1}\bar{1}1) = 50^\circ 37' 50'',$$

welchem Werthe das Mittel der drei besten Messungen dieser Kante  $50^\circ 37'$ ,  $37\frac{3}{4}'$  und  $38' = 50^\circ 37' 35''$  recht nahe kommt.

### Combinationen und Messungen einzelner Krystalle von Pfitsch.

1. Fig. 53 u. 54.  $c(001)$ ,  $\mathcal{S}(113)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $i(132)$ ,  $s(131)$ ,  $m(110)$ ,  $f(120)$ ,  $a(100)$ .

Kleiner, auf der Seite von  $p^2$  unvollständiger Kr. mit annähernd vollendeter Symmetrie in seiner stark glänzenden Fläche. Nur das Rudiment  $p^2$  zunächst der Anwachsstelle zeigte sich matt. Die Messungen ergaben eine abnorme Lage von (001) zwischen zwei gegenüber liegenden (111)-Flächen.

$$cp^1 = 37^\circ 1\frac{1}{2}' \quad (2) \qquad p^1p^3 = 74^\circ 20' \quad (3)$$

$$cp^3 = 37 \quad 19 \quad (1) \qquad p^1p^2 = 50 \quad 34\frac{1}{3} \quad (3)$$

$$cp^2 = 37 \quad 11\frac{1}{4} \quad (2) \qquad p^2p^3 = 50 \quad 38 \quad (3)$$

2. An zwei anderen, mehr tafelligen Kr. waren folgende Kanten messbar

$$cp^1 = 37^\circ 13' 10'' \quad (2) \qquad cp^3 = 37^\circ 11' 56'' \quad (1)$$

$$cp^2 = 37 \quad 11 \quad 50 \quad (2) \qquad cp^4 = 37 \quad 12 \quad 30 \quad (1)$$

3.  $cp^1 = 37^\circ 10 \quad (a) \qquad cp^3 = 37^\circ 11' 40'' \quad (1)$   
 $cp^2 = 37^\circ 13' 7'' \quad (3)$

4. Fig. 55 u. 56.  $c(001) . \mathcal{S}(113) . p(111) . b(221) . t(331) . o(101) . u(201) . z(121) . d(241) . m(110) . f(120) . h(130) . a(100)$ .

Fragment eines glattflächigen, theilweise an der unteren Seite ausgebildeten Kryställchens (Wr. M. Cab. 3457<sup>a</sup>, 1857) mit dem seltenen (130) .  $c$  und  $a$  gaben mehrfache Fadenkreuze; andere Flächen mit einfachen Bildern fielen nicht richtig in ihre Zonen.

$$\begin{aligned}
 p^2p^2 &= 105^\circ 35' 24'' \text{ (3) daraus } \left\{ \begin{array}{l} p^2c \\ p^2c \end{array} \right\} = 37^\circ 12' 18'' \text{ (3)} \\
 p^1m^1 &= 52 \quad 45 \quad 20 \text{ (2) „ } p^1c = 37 \quad 14 \quad 40 \text{ (2)} \\
 p^2i^2 &= 16 \quad 52 \quad 30 \text{ (2) } p'i' = 16 \quad 36 \quad 0 \text{ (2)} \\
 & \quad \quad \quad i'i^2 = 23^\circ 37' 50'' \text{ (2)}
 \end{aligned}$$

5. Fig. 57.  $c(001) . \mathcal{S}(113) . * \lambda(445) . p(111) . * \mu(885) . b(221) . o(101) . * \nu(477) . * \sigma(135) . i(132) . s(131) . m(110) . a(100)$ .

Grasgrünes, durchsichtiges Kr. - Fragment (Wr. Min. Cab. Nr. 146) mit den neuen äusserst schmalen Flächen  $\lambda$ ,  $\mu$ ,  $\sigma$  und  $\nu$ , für welche ausser ihrer Zonenlage die folgenden, sehr approximativen Messungen bestimmend waren:

	berechnet aus
	<u><math>a : c = 1 : 0.5369</math></u>
$\lambda^2p^2 = 6^\circ 5' (a) 1$	5° 56' 0"
$\lambda^2c = 31 \quad 16 \quad (a) 6$	31 16 30
$\lambda^2m' = - \quad - \quad -$	58 43 30
$\mu'p' = 13 \quad 5 \quad (a) 3$	13 19 55
$\mu'c = - \quad - \quad -$	50 32 25
$\mu'm^1 = - \quad - \quad -$	39 27 35

Aus der Messung  $\mu' p'$  würde sich für  $\mu$  der Index (83, 83, 50) ergeben; die Unsicherheit derselben gestattet aber die Annahme von (885), wornach sich dann an diesem Kr. das Auftreten von vier Pyramiden der Grundreihe, in denen paarweise sich die Axenlängen wie 1:2 verhalten, herausstellt, nämlich

$$P, 2P \text{ und } \frac{4}{5}P, \frac{8}{5}P.$$

(477) ebenfalls äusserst schmal, zeigte sich als Abstumpfung der Kante  $p' o'$ . Zur Messung konnte, wie überhaupt bei allen sehr kleinen Flächen, nur unmittelbar der Lichtreflex derselben, durch das, mittelst einer vorgeschobenen Loupe in ein schwaches Mikroskop

umgestaltete Beobachtungsfernrohr gesehen, benützt werden. Die Einstellung des intensivsten und von den benachbarten Kanten scharf begrenzten Flächenglanzes gelingt ganz gut und gibt angenäherte Resultate, auf welche man, wenn wegen zu geringer Ausdehnung der Flächen das Fadenkreuz des Beleuchtungsfernrohres nicht mehr erkennbar ist, verzichten müsste. Ich fand auf diese Weise als Mittel der Messungen

$$\nu'p' = 10^\circ - (a)$$

woraus  $\nu = (1; 1.73; 1.73)$  folgen würde. Die Berechnung aus obigem  $a : c$  fordert für  $\nu = (477)$

$$\begin{aligned} \nu'p' &= 10^\circ 11' 21'' \\ \nu'o' &= 15 \quad 7 \quad 34 \\ \nu'e &= 31 \quad 43 \quad 54 \end{aligned}$$

Zwischen (101) und (111) sind demnach im Allgemeinen am Id. bereits folgende Gestalten aufgefunden:

$$\left\{ \begin{array}{cccccc} (101) \dots\dots (133), (377), (122), (477) \dots\dots (111) \\ \{ P_\infty \quad \quad \quad P_3 \quad P_{7/3} \quad P_2 \quad P_{7/4} \quad \quad \quad P \end{array} \right.$$

Die sehr schmale Fläche in der Kante  $S^2o'(1\bar{1}3 : 101)$  gehört wahrscheinlich der (135) an; die Indices ergeben sich aus der Lage in den Zonen

$$[1\bar{1}3, 101] \text{ und } [001, 3\bar{1}2]$$

welch' letztere aber nicht mit Sicherheit nachzuweisen war.

$$\sigma^2(3\bar{1}5) : c(001) = \overbrace{18^\circ 36'}^{\text{Gemessen}} \dots\dots \overbrace{18^\circ 45' 20''}^{\text{Gerechnet}}$$

Ferner wurden an diesem Kr. gemessen:

$$\begin{aligned} p^2e &= 37^\circ 14' 50'' \quad (3) \\ p^1e &= 37 \quad 15 \quad 50 \quad (3) \end{aligned}$$

Mittelwerthe aus allen Messungen an Krystallen von Pfitsch.

Winkel der Normalen		<i>n</i>	<i>S(p)</i>
$p'(111) : c(001)$	37° 12' 39"	14	28
$m'(110)$	52 46 55	8	12
$p^2(1\bar{1}1)$	50 37 8	4	11
$p^3(\bar{1}\bar{1}1)$	74 22 28	3	8
$S'(113) : c(001)$	14 9 12	10	3
$p'(111)$	23 0 8	4	1
$\lambda'(445) : c(001)$	31 16 0	1	<i>a</i>
$p'(111)$	6 5 0	1	<i>a</i>
$\mu'(885) : p'(111)$	13 5 0	1	<i>a</i>
$b'(221) : p'(111)$	19 25 40	3	<i>a</i>
$o'(101) : c(001)$	28 9 30	2	2
$a'(100)$	61 49 55	2	1
$n'(201) : o'(101)$	18 51 0	1	<i>a</i>
$a'(100)$	42 52 0	1	<i>a</i>
$\nu'(747) : p'(111)$	10 0 0	1	<i>a</i>
$d'(421) : c(001)$	67 22 0	1	<i>a</i>
$m'(110)$	28 55 45	1	<i>a</i>
$s'(311)$	10 43 30	2	<i>a</i>
$\sigma'(315) : c(001)$	18 36 0	1	<i>a</i>
$\zeta'(312) : c(001)$	40 18 55	2	3
$\zeta^2(3\bar{1}2)$	23 36 36	3	3
$p'(111)$	16 46 17	4	7
$n'(201)$	14 25 0	2	<i>a</i>
$s'(311) : n'(201)$	19 16 0	1	<i>a</i>
$f'(210) : m'(110)$	18 20 30	1	<i>a</i>
$h'(310) : m'(110)$	26 36 30	1	<i>a</i>

I. b) In einer Druse von der Schwarzenstein-Alpe im Zillertale (Wr. Min. Cab. 3444) beobachtete ich an etwa 9 Mm. hohen, ölgrünen, durchscheinenden Säulen, begleitet von grossen Klinochlortafeln, die Combination: (001). (111). (110). (100). Auf (001) zeigten sich quadratische und rundliche Blättchen, auf (111) bedeutendere Unebenheiten, durch die vorgreifenden Ränder sich überlagernder Lamellen. Eine von aussen nach innen vordringende Zersetzung der Kr. beginnend mit einem graugrünen, matten Überzuge ist zu bemerken; manche Kr. sind durch und durch verändert und dabei im Innern löcherig geworden; andere sind im oberen Theile noch frisch, zunächst der Anwachsstelle aber angegriffen.

III. Über die altbekannten ergiebigen Id.-Fundorte im Fassa- und Fleims-Thale entnehme ich in gedrängter Kürze, das Folgende, dem ausgezeichneten Werke v. Richthofen's: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alpe<sup>1)</sup>. — Im Monzoni-Gebirge (Ostseite des Fassa-Thales) und bei Predazzo (Fleims-Thal) haben während der Trias-Periode bedeutende Eruptivmassen<sup>2)</sup> die Sedimentgesteine durchbrochen und in denselben eine Reihe von Contacterscheinungen veranlasst, welche den classischen Ruf jener Gegenden für Geologie und Mineralogie mit begründeten. Unter diesen sind jene die bemerkenswerthesten, welche an den Grenzen eines eigenthümlichen Syenites „Monzon-Syenit“<sup>3)</sup> und des, diesem gangförmig untergeordneten Hypersthenites<sup>4)</sup> mit den oberen Triaskalken auftreten. Im Monzoni-Gebirge sind Granat, Id. und Gehlenit bezeichnend für den Contact von Syenit und Kalk, und es liegen die Fundstellen dieser Minerale an dem Ost-, Nord- und Westrande des Gebirgsstockes, der aus Syenit bestehend von mächtigen Kalkalpen umfasst wird, nur gegen Süd an die Quarzporphyre des Monte Bocche und im Südwest an den Augitporphyr der Pesmeda-Alpe sich anschliessend. Aber auch auf dem Monzoni selbst findet man an vielen Orten aufgelagerte Kalkmassen, welche sich durch Einschlüsse der charakteristischen Contactminerale als die Reste einer früheren zusammenhängenden Kalkbedeckung zu erkennen geben. — Hypersthenit trat später gangförmig im Monzon-syenit auf und kam ebenfalls vielfach mit dem Kalke in Berührung. An diesen Stellen erscheinen aber, wie dies Richthofen zuerst hervorgehoben, andere Contactgebilde als die vorgenannten des Syenites, nämlich: verschiedene Varietäten von Augit (Fassaït im Kalk, Pyrgom in Hohlräumen des Hypersthenit) Magnesiaglimmer, Brandisit

1) Mit einer geogn. Karte und vier Profil-Tafeln. Gotha. J. Perthes 1860. — Eine frühere Mittheilung v. Richthofen's im Jahrb. der geolog. Reichsanst. VIII. Bd. 1857, 164 bezieht sich ausschliessend auf die Contacterscheinungen.

2) Monzon-syenit, Turmalin-Granit, Augit- und Uralit-Porphyr und Melaphyr.

3) Quarzfreies krystallinisch-körniges Gemenge von Orthoklas, Oligoklas und Amphibol mit stetem Glimmergehalt.

4) Krystallinisch-körniges Gemenge von Hypersthen u. Labradorit mit Glimmer, Titan-eisen und Augit. Nach Richthofen, innerhalb des noch nicht völlig erstarrten Syenites langsam erkalte Augit-Porphyrmasse.



und Pleonast. Einige Fundorte liefern beiderlei Contact-Minerale gemeinschaftlich; dann stehen auch Syenit und Hypersthenit nachbarlich an.

Folgende Fundstellen von Id. sämmtlich am Contacte von Syenit und Kalk, gehören dem Monzoni-Gebirge an <sup>1)</sup>).

a) Nordgehänge des Monzoni. An mehreren meist unzugänglichen Stellen (die reichste unmittelbar über der Alpenhütte im Val di Monzoni) erscheint in blauem körnigen Kalk ölgrüner Id., welcher theils krystallinisch-zellige, mit Kalk innig durchwachsene Massen bildet, theils in Krystallen in den letzteren hineinragt. (R.)

b) Auf der nordöstlichen Seite der Spitze des Monzoni lagert eine Bank von krystallinisch-stengeligen mit blauem Calcit durchwachsenem Id. 12 — 15' hoch und breit; wohl im Allgemeinen einer der ergiebigsten Fundorte. Farbe braun, in's Gelbliche, Graue und Grüne. Krystalle sind hier selten. (L.)

c) Sulle Palle auf den höchsten Bergwiesen des Südabhanges, kurzsäulige oft vollkommen ausgebildete, 12 Millim. hohe, durchscheinende, leberbraune Kr. in's Nelken- und Gelblichbraune, mit Fassaït in blauem Calcit eingewachsen; oder in Hohlräumen von krystallinischen, porösen Fassaït-Aggregaten, aus welchem der Calcit oft schon vollständig entfernt ist. Der Fassaït gewöhnlich in kleinen, sehr frischen Kr., während der Id. in dessen Nähe verwittert und rauh, manchmal an den Kanten wie geschmolzen erscheint. Derselbe wird nicht selten von weissem Steatit, in kleineren zugespitzten sechsseitigen Säulen, begleitet. (L.)

d) To al della foja (Südwest-Abhang). Die Fundorte auf dem westlichen Walle dieses Tobels, der ihn vom Pesmeda-Thal scheidet, sind interessant durch das Nebeneinandervorkommen der Contact-Minerale des Syenit und des Hypersthenit, welche beide in der Nähe anstehen; neben Granat und Id. finden sich Pleonast, Fassaït und Brandisit. (R.) Der Id. erscheint hier in krystallinischen, schlackenartigen, geträufelten, zerfressenen und eingesprengten Partien, mit blauem Calcit und Steatit (nach Pleonast und Glimmer), eingewachsen in dichtem Fassaït; olivengrün in's Braune. (L.)

---

<sup>1)</sup> Nach Liebener und Vorhauser l. c. S. 140, und Liebener's brieflichen Mittheilungen 1863 (L.), nach Richthofen l. c. S. 256. (R.)

e) Alle Palle rabbiöse (Südwest-Abhang). Auch hier treten Syenit und Hypersthenit, letzterer weit überwiegend, auf. (R.) Über 25 Mm. grosse kurzsäulige, meist unvollkommene und verdrückte Krystalle, gummigtgelb, in's Zeisig- und Olivengrüne<sup>1)</sup> und krystallinische Partien; eingewachsen in schmutzig gelblich-weissen bis lichtgrauen körnigen Kalkstein, zuweilen von derbem Pleonast begleitet. Oft umgibt Steatit die Id.-Kr. und erfüllt auch ausgefresene Stellen in denselben. (L.) R. Blum beschreibt schalig zusammengesetzte Kr. von aussen nach innen in Steatit übergehend von dieser Localität<sup>2)</sup>.

f) Alle Selle (Nord-Abhang). Grüner Granat, drusenförmig in einem krystallinisch-zelligen Silicatgestein, welches die Grenze von Syenit und Kalk bezeichnet und wesentlich aus Granat und Id.-Masse zu bestehen scheint; stets dicht von Calcit umhüllt. Gehlenit erfüllt den Kalk in weiterem Abstände mit einer Unzahl von Krystallen und ist von keinem anderen Minerale begleitet. — In der Nähe tritt auf Klüften des Syenit häufig ein Überzug von Epidot, wahrscheinlich als Product späterer Infiltration auf. (R.)<sup>3)</sup>

Ungleich mannigfaltiger als der Eruptivstock des Monzoni, ist jener von Predazzo gegliedert. Dreierlei Gesteinsmassen stiegen in kurzer Zeit nach einander empor, zuerst Syenit, ähnlich jenem von Monzoni, dann Turmalin-Granit und endlich Melaphyr; später folgten noch viele andere Eruptionen. Wie am Monzoni, erscheint auch hier am Contact von Syenit mit den Triaskalken, der Id. nebst

1) Var. „Monzonit“, s. Dufrénoy's Miner. 1856, III, p. 617.

2) Pseudomorphosen, 1843, S. 137.

3) Das Vorkommen der Contactproducte von Hypersthenit u. Kalk bringt v. Richt-  
hofen in die beiden Abtheilungen:

A. In Drusenräumen im Hypersthenit: a) Toal de Rizzoni, mittlerer Theil (Süd-  
Abhang): Pyrgom, einaxiger Glimmer, Labradorit, Titaneisen, Sphen. b) Allochet  
(Südost-Abhang), der zweite tiefere Fundort, nach Liebenauer, mit Malakolith,  
Labradorit und Sphen, scheint hierher zu gehören.

B. Ausserhalb der Grenze des Hypersthenit im Kalke eingewachsen: a) Palle  
rabbiöse (s. oben e): Fassaït, Brandisit und Pleonast. b) Alpe Pesmeda: Fassaït,  
Serpentin und Steatit-Pseudomorphosen, (nach L.) dieser Abtheilung eigenthümlich.  
c) Toal della Foja: Fassaït, Pleonast, Brandisit. d) Toal de Rizzoni: Pleonast in  
Batrachit. — Endlich sind Fundorte von Infiltrations-Mineralien, A. auf Klüften im  
Syenit; Allochet: Quarz, Epidot, — Granat u. andere (?); Alle Selle: Epidot; Toal  
de Rizzoni: Prehnit (L.), B. auf Klüften im Hypersthenit; Nord-Abhang, angeblich  
über der Sennhülle: Chabasit.

andern Silicaten vorzüglich an den gegenüber liegenden durch die Thalebene des Avisio getrennten Abhängen der Sforzella und des Monte Margola. Die ersteren Fundstellen ungemein ergiebig an schönen grossen Krystallen liegen an dem berühmten steilen Abhänge oberhalb Canzacoli <sup>1)</sup>. Der Marmor, welcher hier gebrochen wurde, sich aber nicht verwendbar zeigte, ist ein mit Magnesiahydrat (Brucit) gemengter krystallinisch-körniger Kalkstein, unten grauer „Pencatit“ ( $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2 + \text{MgO} \cdot \text{HO}$ ), oberhalb weisser „Predazzit“ ( $2\text{CaO} \cdot \text{CO}_2 + \text{MgO} \cdot \text{HO}$ ), die durch den aufsteigenden Syenit veränderten, dolomitischen, dunkeln Virgloria- und hellen Mendolakalke der oberen Trias. An der ganzen Grenzlinie gegen den Syenit erscheint der Predazzit mit fremdartigen Substanzen imprägnirt, und geht allmählich durch ein festeres kalkhaltiges Feldspathgestein in typischen Syenit über. Im Predazzit sind vollkommen frisch Granat und Id. <sup>2)</sup> beide von Calcit durchdrungen ausgeschieden. Besonders letzterer erscheint in ansehnlichen bis  $6\frac{1}{2}$  Cm. grossen Kr. von dunkel ölgrüner, selten in's Braune oder Gelblichgrüne ziehender Farbe, einzeln eingewachsen oder in Drusen von einigen Kubikfuss Inhalt. Auch Gehlenit in den grössten bekannten Krystallen kommt zur weiteren Übereinstimmung mit dem Monzoni hier vor. — Die schönsten Id. finden sich in der Höhe, nächst der Grenze, in einer isolirten, von Syenit umschlossenen Masse, die vielfältig von Sammlern ausgebeutet wurde <sup>3)</sup>.

Am Westabhänge des Monte Margola <sup>4)</sup> hat der Syenit, von zwei Hypersthenitgängen, wie am Monzoni, durchsetzt, die rothen thonigen Campiler Schichten (untere Trias) in ein grünes jaspisartiges, unregelmässig zerklüftetes Gestein, und die dolomitischen Mendola-Kalke (obere Trias) in Predazzit verwandelt. In Letzterem kommen Id.-Kr. und viele andere Silicate meist nur als Verunreinigung des geschmolzenen Kalkes vor; Contactproducte von Hypersthenit und Kalk sind hier nicht vorhanden.

1) Richthofen l. c. S. 274 ff.

2) Hier zuerst von Boué beobachtet (Leonhard, Miner. Taschenbuch 1824. S. 508).

3) Gegenüber von Mezzavalle oberhalb Predazzo (am NW.-Abhänge des Monte Mulatto) schliesst der Syenit zwei mächtige Blöcke von körnigem, predazzitähnlichem Kalkstein ein, in welchem auf Klüften der Gymnit vorkommt.

4) Richthofen l. c. S. 260.

Th. Kjerulf<sup>1)</sup> beobachtete (1852) an der Nordwand des Monte Margola bei der Boscampo-Brücke, Id., Gymnit und grosse Pleonast-Krystalle in Schichten von feinkörnigem Marmor, welche durch einen Augitporphyrgang, der senkrecht zwischen dem Kalkstein und Syenit aufgestiegen ist, abgeschnitten wurden. Letzterer selbst wird wieder von schmalen Gängen rothen Feldspath-Porphyr durchsetzt. Die genannten Minerale finden sich am Contact des Augitporphyrs und der Kalksteinschichten nesterweise in den dichten gelblichen Kalksteinmassen. — Derselbe gelbliche Kalkstein (CaC mit wenig Si u. Al) umschliesst nach Kjerulf an der Fundstelle „alle Selle“ am Monzoni, Nester von Id., Granat und Gymnit. Eine verticale Scheidungslinie trennt ihn von weissem körnigen Marmor, welcher Gehlenit von Calcit umhüllt, enthält. Rechts von der Scheidungslinie im gelblichen Kalkstein steht Melaphyr an.

Bezüglich der Entstehung der Contact-Minerale stellt sich Richthofen, auf die Analogie mit den Sommablöcken hinweisend, entschieden auf die Seite des reinen Plutonismus (l. c. S. 254).

Wie in Südtirol gehört der Id. aus der

### Woiwodina (Banat) und Ungarn

einer Zone von Contactgebilden an, welche in gleicher Weise an der Grenze von syenitischen Eruptivmassen und Kalksteinen auftretend, durch ihre Erzführung besondere Bedeutung für die Bergbaue im Banat und von Rézbánya in Ungarn erlangen. Über die letzteren verdanken wir wichtige Aufschlüsse den geologisch-mineralogischen Studien aus dem südöstlichen Ungarn von Prof. K. Peters<sup>2)</sup>, welche schöne Arbeit auch reich ist an werthvollen Momenten für die Lösung der genetischen Fragen in anderem als dem obenerwähnten Sinne. Das Banater Gebirge hat J. Kudernatsch<sup>3)</sup>, aber vorherrschend stratigraphisch, gründlich durchforscht.

1) Om Forholderne ved Monzoni og Predazzo in Sydtirol. Nyt Magazin för Naturvidenskaberne. Christiania. Bd. VIII. S. 154. Profil 12, u. S. 145 Profil 4. — Das Obige verdanke ich einer brieflichen Mittheilung Hrn. Dr. Th. Kjerulfs.

2) Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, math.-nat. Cl. XLIII. Bd. 1861 (mit einer geogn. Karte u. einer Profiltafel.) I. Theil, S. 384; XLIV. Bd. 1861, II. Th. S. 81 (mit 2 Tafeln).

3) Ebendasselbst XXIII. Bd. 1857, S. 39 (mit 1 Karte und 4 Profiltafeln), S. 66 wird auch der Contact-Verhältnisse gedacht.

Silzb. d. mathem.-naturw. Cl. XLIX. Bd. I. Abth.

Vollkommene Analogie der geognostischen Verhältnisse herrscht nach den vorliegenden Untersuchungen in diesen beiden Gebieten. Nach Peters ist der Rézbányaer Syenit<sup>1)</sup> identisch mit dem Banater, aber verschieden von jenem Südtirols. Nordöstlich von Petrósz kommt er auf einer langen, ihrer eisenreichen Contactgebilde wegen, höchst wichtigen Strecke, mit Liaskalkschichten in Berührung, im Valle sacca aber ist er als plumper, lichter Stock in sehr junge, wahrscheinlich die jüngsten Kalkschichten des Gebietes (Neocomien) hineingetrieben. — Im Valle sacca (V. séca, trockenes Thal) sind die Contactgebilde im Seitengraben Poroze ganuli als das bekannte Gemenge von Calcit mit Grossular, Id., Epidot und Tremolith entwickelt, während an anderen Stellen (so an der Emerici-Scheidung) in der Contactzone Magnetit mit wasserhaltigen Magnesia-Silicaten oder Limonit, als wahre Ausfüllungsmasse, mit eingehetteten Syenitbrocken auftreten.

Kalksilicate sind auch im Werksthal. wahrscheinlich am Contacte eines grünsteinartigen Syenitporphyrs mit Kalkstein in grossen Massen vorgekommen. Speciell über den Id. sagt Peters a. a. O. S. 129. „So innig verwandt die Rézbányaer und Oravitzäer Contactgebilde auch sind, in der quantitativen Entwicklung der Mineralspecies zeigen sie doch wesentliche Unterschiede. Der Id. im Banater Calcitgestein so trefflich krystallisiert, tritt hier nur als ein höchst untergeordneter Begleiter, richtiger gesagt als Stellvertreter des Grossular, nie in ausgebildeten Kr., zumeist nur derb in körnigstengeligen Aggregaten auf. Übrigens ist es wohl möglich, dass er früher besser entwickelt vorkam.“

Ein interessantes Exemplar aus einer nicht näher bekannten Stelle der Contactzonen beschreibt Peters a. a. O. S. 131. Grosse Individuen des gelblich-grünen Id. — von nicht mehr ganz frischem Ansehen, mit beträchtlichem Wassergehalt — umschlossen mit deutlich homoaxen Theilchen, Körnchen von Calcit und Grossular und Blättchen eines eigenthümlichen Glimmers — der Mitgemengtheile des Contact- Calcitgesteines, und wären somit in demselben Sinne als Perimorphosen aufzufassen, wie die Calcit ein-

<sup>1)</sup> A. a. O. S. 477. Ein quarzhaltiges körniges, oft porphyrtartiges Gemenge von Orthoklas, Oligoklas, Glimmer und Amphibol.

schliessenden Id. und Granaten von Cziklova, vom Monzoni und von Predazzo.

Ausser diesen Einschlüssen ist es auch die fast constante bläuliche Färbung des begleitenden Calcites, welche das Vorkommen des Id. an den genannten Localitäten zu einem sehr ähnlichen gestaltet.

Von besonderer Wichtigkeit für die Geschichte der Contactbildungen ist Prof. Peters' Entdeckung eines wasserhaltigen Magnesia-borates, des Szajbélyit<sup>1)</sup>, welches in mikroskopischen Nadelgruppen und rundlichen linsengrossen Körnchen massenhaft in einem Kalksteine aus den Contactzonen von Rézbánya ausgeschieden ist. Nach der Analogie heutiger Vorgänge (Volterra, Volcano) weist die Borsäure auf Wasserdämpfe hin, welche in früheren geologischen Perioden auf den Contactklüften emporgedrungen, bei der Ausfüllung derselben eine wesentliche Rolle gespielt haben mögen. — Auch erscheint es sehr möglich, dass wasserhaltige Thonerde-Kalk- oder Thonerde-Magnesia-Silicate (wie das von Peters Biharit<sup>2)</sup> genannte Mineral), insoferne sie an der Stelle der normalen Contactgemenge vorkommen und keinerlei Spur eines secundären Ursprunges an sich tragen, wirklich primäre Gebilde seien, also das erste Product, welches aus der Vereinigung der heissen Auslaugungsproducte des Kalksteines und der kürzlich emporgedrungenen Eruptivmassen resultirte. — Die Contactzonen von Rézbánya sind auch insofern sehr interessant — ich folge hier weiter den Worten meines verehrten Freundes — als sie anstatt der Kalksilicate in manchen Gegenden magneteisenreiche Gemenge darbieten, also beweisen, dass keineswegs die Natur der einander berührenden Felsarten die Art der Contactgebilde allein bestimmte, sondern dass dieselbe vielmehr von hinzukommenden Stoffen abhängig war. Übrigens gibt es viele Stellen, wo weder die einen noch die andern vorhanden und im Kalkstein kaum Spuren einer Metamorphose zu bemerken sind<sup>3)</sup>.

Aus der Zone von Contactgebilden, welche unter gleichen Umständen wie bei Rézbánya längs dem westlichen Saume des

1) A. a. O. S. 143 u. XLVII. Bd. S. 347—354.

2) Ebendasselbst, XLIV. Bd., S. 132.

3) K. F. Peters. Die Contactgebilde im Kalksteingebirge und der gegenwärtige Stand der chem. Geologie. Schriften des Ver. z. Verbreitung naturw. Kenntn. in Wien, 1861.

Banater Gebirgsstockes auftreten, ist mir Id. nur von Cziklova bei Oravitza und Dognacska bekannt geworden. Bei Cziklova fand ich ihn jenseits des Temescher Gebirges in derben Massen und in schönen, zum Theil grossen und vollständig ausgebildeten Kr., von säuligem oder pyramidalem Habitus, eingewachsen in bläulichem Calcit. An einer andern Stelle der gleichen Scheidung von Syenit und Kalkstein, jedoch näher dem Orte zu, auf dem Wege in das Temescher Gebirge fehlt der Id., dafür erscheinen im blauen Calcit brauner und grüner Granat nebst Wollastonit <sup>1)</sup>. — Also auch hier das von Peters in Rézbánya beobachtete Verhältniss zwischen Granat und Id.

Von Dognacska bewahrte die Mineraliensammlung des Joanneums in Graz, Drusen von grossen Id.-Kr. auf gleichartiger derber Masse, von blauem Calcit begleitet.

Nach Kudernatsch <sup>2)</sup> sind bei Szászka einzelne Fragmente der ehemaligen Kalkdecke, einige von kolossaler Grösse, mitten im Syenite in demselben eingesenkt, und haben bergmännische Arbeiten an den Berührungsflächen der beiden Gesteine mehrorts auch hier die charakteristischen Contactbildungen nachgewiesen <sup>3)</sup>.

### Krystalle aus Südtirol und dem Banate.

Durch unverkennbare Analogien im Vorkommen und weitere Übereinstimmung in mineralogischen Merkmalen, bilden die Kr. vom Monzoni und von Predazzo, dann jene von Cziklova und Dognacska eine natürliche Gruppe.

Eine besondere Oberflächen-Beschaffenheit scheint den Flächen der Kr. von diesen Fundstätten, insbesondere den tirolern eigenthümlich zu sein — eine über Pyramiden- und Prismen-Flächen sich erstreckende damascirte oder landkartenähnliche Zeichnung, hervorgebracht durch rinnenartige, sich mannigfaltig verzweigende, oder rundlich begrenzte Unterbrechungen der obersten, glatten, lamellaren Kr.-Schichten.

<sup>1)</sup> Zepharovich, Min. Lex. S. 466 u. 475. — Kudernatsch (a. o. a. O. S. 67) gibt als Localität der Kalksilicate bei Cziklova den Rücken Parlavo an.

<sup>2)</sup> A. o. a. O. S. 67.

<sup>3)</sup> In Aekner's Mineralogie Siebenbürgens 1855 wird Alsó-Vácza westl. von Körösbánya als Fundort von Id. (mit Magnetit) genannt.

Dieses, wie durch ätzende Einwirkungen veranlasste Aussehen, zeigte sich an dunklen (braunen) und lichten (gelblich-grünen bis gelben) Kr. vom Monzoni und von Predazzo. Auch erwiesen sich die Prismenflächen frei von der sonst allgemeinen, verticalen Riefung.

Die Kr. von le Palle am Monzoni sind durch ihr Vorkommen mit Fassaït, so wie durch ihre leberbraune Farbe und Gestalt leicht kenntlich. Die bis 20 Mm. hohen Kr. sind entweder mit Fassaït-Kr. in blauem Calcit eingewachsen, oder sie sitzen in Drusen von Fassaït, zuweilen in Höhlungen schwammig-löcheriger Aggregate von Fassaït-Kryställchen, oft nur mit einer kleinen Stelle anhaftend und allseitig entwickelt. Vorzüglich an den eingewachsenen Id.-Kr. sind die Prismen nur wenig ausgedehnt, zumal (110), welches oft als schmales horizontales Leistenchen erscheint, während (100) als grosse Rhombenfläche die Mittelecke der (111), die im übrigen vorwaltend die Kr. begrenzt, hinwegnimmt. (001) ist entweder nicht oder nur sehr wenig ausgedehnt vorhanden. Derart haben diese Kr. bei gleichmässiger Entwicklung von (111) und (100) einige, auch durch nicht sehr auffallende Winkeldifferenz gehobene Ähnlichkeit mit Rhomben-Dodekaëdern. Mohs hat schon einen solchen Kr. vom Monzoni abgebildet <sup>1)</sup> mit der Combination (111). (100). (130). (110), in welcher für das seltene, nicht durch Messung bestimmte (130), wohl (120) anzunehmen wäre.

Eine reichere Combination aus dem Wiener Mineralien-Cabinete ist Taf. X, Fig. 58, abgebildet:

$$c(001).p(111).b(221).t(331).a(100).m(110).f(120).$$

Nur an einem Individuum fand ich die Kanten von (111) durch (101) schwach abgestumpft.

Nicht sehr verlässliche Messungen an drei Krystallen ergaben:

$p^1p_3$	=	74°	5'	15''	<i>n</i>	2	<i>S(p)</i>	2
$p^1p_2$	=	50	26	17	„	7	„	8
$p'm'$	=	52	54	38	„	9	„	10
$p'a'$	=	64	48	23	„	13	„	13
$t'm'$	=	23	26	—	„	3	„	<i>a</i>
$f'a'$	=	26	54	—	„	2	„	<i>a</i>
$f'm$	=	18	5	—	„	2	„	<i>a</i>

<sup>1)</sup> Miner. 2. Aufl.; H. Taf. XVIII. Fig. 133. — Ebenso von Kobell in Kastner's Archiv, VII. Bd. 1826, Taf. 13.



aus welchen, wie S. 29 bemerkt, ein von den Kr. der anderen untersuchten Localitäten bedeutend abweichendes Parameter-Verhältniss folgen würde.

Mit den dodekaëderähnlichen Kr. kommen an demselben Stücke zuweilen kurzsäulige Kr. vor, geschlossen durch (111) mit (001) und (101) in sehr geringer Ausdehnung, vielfach mit einander verwachsen, auch in paralleler Stellung, so dass gleichzeitig die gleichartigen Flächen erglänzen; die Zwischenräume sind durch blauen Calcit erfüllt, der oft deutliche Anätzung erkennen lässt.

Auch die an den Palle rabbiöse vorkommenden Kr. „Monzoni“<sup>1)</sup> sind hinreichend charakterisirt durch ihre vorwaltend gelbe Färbung, so wie durch das Fehlen des blauen Calcites; sie sind in einem dolomitischen körnigen Kalksteine eingewachsen und zuweilen von Pleonast begleitet.

An grünlich-gelben oder hell gelblich-grünen Kr. von diesem Fundorte fand ich das Prisma (110), meist mit schmalen, rissigen Flächen, geschlossen durch (111), mit schwachen Abstumpfungen von (001), (101) und (100).

Die anderen oben genannten Fundstellen am Monzoni liefern Id. von verschieden grüner Farbe; fast überall erscheint der bläuliche Calcit als ihr Begleiter. Von allen diesen Localitäten sind unter der Bezeichnung „Fassathal“ oder „Monzoni“ häufig Exemplare in den Sammlungen vertreten<sup>2)</sup>. An einer grösseren Anzahl solcher, von grünlich-gelber oder licht ölgrüner Farbe fand ich mit kurzsäuligem Habitus Combinationen von

(001), (111), (331), (101), (110), (100)

mit vorherrschendem (111) und (110), an denen zuweilen noch (131) erscheint. Fig. 59, Taf. X, zeigt einen solchen grünlich-gelben grossen Kr. vom Monzoni, eingewachsen in blauem Calcit; von letzterem waren zahlreiche Theilchen in der Kr.-Masse eingeschlossen oder Eindrücke auf den Flächen bewirkt. Die Einschlüsse haben oft zu einer jüngeren Bildung von Calcit, der sich in Kr. in den Hohlräumen ansiedelte, das Material geliefert.

<sup>1)</sup> S. S. 95, Anm. 1.

<sup>2)</sup> Abbildungen von Kr. aus Fassa in Levy's *At.* XXXIII. Fig. 7 (*Cyrtosma*). Presl's *At.* VIII. Fig. 282, 283 (Monzoni) u. Dufrénoy's *At.* Taf. 132, Fig. 42.

Die Kr. von Canzacoli bei Predazzo sind dunkel ölgrün, selten in's Braune oder Grüne ziehend; sie erreichen zuweilen eine ansehnliche Grösse; bei theils säuligem (Fig. 60), theils pyramidalem Typus und sind einzeln oder gruppenweise im Predazsit eingewachsen.

Auch hier fehlt nicht der blauliche Calcit, doch ist er hier spärlicher und mehr grau gefärbt als am Monzoni.

Zu Messungen sind die Kr. der vorgenannten Localität so wie die Banater wenig geeignet, da die Flächen ausser durch die erwähnten Vertiefungen uneben, meist auch rissig sind. Die folgenden wurden an einem halbdurchsichtigen Bruchstücke eines kleinen grünlich-gelben Kr. vom Monzoni ausgeführt.

$$\begin{aligned} p'a' &= 64^\circ 56' 54'' \\ p'p_4 &= 50 \quad 42 \quad 45 \end{aligned}$$

Vertheilt man den Fehler dieser Messungen ( $p'a' + \frac{1}{2}p'p_4 = 90^\circ 18' 15''$ ) gleichmässig, so ergibt sich

$$\begin{aligned} p'a' &= 64^\circ 47' 45'' \\ p'p_4 &= 50 \quad 24 \quad 30 \end{aligned}$$

welche Werthe zufällig stimmen, mit den aus einer grösseren Anzahl von Messungen an braunen Monzoni-Kr. erhaltenen.

Das specifische Gewicht der letzteren fand ich durch	
zwei Wägungen . . . . .	3·401
Rammelsberg . . . . .	3·385 1)
Mittel . . . . .	<u>3·393</u>
eines hellgelben Id. vom Monzoni . . .	3·344

Die bis über 25 Mm. grossen kurzsäuligen oder pyramidalen, öl- oder zeisiggrünen Kr. von Cziklova zeigen Gestalt und Oberfläche der Fassa-Kr. und sind ebenfalls in bläulichem Calcit eingewachsen, von welchem sie Theile umhüllen.

Fig. 61.  $c(001) \cdot p(111) \cdot m(110) \cdot a(100)$ . Dieselbe Combination mit (120) gab auch Haidinger von Cziklova an<sup>2)</sup>.

Fig. 62.  $p(111) \cdot o(101) \cdot a(100)$ ; beiderseits vollständig ausgebildeter pyramidaler Kr. (Wr. Min. Cab.) ölgrün mit 38 Mm. langen Mittelkanten, bemerkenswerth durch den Mangel des Prisma

1) Miner. Chemie, 1860, 704.

2) Mohs. Miner. transl. by Haidinger II, 1823, 354.

(110). Schöne Drusen, fast vollständig ausgebildeter Pyramiden (111) ohne Abstumpfung an Ecken oder Kanten, bewahrt die bergakademische Sammlung in Leoben.

An anderen Kr. fand ich in geringer Ausdehnung Flächen von (331), s(131) u. f. (120).

Spec. Gewicht . . = 3·368 Magnus.

3·378 Rammelsberg (hellbraun).

An lichtölgrünen säulenförmigen Kr. von Dognaeska beobachtete ich Flächen von (001), (111), (331), (101), (131), (110) und (100).

An die Banater Localitäten schliesse ich hier als muthmasslich von einer derselben stammend, ein eigenthümliches Vorkommen an, welches Kennigott beschrieben 1).

Gelblich-braune Id.-Kr.: (111) mit äusserst kleinen Flächen von (001), (111)  $l < 2$ , (112), (101), (100) und (110), eingewachsen in gelblich-weissem mit Dendriten gezierten Milch-Opal von unbekanntem Fundorte. Von den Pyramidenflächen zeigte sich ( $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ) glatt, während (111) und ( $1\bar{1}\bar{1}$ ) in der Richtung von (100), und ( $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ) in der Richtung von (010) zart aber deutlich geriefert waren, eine sehr auffallende Erscheinung, die auf ein Zerfallen der (111) in drei Theilformen, — aber in ganz anderem als im Sinne Breithaupt's — zu deuten scheint. Die Riefung der beiden Nachbarflächen (111) und ( $1\bar{1}\bar{1}$ ) liesse sich allenfalls mit der an diesem Kr. ziemlich deutlich auftretenden Spaltbarkeit nach {100} beziehungsweise der Anlagerung der Krystallelemente in dieser Richtung in Verbindung bringen, womit aber die Beschaffenheit der beiden anderen Flächen nicht vereinbar wäre. Man wird verleitet, die ganze Erscheinung als eine zufällige aufzufassen, da aus der ( $1\bar{1}\bar{1}$ ) ein eingesenktes, gleichgestaltetes Kryställchen hervorragte, dessen sämtliche Pyramidenflächen aber, ganz glatt keine Spur von Riefung erkennen lassen, sich also identisch mit der einen ( $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ) des Trägers erweisen. Der Combinations-Typus des besprochenen Kr. entspricht vollkommen jenem von Cziklova. — Von Dognaeska bewahrt die Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien,

1) Sitzb. d. Wr. Ak. d. W. 1854, XII. S. 722.

aus der Viniera mare-Grube — also zweifellos aus der Id. führenden Contactzone — einen Opal, schmutzig gelblich-grau in's Milchweisse mit blauen Pünktchen und Dendriten <sup>1)</sup>; Analogien des Vorkommens, auf welche die obige Annahme sich stützt.

### Salzburg.

In drei Querthälern des Pinzgaues, welche die Hochkette der Tauern zum Salza-Thale entsendet, im Rauris-, Stubach- und im Hollersbach-Thale hat sich Id. gezeigt. Die Fundorte in den beiden letzteren Thälern liegen beinahe gegenüber den Tirolern im Dorfer- und Dümmlbachgraben Pregrattens; inzwischen erhebt sich die Tauernkette.

Im oberen Rauris-Thale, unterhalb der Diechel-(Türchel-)Wand: Kr. im Quarz des Glimmerschiefers <sup>2)</sup>.

Reichersberger Alpe im Stubach-Thale, derbe, dichte, zum Theil schalige Massen, mit flachmuscheligen oder splinterigem Bruche, öl- bis pistaziengrün, mit wenig rothem Granat, grünlich-grauem Anthophyllit (Bronzit?) und Amphibol auf Lagern im Glimmerschiefer <sup>3)</sup>. — Wahrscheinlich ist dieses, früher als Granat bestimmte Vorkommen dasselbe, welches von Hlasiwetz analysirt ( $H = 7, 5$ , spec. Gew. =  $3.378$ ) <sup>4)</sup> und von Descloizeaux optisch untersucht ( $H = 6$ ) <sup>5)</sup> wurde.

Scharnkahr im Hollersbach-Thale, kleine, acht- und mehrseitige Säulen, ohne Endfläche, pistaziengrün, durchscheinend, mit Granat-Kr. auf derbem Granat <sup>6)</sup>.

<sup>1)</sup> Zepharovich, Min. Lexikon, 1859, S. 303.

<sup>2)</sup> C. Ehrlich. Über die nordöstlichen Alpen. Linz 1856.

<sup>3)</sup> L. v. Köchl. Die Mineralien des Herzogthums Salzburg. Wien 1859, S. 87.

<sup>4)</sup> Kennigott, Übersicht der Res. miner. Forschungen. 1856—57, S. 115.

<sup>5)</sup> Miner. I, 1862, p. 284. „Une variété du Salzbourg en masse compacte schistoïde, à cassure écaillée, translucide, paraît au microscope composée, d'une multitude de petites écailles, agissant irrégulièrement sur la lumière polarisée.“

<sup>6)</sup> v. Köchl, a. o. a. O.

**Mähren 1).**

Bei Blauda kleine Kr. (001). (110) und längliche Körner von schmutzig pistaziengrüner Farbe. — Nedwieditz, Olschy und Strzitzersch, kleine Kr. (001) . (111) . (110) . (100), ölgrün, eingewachsen in feinkörnigem Kalkstein. — Popuwek, Kr. (001), (110) in Drusen und körnig, in grünlichem körnigem Quarzit (Obergestein des Syenites). — Längliche Körner bei Wiesenberg eingesprengt in Feldspath, bei Fröschau und Lugau im Granulit.

**Böhmen.**

In dem Burgstallgraben nördlich bei Haslau (nordwestlich von Eger) steht, anscheinend lagerförmig im Granit, ein eigenthümliches schieferiges Gestein an, der „Egeranschiefer“, wesentlich ein klein- bis feinkörniges Gemenge von Calcit, Sahlit, Grammatit und Glimmer, in welchem Egeran, gelbbrauner Granat, Quarz, Periklin, weisser bis wachsgelber Opal und Pyrit, letzterer in geringer Menge, nester- oder lagerweise vorkommen.

Diese Schiefer scheinen eine Art Lagermasse von etwa 300 Klafter Länge zwischen einem gleichkörnigen und einem porphyrartigen Granit zu bilden und von letzterem durch feinkörnigen Granit geschieden zu werden. Ob dieselben jedoch einer selbstständigen Bildung angehören, oder ob sie — wie es manche Umstände, mit Hinblick auf andere Localitäten, nicht unwahrscheinlich machen — als Liegendschichten mit einem, bei der Thalbildung aber gänzlich fortgeführten Kalksteinlager in näherer Beziehung gestanden, lässt sich gegenwärtig mit Gewissheit nicht mehr entscheiden 2).

Werner betrachtete den Id. von Eger (Haslau) als neues Mineral und benannte es nach dem Fundorte. Monteiro erkannte dasselbe als Varietät des Id. und sandte davon Stücke an Haüy, der dies vollkommen bestätigt faud 3).

1) F. A. Kolenati. Miner. Mährens u. österr. Schlesiens. Brünn 1854. — Z e p h a r o v i c h. Miner. Lexikon. S. 466.

2) A. E. Reuss. Abhdl. d. geol. Reichsanst. I. S. 26 ff. — J o k é l y. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1856, VII. S. 319.

3) Haüy. Min. 2. Edit. 1822. II. p. 351.

Das Bezeichnende für den Egeran, der später noch an manchen anderen Orten bekannt wurde, ist das Erscheinen langer, dünner, längs geriefter und quer rissiger Prismen in Aggregaten von radial-büscheliger oder parallel-stengeliger Textur. In diesen entwickelten sich stellenweise deutlichere Individuen mit (110), (100), (001), vorwaltend (110) zuweilen noch ein oktogonales Prisma <sup>1)</sup>, äusserst selten schmale Flächen von (111) meist als Abrundung der Kante (110, 001).

Die grösseren Individuen zeigen eine schalige Zusammensetzung, welche sich durch innere Lücken und auch oberflächlich durch Lichtreflexe auf den tieferen Lagen bemerkbar macht. Farbe meist dunkel haar-, gelblich-, oder röthlichbraun, in's Leberbraune und Olivengrüne; zuweilen erscheint eine obere Lage zunächst (001) lichter als die übrige Säule gefärbt <sup>2)</sup>.

Die Zwischenräume der stengeligen Aggregate sind gewöhnlich mit Periklin, seltener mit Quarz erfüllt, welche die frei gebildeten Enden der Egeransäulen umschliessen, in diesen aber auch als Einschluss sich finden <sup>3)</sup>. Einzelne Id.-Individuen sind zuweilen in graulich-weissen Fettquarz eingesprengt; entfernt, hinterlassen dieselben in der sie dicht umgebenden compacten Quarz- oder Feldspathmasse deutlich längsgeriefte Abdrücke. Nach Zippe erscheinen auch vollkommen ausgebildete Individuen in körnigem, mit Grammatit gemengtem Kalkstein eingewachsen, so dass sie an der Begrenzung gleichsam mit einander verschmolzen sind <sup>4)</sup>.

Die Egeranprismen lassen, wo sie mit dem Periklin in Berührung kommen, eine nachträglich erfolgte, durch ihre schalige Textur begünstigte Zerstörung nicht verkennen; sie erscheinen oberflächlich gleichsam in einzelne Nadeln zertheilt, oder angefressen, während die in Quarz oder Calcit eingeschlossenen unverändert bleiben <sup>5)</sup>.

1) Ähnlich Fig. 279. Taf. VIII in Presl's Atlas.

2) Nr. 3471. H. S. Nr. 1 im Wr. Miner. Cab.

3) E. Söchting, Einschlüsse von Mineralien u. s. w. 1860. 97, nach R. Blum.

4) Die Miner. Böhmens. Verhandl. der Gesellsch. des böhm. Museums 1841, S. 43. > Zepharovich. Miner. Lexikon, 1859, S. 466.

5) Von mir gesammelte Suite im miner. Museum der Universität Krakau.

Spec. Gewicht 3.399 (Mohs); 3.411 (Rammelsberg),  
enthielt 1.54 MgO, 1.32 KO. 1).

Im südlichen Böhmen ist das Kalksteinlager im Urthonschiefer von Kuniczek (nördlich von Zahradka, nordöstlich von Mirotitz) durch reichliches Id.-Vorkommen bemerkenswerth. Unmittelbar im Hangenden desselben erscheint ein dichtes, grünlich graues Felsitgestein mit körnigem bis dichtem Id. als Ausfüllung oder Überzug in Klüften; stellenweise sind krystallinische Partien auch einzelne mehr oder weniger gut ausgebildete Kr. dem Gesteine selbst eingesprengt. Ebenso finden sich körnige Id.-Aggregate zum Theil mit Calcit gemengt in den obersten Kalkschichten als Kluftausfüllung. Die Bildung des Id. dürfte hier nach Jokély mit der Zersetzung des hangenden Felsitgesteines in einiger Beziehung stehen. Ausser Id. enthält der Kalkstein noch einzelne Glimmerschuppen und auf Kluftflächen einzelne, meist in eine weiche talkartige Masse veränderte Amphibolsäulen 2).

In dem Kalksteinlager von Klementinow bei Horaždiowitz (in dünnstiefriem Gneiss) kommt nach Hochstetter Id. eingesprengt vor. Der krystallinische körnige Kalkstein wird häufig von ansehnlichen Partien Grammatites durchzogen 3).

### B a i e r n 4).

A. In den Ausläufern des Frankenwaldes und im Fichtelgebirge. — In Oberfranken: Wurlitz (Landgericht Schüsslitz) kleine grüne Kr.; auch derb, in's Dichte übergehend, von verschiedenen Farben, nesterweise in Serpentin (G u. H). — Wustuben in der Gegend von Baireuth, Egeran in Quarz (G). — Gössweinstein bei Pottenstein, Egeran (B). — An der neuen Strasse bei Wunsiedel, röthlich-braune, säulenförmige Kr., selten mit

1) Min. Chem. 736.

2) Jahrb. d. geolog. R. Anst. 1855, VI. S. 696.

3) A. a. O. S. 486.

4) Mineralog. Verzeichnisse von Frd. Schmidt (S), C. W. Gümbel (G) u. Hornberg (H) im Correspondenzblatt des zoolog. min. Ver. z. Regensb. Jahrg. X, XI, XII, 1856—1858, und von A. F. Besnard (B): Miner. Baierns, Augsburg 1854. — G. Leonhard (L) topogr. Mineralogie.

Epidot, Quarz und Albit, und zu Göringsreuth (Landgericht Wunsiedel); an beiden Orten accessorisch im Quarz eines dem sächsischen Erlan ähnlichen Gesteines, — gangförmig im Glimmerschiefer und Gneiss (H u. S). — Göpfersgrün bei Wunsiedel, Egeran; gut ausgebildete Kr. in büscheligen Gruppen, radiale Aggregate. Im Glimmerschiefer (S u. L). [Nach Gümbel (die geog. Verhältn. des Fichtelgebirges: Bavaria, 3. Bd.) bilden der Erlan von Göringsreuth u. s. w. und das Id. führende Gestein bei Göpfersgrün Lager im Thonschiefer.]

*B.* In Böhmerwaldgebirge. — In der Oberpfalz: Wildenau (Landgericht Tirschenreuth), Egeran und derber Id. (B). — Am Mühlbühl, Fuchsberg bei Pleistein (Landgericht Vohenstraus) Kr. mit Quarz; derber Id. zu Höfen und Stöckarn (B). — Südöstlich von Hauxdorf bei Ebendorf im Steinbruch, mit Quarz und Glimmer, gangartig; Gottesacker bei Tirschenreuth, dicht, derb mit Epidot; an beiden Orten in Gneiss (G). — In Niederbaiern: bei Pfaffenreuth (Landesgericht Wegscheid) säulige Kr. mit Granat und Grammatit (B).

### Sachsen 1).

In der Gegend von Breitenbrunn und Schwarzenberg treten im Glimmerschiefer Lagerstätten (lagerartige Gänge?) auf, welche (*a*) aus Grünsteinen, (*b*) aus solchen in Begleitung von Kalkstein und Dolomit oder (*c*) aus einem Gemenge von Kalkstein oder Dolomit und Grünstein, aus Erlan, bestehen, und sich durch grosse Manchfaltigkeit der daselbst einbrechenden Minerale — Magnetit, Kassiterit, Kiese, Galenit, Blende, Kalk- und Magnesia-Silicate, Quarz, Calcit u. s. w. — darunter auch Granat und Id. bemerkbar machen. In den erzhaltigen Grünsteinen hat man Id. angetroffen, in den Gruben bei Breitenbrunn (*a*) — derb, dunkel nelkenbraun, grobkörnig in's Schalige, mit Kassiterit, Magnetit, Pyrit und Glimmer — bei Wildenau (*b*) — olivengrün und leberbraun,

1) Naumann, Erläuter. zur geogn. Karte von Sachsen, II. S. 219 ff. 1843. Strahlstein, Kies-, Erz- und Kalklager von Breitenbrunn und Schwarzenberg von B. Colla. — Freiesleben, Beiträge zur miner. Kenntniss von Sachsen, 1817 (geogn. Arbeiten, V) u. Magazin für die Oryktographie von Sachsen, I. Heft, 1828, S. 26.



derb, zum Theil stengelig und krystallisirt im Grünstein — und bei Bermsgrün (*b*). Interessant sind besonders die Gesteine, welche in der Grube Magdeburger Glück der Bermsgrüner Lagergruppe <sup>1)</sup> einbrachen durch den grossen Reichthum an verschiedenen Mineralien, unter denen sich hohle und zum Theil schalig zusammengesetzte Id.-Kr. besonders auszeichnen, welche in ein kalkartiges Gestein mit Wollastonit eingewachsen sind und im Querbruche abwechselnde Kalk- und Id.-Ringe zeigen. Auch auf Wellner's Fundgrube ist öl- und olivengrüner und leberbrauner Id. in Kr. und derb, körnig und stengelig, in und mit Granat vorgekommen. — Ferner fand man Egeran in geringer Menge auf Klüften im Erlau-Lager am Hohen Rade bei Grünstädtel <sup>2)</sup>, und einen egeranartigen Granat an der Gölzsch bei Auerbach <sup>3)</sup> in fast dichtem Grünstein, welcher als Lager im Thonschiefer aufsetzt und Nester von Quarz, derben und eingesprengten Pyrit enthält <sup>4)</sup>.

### Grossherzogthum Hessen.

Der körnige Calcit von Auerbach an der Bergstrasse im Odenwald führt ausser den bekannten Granat-Perimorphosen nebst den daselbst vorkommenden Pseudomorphosen von Epidot nach Granat, — Gegenstände, schon vielseitiger interessanter Erörterungen von A. Knop <sup>5)</sup>, Th. Scheerer <sup>6)</sup>, R. Blum <sup>7)</sup> und O. Volger <sup>8)</sup> — auch ähnliche Gebilde von Id.

Nach C. Fuchs <sup>9)</sup> bildet der Kalkstein an der bezeichneten Stelle eine 10'—40' und darüber mächtige Spaltenausfüllung von beträchtlicher Längserstreckung zwischen Syenit im Hangenden und

1) Erläuter. S. 237. (Vergl. K. v. Leonhard, Hüttenerzeugnisse, 1858. S. 392.)

2) A. a. O. S. 239.

3) A. a. O. S. 277.

4) Zschornlau unfern Schneeberg, wurde noch als Fundort angegeben von schönen, dunkelbraunen Kr. mit Strahlstein, Limonit, Magnetit und Quarz, im Glimmerschiefer (G. Leonhard, Topogr. Miner. 1843, 293; R. Blum, Oryktogn. 1854, 316).

5) Leonh. u. Bronn. Jahrb. 1858, 33.

6) A. a. O. 1859, 51.

7) Pseudomorphosen 2. Nachtrag, 1852, pag. 11.

8) Leonh. u. Bronn. Jahrb. 1858, 393 u. a. a. O. (s. d.)

9) Der körnige Kalk bei Auerbach, Heidelberg 1860. > Leonh. u. Bronn. Jahrb. 1861, 495.

Schriftgranit und Gneiss im Liegenden: von dem letzteren zum Calcit vermittelt eine eigenthümliche Zone von Kalkthon-Silicaten den Übergang <sup>1)</sup>).

An Handstücken beobachtete A. Knop aufeinander folgende Lagen in der Ordnung: 1. körniger Marmor (Gaugausfüllung), 2. Calcit, 3. Wollastonit, 4. Granatfels, 5. Schriftgranit in Diorit übergehend und grobkörnigen Granit als Nebengestein. Aus Granat und Epidot besteht die dichte, zuweilen körnige Masse der Granatfels-Zone: in Drusenräumen erscheinen daselbst bis flintenkugel-grosse Individuen von dunkelbraunem Granat. — die Perimorphosen nicht weniger als 11 verschiedene Mineralsubstanzen umschliessend — Krystalle von farblosem Granat und bis 2" lange Epidot-Prismen. Fernere Bestandtheile des Granatfelses sind, wie Knop weiter berichtet, ausser, die Hohlräume erfüllendem Calcit, nicht selten eine lauchgrüne chloritische Substanz in sechsseitigen Tafeln und Id. <sup>2)</sup>). Dieser ist häufig wegen Ähnlichkeit von Farbe und Bruch, nicht vom Granat zu unterscheiden; mitunter jedoch ist er dunkler, tief mumien-braun gefärbt und tritt hie und da auch wohl in Granatdrusen krystallisirt hervor, (001), (111), (221), (110), (210), (310), (100). Bisweilen zeigen sich grosse, schalig zusammengesetzte Individuen, welche einen Kern von Calcit, Diopsid, Granat, Wollastonit und Quarz umschliessen.

Eine andere schwefelgelbe Id.-Varietät, ähnlich jener von Monzoni, fand sich früher in ziemlich grossen eingewachsenen Kr.; auf den Bruchflächen nicht selten cariös und in den zerfressenen Höhlungen mit sehr kleinen vielfächigen Kryställchen besetzt. Auch im körnigen Kalk (obige Zone 1) kommt Id. in mangelhaft ausgebildeten, stark vertical-gerieften Kr. vor.

Bemerkenswerth ist noch das Vorkommen einzelner Kr. oder Gruppen weniger Individuen von Molybdänit im Granatfels, namentlich an der Bangertshöhe bei Hochstätten; weniger ausgezeichnet

<sup>1)</sup> Die graublau Färbung der Kalksteine ist nach Bischof organischen Ursprunges; sie brennen sich weiss. (Chem. Geol. II. 1018.)

<sup>2)</sup> Nach G. Leonhard sind die Kr. von Auerbach jenen vom Vesuv zum Verwechselln ähnlich (Topogr. Min.). — Auch einzelne gelbliche Oligoklas-Lamellen mit deutlicher Riefung und Glimmer wurden im Granatfels von H. Fischer beobachtet, wesshalb ihn derselbe als eine sehr granatreiche Varietät des „Kinzigit“ betrachtet. Leonh. u Bronn. Jahrb. 1861, 641.

ist derselbe auch auf den Granatfels-Zonen im Banate von Oravieza und Szaszka bekannt geworden. Es lässt sich überhaupt zwischen den Contactgebilden von Auerbach, und jenen des Banater und Rézbányaer Gebirges eine Analogie nicht verkennen, im mineralogischem Sinne hergestellt durch das gemeinschaftliche Vorkommen der Silicate, von Granat und Id. (beide in Perimorphosen), Epidot, Wollastonit, faserigen Amphibol-Varietäten, Apophyllit, sämmtlich in und mit meist graublauem Calcit und metallischen Substanzen, wie Chalkopyrit, Tetraëdrit, Mispickel, Pyrit, Magnetit, Eisenglanz, Hämatit, Galenit, Azurit, Malachit und Chrysokolla; die letzteren, die metallhaltigen Minerale, in Auerbach wohl nur als Seltenheiten gegenüber der reichlichen Entwicklung in den bezeichneten wichtigen bergbaulichen Districten Österreichs. Aber auch für weitere Verfolgung der genannten Analogie in geologischem Sinne fehlen zum Theil wenigstens nicht nach den über Auerbach mitgetheilten Verhältnissen die Anhaltspunkte.

#### Preussen.

Mit den früher erwähnten sächsischen bieten die Erzlagerstätten von Kupferberg und Rudelstadt in Schlesien — nach Websky's Darstellung <sup>1)</sup> — manche Analogien dar. Die Kupfererzgänge daselbst treten vornehmlich in Dioritschiefern auf, welche, dem Glimmerschiefergebirge angehörig, von Kalksteinen und Dolomiten begleitet werden. Ausserhalb des eigentlichen Erzrevieres erscheinen bei Rothenzechau und Alt-Kemnitz in Verbindung mit den Dolomiten, augitische Saalband-Bildungen, auf welchen Id. beobachtet wurde. An letzterem Orte tritt die Augitmasse, etwa 2 Lachter mächtig — zwischen Dolomit und Quarzschiefer — auf und wird von Calcitgängen durchzogen, auf deren Seitenflächen Kr. von Hyazinthgranat, Ripidolith und Id., zum Theil in bis zollgrossen Individuen sich zeigen. In der Mitte dieses augitischen Saalbandes erscheint durch Übergänge mit dem Nebengesteine verbunden, eine 1—2 Zoll starke Lage von ölgrünem durchscheinendem Serpentin, welcher Chrysotilschnüre und fein eingesprengte Arsenikkies-Kr. enthält.

<sup>1)</sup> Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. V. Bd., 1833, S. 373.

Nach Klöden fand sich nur einmal in der Nähe von Potsdam ein innig verwachsenes Aggregat von Id.-Kr. als Geschiebe von 9 Zoll Durchmesser <sup>1)</sup>.

### Spanien.

Nach älteren Angaben zu San Lorenzo in der Provinz Segovia, grünlichgrau in vierseitigen Säulen, mit Granat und Magnetit auf Gängen im Gneiss <sup>2)</sup>.

### Frankreich.

Die Kalksteine der Pyrenäen enthalten nebst anderen accessoirischen Gemengtheilen auch Id.-Kr. mit Flächen von (001), (110), (100) und (111) <sup>3)</sup>. In der Umgegend von Cauterets (Arond. Argéles) findet man in dichtem, grauen Kalkstein, grosse braune Granat-Kr., welche einen deutlich krystallisirten Kern von dunkelgrünem Id. umgeben. Beide Minerale sind so bestimmt von einander geschieden, wie Fluorit und Quarz an manchen Exemplaren von Derbyshire <sup>4)</sup>. — Am Pic d'Arbizon (östlich von Viella) ward bräunlich-grüner Id. in krystallinischem Kalkstein von Granat und Axinit begleitet <sup>5)</sup>.

### Irland.

In der Grafschaft Donegal (Provinz Ulster) sind Fundorte: Derrylvaghan, Aggregate haarbrauner geriefter Prismen in grünlich-weissem Kalkstein; Barnes Gap bei Kilmacrenan; bei Lattermacherward; Bambeg bei Gweedore, zuweilen ziemlich ausgebildete Krystalle (110), (100), (001) — (210), (310), (111), (101), (201) von haarbrauner Farbe mit schönen Granat-Kr. in körnigem Dolomit <sup>6)</sup>.

<sup>1)</sup> Leonh. u. Br. Jahrb. 1834, 417.

<sup>2)</sup> Anales de historia natural, VI. > K. C. (a) u. G. Leonhard topogr. Miner.; (a) III, 1809.

<sup>3)</sup> K. C. Leonhard. Oryktognosie, 1826, 483.

<sup>4)</sup> Deseloizeaux, Min. I, 1862, p. 342.

<sup>5)</sup> Leymerie, Min. II, p. 136.

<sup>6)</sup> Greg and Lettsom, Mineralogy of Great Britain and Ireland, London 1858, p. 102.

### Schottland.

Grafschaft Aberdeen: Glen Gairn in Kalksteinbrüchen, (110), (100), (001) — (210); am Gawn - Flusse <sup>1)</sup>. — Auf der Insel Skye, anderthalb Meilen südlich von Broadford am Wege nach Kilbride <sup>2)</sup>.

### Norwegen.

Über die Fundorte der schönen, ihrer schaligen Textur wegen oft genannten Id.-Kr. dieses Landes, liegen in der Literatur nur spärliche und aus älterer Zeit stammende Nachrichten vor. Meinem Ansuchen um bezügliche Mittheilungen hat mein verehrter Freund, Dr. Th. Kjerulf in Christiania, in besonders dankenswerther Weise auf das Bereitwilligste entsprochen durch Übersendung eines reichhaltigen Manuscriptes <sup>3)</sup>, welches ich diesem Abschnitte, sowie der später folgenden Beschreibung der Kr. zu Grunde lege.

Drei verschiedene Vorkommen von Id. sind in Norwegen bekannt: I. im Kirchspiel Eker bei Drammen, II. beim Hofe Egg (Eeg, Eg) dicht bei Christiansand, und III. der „Cyprin“ im Kirchspiel Souland in Telemarken und am Strömsheien im Säterthal.

I. Kirchspiel Eker, westlich von Drammen: kleine, oft flächenreiche Kr.; pistaziengrün bis oliven- und grasgrün.

Ältere schriftliche Notizen Prof. Esmark's über norwegische Fundorte erwähnen: Id. krystallisirt in Allochroit vom See Ekern; ferner Id. und dichter Kalkstein. — Nach Prof. Keilhau <sup>4)</sup> kommt stellenweise als Seltenheit Id. mit jenen Contactmineralien vor, welche an den Grenzen von Granit und Übergangsschiefer oder Kalkstein erscheinen: die häufigeren Contactgebilde sind Granat oder Allochroit nebst Epidot. Keilhau's Übergangsschichten gehören nach Kjerulf, im Eker Kirchspiele, der ober- und untersilurischen Formation an. In der Nähe der grossen Granitmassen erlitten dieselben verschiedenartige Veränderungen. — Im Hammer-Fjeld nahe am Ekern-See

<sup>1)</sup> A. o. a. O.

<sup>2)</sup> An der Grenze zwischen Trapp u. Kalk. G. Leonhard. Topogr. Miner. 1843, 292.

<sup>3)</sup> Vom 24. April 1863.

<sup>4)</sup> Gaea norvegica. I. Theil.

werden nach Tellef Dahl's neueren Erhebungen, silurische Schiefer von Granit durchsetzt und demselben zunächst lagern Id. und Granat zwischen den einzelnen Schieferschichten; Calcit erfüllt die freien Räume der Kr.-Drusen. Unweit von der Contactfläche ist in den Schiefeln ein 4 Fuss mächtiger Trapp-Gang aufgestiegen <sup>1)</sup>.

Die Id.-Drusen erscheinen entweder unmittelbar auf dem hell- und schmutzigen gehärteten Schiefer <sup>2)</sup> oder auf unbestimmt granatartiger Unterlage („allochroitisch“ der älteren Autoren) und sind die nicht selten auf beiden Breitflächen eines Handstückes aufsitzenen Kr. zuweilen von verschiedenem Typus. Als Begleiter erscheinen gelblich-weisser, selten sehr licht fleisch-rother Skapolith und Calcit; sie sind späterer Bildung, da körnige Partien des letzteren, zuweilen mit Spuren von violblaue Fluorit, mit Id. bedruste Allochroitplatten überdecken, oder mit Kr. ausgekleidete Hohlräume in derber Id.-Masse erfüllen; auch gelblich-weisser, weicher in Zersetzung begriffener Skapolith ist als Ausfüllung solcher kleinerer Höhlungen zuweilen zu beobachten. Selten findet man äusserst kleine, röthlich-honiggelbe Granat-Kr., =  ${}_2O_2$ ,  $\infty O$ ,  $mOn$ , mit dem Id. verwachsen.

II. Egg bei Christiansand: Kr. mit ansehnlichen Dimensionen und ausgezeichnet schaliger Textur; dunkel grünlich-braun bis kolophonium-braun.

In dem nördlichen Theile der Umgegend von Christiansand erscheinen nach Th. Scheerer <sup>3)</sup> mitten im Gneisse, Nieren von krystallinisch-grobkörnigem Kalkstein, zum Theil von sehr ansehnlichen Dimensionen, an deren Grenzflächen gegen den Gneiss, Granat- und Id.-Massen, als mehr weniger breite Einfassung auftreten. Der marmorartige Calcit der Nieren ist fast durchaus mit zahlreichen kleinen Augit-Kr. erfüllt; an einzelnen Punkten werden

<sup>1)</sup> Ganz analog beobachtete Kjerulf neulich in der Umgegend von Christiania, bräunlichen Granat und grünen Epidot in Krystallen und derb, streifenweise zwischen den Schichten von obersilurischem Kalkstein, der in der Nähe der grossen Porphyrgelände in Marmor verändert ist. Die Silicatstreifen treten deutlich aus den angewitterten Marmorschichten hervor.

<sup>2)</sup> Am See Ekern wahrscheinlich der unteren silurischen Abtheilung angehörig. (Kjerulf, das Christiania-Silurbecken, S. 33 u. 47.)

<sup>3)</sup> Nyt Magazin för Naturvidenskaberne, 4. Bd. S. 158 — 159. — Geogn. mineralog. Skizzen, gesammelt auf einer Reise an der Südküste Norwegens. Leonh. und Br. Jahrb. 1843, S. 664, Taf. VII, Fig. 3.

dieselben durch Kr. von Skapolith, sehr selten von Chondroit (?) und Pleonast verdrängt; ausserdem findet man noch im Calcit ein grünes feldspathartiges Mineral, Magnetit, Pyrrhotin und Molybdänit. In der Nähe der Höfe Egg und Eie sind Granat und Id. in bedeutenden Massen entwickelt, stellenweise bis zur Verdrängung des Calcites. Nebst Granat und Id. kommt an der ersteren Localität noch Skapolith, Augit und Magnetit, an der letzteren Skapolith und Sphen vor.

Tellef Dahl besuchte während der geologischen Aufnahme Norwegens im Jahre 1861 die Fundstelle Egg; nach seiner Mittheilung (Manuscript) ist das Vorkommen daselbst ein Analogon jener Ganggesteine <sup>1)</sup> in der Gegend von Arendal, welche beinahe ganz aus körnigem Calcit bestehen. Beim Hofe Egg erscheinen in den von schwebenden Pegmatit-Gängen durchzogenen Gneiss-schichten (azoische Straten), conform der Schichtung liegend, solche Calcitgänge, welche durch eingestreute Skapolith- und Augit-Kr. eine Art Parallelstructur erhalten haben. An den Grenzflächen von Calcit und Gneiss, auf dem letzteren aufgewachsen, lagern Granat und Id., beide meist in inniger Verwachsung. Die derben Massen sind die Träger gleichartiger grosser Kr.; mitunter erscheinen platte Stücke beiderseits mit Drusen besetzt. Die Id. zeigen zuweilen Eindrücke von Granaten  $\infty O$  stammend, Einschlüsse von solchen, von späthigem Calcit und von kleinen Quarztheilchen; ferner findet man Verkittungen geborstener Kr. durch Quarz- und Id.-Masse und Ausfüllungen der Kr.-Zwischenräume in den Drusen durch Quarz.

Sillem beschrieb achtseitige Id.-Säulen, welche ganz in Wernerit umgeändert, aus mehreren übereinander folgenden Lagen gebildet scheinen und oberflächlich mit einzelnen deutlichen Wernerit-Kr. besetzt waren. Andere Kr. bestehen aus einem Gemenge von Wernerit und Granat, in welchem bald das eine, bald das andere Mineral vorherrscht <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Granat, Augit u. Calcit in sehr wechselnden Verhältnissen gangförmig (eruptiv) in krystallinischen Schiefer. Th. Kjerulf u. Tellef Dahl: Über das Vorkommen der Eisenerze bei Arendal, Näs u. Kragerö. Leonh. u. Bronn's Jahrb. 1862, 375.

<sup>2)</sup> Leonh. u. Br. Jahrb. 1834, 417.

III. Über das Vorkommen des „Cyprin“ am Hofe Kleppan im Kirchspiel Souland, District Telemarken, berichtet Th. Scheerer<sup>1)</sup>: Grössere und kleinere Adern und Nieren von Quarz, häufig in einem hornblendereichen Gneisse, enthalten stellenweise Thulit, Cyprin, gelben Granat, violblauen Fluorit und derben Pistazit. — Vom Strömsheien am Ströms-See in Sättersdalen erhielt die Universitätsammlung in Christiania Exemplare von Cyprin mit violetem Fluorit und grauem Quarz. Nach Kjerulf ist auch dort Hornblende-Gneiss die Gebirgsart und stammen die Stücke wahrscheinlich aus Granitgängen oder aus der Nähe derselben.

Wie über das Vorkommen enthielten die brieflichen Mittheilungen Kjerulf's auch sehr werthvolle Daten über krystallographische Verhältnisse, welchen ich meine Beobachtungen an Exemplaren des Wiener mineralogischen Cabinetes anschliesse.

I. **Krystalle von Eker.** Kleiner und meist flächenreicher als jene von Egg, unterscheiden sich dieselben von den letzteren auch durch die minder hervortretende schalige Textur, sowie durch ihre grüne Farbe. Unterlage und Begleiter sind oft an beiden Fundorten ähnlich. Die grössten Eker - Kr. erreichen 20 Mm. in Höhe und Breite; diese Dimensionen sinken aber bis 2 Mm. und noch weiter herab, gewöhnlich sind sie breiter (7 Mm.) als hoch (5 Mm.). Farbe: pistaziengrün, bis gras- und olivengrün; oft erscheint die mittlere Partie der Säulen von einem lichterem, gelbgrünen Bande durchzogen.

Beobachtete Formen:

$$\left\{ \begin{array}{l} (001), (118), (113), (111), (101), (132), (131), (241), (151), (110), \\ 0P \quad \frac{1}{3}P \quad \frac{1}{3}P \quad P \quad P\infty \quad \frac{3}{2}P3 \quad 3P3 \quad 4P2 \quad 5P3 \quad \infty P \\ \\ (470), (120), (130), (100). \\ \infty P^{7/4} \quad \infty P2 \quad \infty P3 \quad \infty P\infty \end{array} \right.$$

Es lassen sich zwei Krystall-Typen unterscheiden.

Hab. a) Flächenarme Krystalle. Würfelnähnliche oder breitsäulige Formen, entweder durch (001) allein oder durch (001) (111), (118), (113) und (101) geschlossen.

<sup>1)</sup> Nyt Mag. f. Naturv. 4. Bd. 406.



In beiden Fällen herrscht unter den Prismen-Flächen das vertical geriefte (110) vor; (120) ist gewöhnlich mit abwechselnd breiteren Flächen und das ungeriefte (100) ganz schmal ausgebildet. Die Fig. 63—67<sup>1)</sup>, Taf. XI geben ein Bild der Formen und der Oberfläche von (001), letztere erinnert an die Kr. vom Vesuv. (101) scheint stets matt zu sein.

Hab. b) Flächenreiche Krystalle mit den früher genannten Formen und oktogonalen Pyramiden.

Fig. 68, Taf. XII ist nach einem Kr. des Wiener Cabinetes (Nr.  $\frac{121}{46}$ ) entworfen, dessen Flächenausbildung an dem oberen und unteren Pole die Fig. 69 und 70 zeigen<sup>2)</sup>.

$c(001)$ ,  $\mathcal{S}(113)$ ,  $p(111)$ ,  $o(101)$ ,  $d(241)$ ,  $i(132)$ ,  $s(131)$ ,  $v(151)$ ,  $m(110)$ ,  $\psi^*(470)$ ,  $f(120)$ ,  $h(130)$ ,  $a(100)$ .

Die Flächenbeschaffenheit liess nur für die Combinations-Bestimmung genügende Messungen zu, insbesondere war auf (001) die Reflexion undeutlich. Aus den besseren Daten:

	Gewicht		Gewicht
$p'm' = 52^\circ 57'$	(2)	$p'\mathcal{S}' = 22^\circ 57'$	(1)
$p_4\mathcal{S}_4 = 23 \quad 5\frac{1}{3}$	(1)	$p_4i_4 = 16 \quad 41$	(1)
$i_7i_8 = 23 \quad 28\frac{1}{3}$	(3)		

mit Ausnahme von  $p\mathcal{S}$ , würde ein kleinerer Werth als  $37^\circ 7'$  (Mohs) für  $pc$  folgen.

Als neu wäre das Prisma (470) =  $\infty P^{7/4}$  zu bezeichnen, von welchem eine dicht geriefte Fläche zwischen  $m'$  und  $f'$  zu beobachten war. Ich fand annähernd durch wiederholte Messungen:

	Gewicht		Berechnet
$f'm' = 15^\circ 7'$	(1)	$15^\circ 15' 18''$	
$\psi'f' = 3 \quad 28$	(a)	$3 \quad 10 \quad 48$	
daraus			
$m'f' = 18 \quad 50$	(1)	$18 \quad 26 \quad 6$	

1) Fig. 63 u. 64 nach Kjerulf's Handzeichnungen.

2) Andere Zeichnungen von Eker-Kr. gibt Dufrénoy's Atlas, 1856, Taf. 151, Fig. 35; ferner Presl's Atlas, Taf. 8, Fig. 283, 287, 293, 295, 297 u. 298. ( $P$ )  $0P$ , ( $i$ )  $\frac{1}{4}P$ , ( $u$ )  $\frac{1}{2}P$ , ( $c$ )  $P$ , ( $o$ )  $P\infty$ , ( $a$ )  $3_2P3$ , ( $s$ )  $3P3$ , ( $d$ )  $\infty P$ , ( $f$ )  $\infty P2$ , ( $h$ )  $\infty P3$ , ( $M$ )  $\infty P\infty$ . Die Angaben von ( $i$ ) und ( $u$ ) dürften nicht auf Messungen beruhen.

ferner für die seltene Fläche (130) =  $\infty P3$ , hier ebenfalls einmal äusserst schmal und glatt auftretend:

	Gewicht	Berechnet
$h'f'' = 7^\circ 43'$	(a)	$8^\circ 7' 48''$
$h'a = 18 \ 38\frac{2}{3}$	(a)	18 26 6

Andere Flächen von  $f = (120)$  ergaben ebenfalls wie die oben bezeichneten, grössere Abweichungen von der normalen Lage, so

$f_5m_3 = 17^\circ 49' \quad (1)$	$f_5a_3 = 26^\circ 38\frac{1}{2}' \quad (3)$
$f_8m_1 = 18 \ 50 \quad (1)$	$f_7f_8 = 52 \ 48\frac{1}{3} \quad (1)$

Als Mittel der Messungen mehrerer Kanten eines ähnlichen Kr. wie der oben besprochene, fanden Kjerulf und Irgens mit einem gewöhnlichen Wollaston'schen Goniometer bei Tageslicht:

	$\frac{n}{\quad}$	Grenzwerte
$pc = 36^\circ 56'$	12	$36^\circ 48' - 37^\circ 15'$
$pp = 74 \ 8$	10	$73 \ 40 - 74 \ 20$
daraus $pc = 37^\circ - \quad 22$		
$ic = 40 \ 18'$	3	$sc = 58 \ 58\frac{1}{2} \quad 2 \ (a)$
$p\vartheta = 22^\circ 36\frac{1}{2}' \quad \frac{n}{2}$		

welche Werthe (ausgenommen  $ic$ ) ebenfalls zu dem von mir oben angegebenen Ergebnisse führen.

An einem zweiten Kr. ergab sich aus sechs Messungen  $pp = 74^\circ 8'$  (mit den Grenzwerten  $74^\circ 0' - 74^\circ 14'$ ) oder  $pc = 37^\circ 4'$ .

Ferner bestimmte Kjerulf durch Messung eines dritten, 5 Mm. breiten und 3 Mm. hohen Kryst.

$c(001)$ ,  $\varrho(113)$ ,  $\rho(111)$ ,  $(101)$ ,  $(132)$ ,  $(131)$ ,  $m(110)$ ,  $(100)$

	$\frac{n}{\quad}$	Grenzwerte
$pc = 36^\circ 42'$	10	$36^\circ 25' - 37^\circ 5'$
$pp = 73 \ 27$	10	$37 \ 10 - 73 \ 35$
daraus $pc = 36^\circ 42\frac{3}{4}' \quad 20$		

Es war mir sehr erwünscht, denselben Kr., der einen so auffallend geringen Werth der Kante  $pc$  ergab, auch selbst untersuchen zu können. Obgleich glatt, liessen sich doch auf den Flächen freie, die Ebenheit störende Bruchlinien erkennen; nur oben zum Theil vollständig ausgebildet, erschienen durch seitliche Verwachsung in der Druse gehindert, von den Prismen nur ein paar kleine

Flächentheile; aus diesen beiden Umständen konnte schon auf die Winkel-Anomalien geschlossen werden.

Die Ergebnisse der Messungen mit meinem vollkommenen Instrumente sind für die drei vorhandenen Flächen von (111)

$$\begin{array}{rcl}
 p'c = 37^{\circ} \quad 6' \quad 22'' & \overbrace{\text{Gewicht}} & (1) \\
 p'm' = 52 \quad 43 \quad 45 & \overbrace{\text{Gewicht}} & (1) \\
 \hline
 & 89^{\circ} \quad 50' \quad 7'' & \\
 p''c = 36 \quad 58 \quad 37 & \overbrace{\text{Gewicht}} & (2)
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{rcl}
 p'''c = 36^{\circ} \quad 30' \quad 52'' & \overbrace{\text{Gewicht}} & (2) \\
 p'''m''' = 53 \quad 24 \quad 45 & \overbrace{\text{Gewicht}} & (1) \\
 \hline
 & 89^{\circ} \quad 55' \quad 37'' &
 \end{array}$$

Zwei (111)-Flächen, und (001), letzteres unsicher, gaben das Fadenkreuz; reducirt man die *pm* auf *pc*, so ergibt sich aus den vorstehenden fünf Messungen mit Rücksicht auf die Gewichte, als Mittel

$$pc = 36^{\circ} \quad 50' \quad 58'',$$

von dem obigen Werthe Kjerulf's um circa 8 Minuten abweichend, welche Differenz zum grossen Theil auf Rechnung der verschiedenen Güte der beiden Instrumente zu setzen ist. Mittelst drei annähernden Messungen fand ich ferner

$$sc = 14^{\circ} \quad 6'.$$

Die Krystalle der beiden Typen, von Skapolith und Calcit begleitet, sind entweder auf verändertem silurischen Schiefer oder granatartiger Masse aufgewachsen; kommen beide, wie bereits erwähnt, an einem Handstücke vor, so sind jene vom Typus *a* weniger glänzend im Vergleiche zu *b*.

Zwei Bestimmungen ergaben das specifische Gewicht = 3.451. Rammelsberg fand am Id. von Hongsund im Kirchspiele Eker das spec. Gewicht 3.384 1).

II. Krystalle von Egg. Vor beiläufig 40 Jahren brachte der Kopenhagener Mineralienhändler Nepperschmidt die anfänglich für Epidot gehaltenen Kr. nach Deutschland, wo sie alsbald durch ihre ungewöhnliche Grösse und ausgezeichnet schalige Textur die Aufmerksamkeit der Mineralogen auf sich lenkten.

1) Mineralchemie, 1860. 734.

Weiss <sup>1)</sup> gab 1829 eine genaue Beschreibung der Egg-Kr., welche durch die Bekanntmachung der an denselben auftretenden, damals neuen oktagonalen Pyramiden  $(132) = \frac{3}{2}P3$  <sup>2)</sup> besondere Wichtigkeit erhält. Weiss schliesst seine Abhandlung über diese Kr., welche bezüglich ihrer Schalentextur vollkommene Seitenstücke zu den grossen Epidot-Kr. von Arendal und den Wolframiten von Altenberg liefern, mit den Worten: „Was sich schon aus der dickschaligen Structur der Vesuvian-Kr. vermuthen lässt, die Analogie in der Lagerstätte derselben und jener von Arendal, wird sich vermuthlich immer mehr bestätigen, und schon gehören die Skapolithe und die völlig kalkspathartigen, grobkörnigen Kalksteine von Egg, zu den Belegen dieser Analogie“. In der That haben die neuesten geognostischen Untersuchungen Tellef Dahl's (s. S. 116) die Ähnlichkeit der beiden mineralreichen Lagerstätten erwiesen. Aber der in Egg so häufige Id. fehlt nach den norwegischen Berichten <sup>3)</sup> in Arendal. G. Leonhard <sup>4)</sup> sah Kr. von Arendal in einer Berliner mineralogischen Sammlung — dieselben stimmen nach der Beschreibung vollkommen mit jenen von Egg überein — und nennt Arendal als Fundort in seinem trefflichen Handwörterbuche der topographischen Mineralogie <sup>5)</sup>. Wahrscheinlich beruhen diese Angaben auf einer Verwechslung der Fundorte, bei der Ähnlichkeit des Vorkommens leicht möglich.

1) Über den Vesuvian von Egg bei Christiansand. Verhandlungen der naturforschenden Freunde zu Berlin I. Bd. 4. Stück, S. 261. Vergl. auch Leonhard's Taschenbuch 1826. I. 467.

2) Die neue Pyramide  $(a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{2}c)$  mit den Polkanten-Winkeln  $23^{\circ} 30'$  u.  $33^{\circ} 30'$ , und  $(a : \frac{1}{3}a : \frac{1}{2}c) : (a : a : c) = 16^{\circ} 45'$ , beobachtete Weiss auch an Krystallen vom Vesuv; ferner sagt eine Anmerkung, dass ihm ausserdem  $(a : a : 3c)$  vorgekommen sei. — Diese beiden Formen scheinen aber, — falls sie Weiss nicht schon früher als a. a. O. mittheilte (*cit.* in Leonhard's Taschenbuch) schon bekannt gewesen zu sein. Philipps, Mineralogy. 1. Aufl. 1823, enthält Messungen, welche er an (132) u. (331) vorgenommen hatte (s. S. 38).

3) Hausmann, Reise durch Scandinavien in den Jahren 1806 u. 1807. II. Th. S. 143 bis 150. — Th. Kjerulf und Tellef Dahl. Die Mineralien von Arendal, Tvedestrand, Kragerö und Langerö nach ihrem geologischen Vorkommen geordnet. (Leonh. u. Bronn. Jahrb. 1862, 580.) — Th. Scheerer. Reise an der Südküste Norwegens. (Leonh. u. Br. Jahrb. 1843, S. 648—660.) — Weybie. Beiträge zur topogr. Mineralogie des Districtes Arendal. (Leonh. u. Bronn. Jahrb. 1849. S. 559.)

4) Leonh. u. Br. Jahrb. 1841, S. 75.

5) 1843, S. 292.

Nach Weiss sollen die Kr. von Egg bis über einen halben Fuss Höhe erreichen und sind dieselben gewöhnlich mehrere Zolle hoch und breit. Das grösste Exemplar der Universität Christiania misst 9 Cm. in der Höhe und 7 Cm. in der Breite, die kleinsten sind ungefähr 1 Cm. breit. Die meisten zeigen die bekannte schalige Zusammenfügung und zwar parallel den Säulenflächen und der Basis an ein- und aufgewachsenen Kr. des Wiener Cabinetes folgen sich die einzelnen Schalen gleich den Gläsern eines Einsatzes, und wurde durch Ablösung der obersten Lagen ein kleinerer glattflächiger Kr. im Innern enthüllt. An abgebrochenen Kr. zeigt sich die schalige Fügung besonders deutlich; die gegenseitige Verwachsung der einzelnen Schichten ist mehr weniger innig. Zuweilen zeigen sich zwischen denselben kurze Hohlräume oder poröse Stellen, die dann auch im Äussern auf der Endfläche in regelmässiger Anordnung sichtbar werden.

G. Leonhard fand die Kernform häufig von Schalen mit abgeleiteten Formen umgeben, welche um so glanzloser und rauher wurden, je mehr sie sich der äusseren Rinde näherten. Nebst diesen Zeichen chemischer Einwirkung tragen fast alle Kr. in ihrer zerborstenen rissigen Oberfläche deutliche Spuren erlittener mechanischer Gewalt. Manche wurden breit zerklüftet, und später wieder durch Id.- oder Quarzmasse verkittet. An den dunkelgrünlich- bis kolophoniumbraunen undurchsichtigen Kr. zeigen sich nicht selten von den tieferen Schichten oder Sprüngen her, hell leuchtende, rothe, gelbe oder grüne Reflexe in Flecken, Adern oder Pünktchen.

Eine grosse Zahl von Flächen ist nur in der Prismen-Zone entwickelt, denn häufig werden die vier- oder achtseitigen Säulen durch Abstumpfung oder Zuschärfung der Kanten unbestimmt vielseitig; dieselben gehen über in vollkommen cylindrische Formen. Dagegen sind die Prismen meist nur durch eine Fläche, (011), geschlossen; zuweilen treten noch in sehr ungleicher Ausdehnung die Flächen von (111) hinzu; andere untergeordnete Flächen sind seltener.

- Nachgewiesen wurden:

$c(001)$ ,  $p(111)$ ,  $o(101)$ ,  $i(132)$ ,  $m(110)$ ,  $f(120)$ ,  $a(100)$ .

Zu Messungen mit dem Reflexionsgoniometer sind diese Kr. nicht geeignet.

Weiss hat an einer Combination: (001), (111), (132), (101), (120), (100), (a. a. Taf. X) die Indices der Fläche (132) berechnet aus den Messungen

$$\begin{array}{ll} ic = 40^{\circ} 12' & ip = 16^{\circ} 45' \\ i_1 i_2 = 23 \quad 30 & i_1 i_8 = 33 \quad 30 \end{array}$$

Die Endfläche ist meist glatt aber gewöhnlich rissig, verzogen, oder eingeknickt. Nur selten und spärlich trägt sie quadratische oder rundliche, lamellar aufgeschichtete Blättchen, oder ist parallel zur (110)-Kante mit zarten Linien eingefasst. Die ebenfalls rissigen Prismen-Flächen sind vertical gerieft, (110) weit dichter als (100), auf ersterem schneiden die kantigen Furchen oft tief ein (Fig. 71). Eine eigenthümliche Riefung auf (100) parallel der Kante, mit der einen anstossenden Fläche von (111) wurde von Kjerulf beobachtet.

Nach Weiss entsprechen die derben Id.-Varietäten von Egg auf das Vollkommenste dem Egeran von Haslau sowohl in Farbe als in der charakteristischen geradstengeligen Textur.

$$\text{Spec. Gewicht} = 3.436 \text{ 1).}$$

III. Von der ihres Kupfergehaltes wegen Cyprin genannten himmelblauen bis spangrünen Id.-Varietät<sup>2)</sup> sind vollständige und gut ausgebildete Kr. selten zu sehen. Jene aus Souland zeigen vertical geriefte einfache Säulen von himmelblauer Farbe: (001), (110), (100) bis 13 Mm. hoch und 8 Mm. breit, welche häufig mit einander gleich gerichtet, seitlich verwachsen sind und dann bei geringer Breitendimension tief furchige Bündel-Aggregate bilden. Schalige Textur ist nicht vorhanden. Auf der feuchtglänzenden (001) bemerkt man die bekannte Parkettirung durch zahllose quadratische Blättchen. Das schwachgeriefte, stark glasglänzende (110) ist nach Kjerulf mit unregelmässigen, meist tropfenförmigen Conturen gezeichnet; derselbe beobachtete auch an einem circa 9 Millim. hohen und 2 Millim. breiten Kr. die auffallende, in Fig. 72, Taf. XII dargestellte Riefung, diagonal auf (110) und horizontal auf (100).

1) Rammelsberg, Mineralchemie, 1860, 735.

2) Stark doppelt strahlenbrechend nach Descloizeaux, Miner. 1862, I. 283.

Die Cyprine kleiden mit Thulit, Granat, Fluorit und Epidot, Hohlräume in rauchgrauem körnigen oder dichten Quarze aus und schliessen zuweilen Fluorit-Theilchen ein.

In Strömsheien kommen nur stengelige Individuen (bis 20 Mm. lang und 10 Mm. breit) von himmelblauer bis spangrüner Farbe, von violettem Fluorit begleitet, in grauem Quarze vor.

Spec. Gewicht des Cyprin = 3.228 1).

### Schweden.

Gökum eine Meile südwestlich, von den Danemora-Gruben in Upland: die (2½ procent.) magnesiahaltige Varietät „Loboit“ 2), in weissgrauem körnigen Kalkstein. Vier- oder achtseitige, meist längsgeriefte und querrissige Prismen, bisweilen durch eine glänzende ebene Endfläche, äusserst selten durch Pyramiden geschlossen, stets seitlich zu Aggregaten verwachsen; dunkel olivengrün, an den dünnsten Kanten durchscheinend.

Nach Blöde ist der Loboit zum Egeran zu rechnen. Der Kalkstein enthält ferner weissen feinstrahligen Wollastonit und Allochroit 3).

Spec. Gewicht = 3.393 (Murray).

Lindbo am Billsjö-See in Westmannland (Vestanfors-Kirchspiel): achtseitige Id.-Prismen in weissgrauem körnigen Kalkstein, welcher ausserdem Kaneelstein, hellbraunen, brandgelben und schwarzen Granat, Amphibol, Skapolith, Augit, Glimmer, Quarz, Magnetit und Molybdänit führt 4).

Fahlun in Dalarne. Kurze nadelförmige starkglänzende Kryställchen (110), (100), dunkel olivengrün, durchscheinend mit (und zum Theil in) braunem Fahlunit eingewachsen in graulichgrünem Talkschiefer 5). — Von Tunaberg in Södermanland hat Rammelsberg einen grünlich braunschwarzen Id. mit dem spec. Gewicht = 3.383

analysirt 6).

1) Nach Richardson in Thomson's Miner. I. > Dufrénoy's Miner. 1836, III, p. 162.

2) Von Berzelius nach J. v. Lobo, der sie beschrieben, benannt.

3) W. Hisinger's miner. Geogr. von Schweden. I. Aufl. v. K. A. Blöde 1819, S. 168 u. 398; 2. Aufl. von F. Wöhler, 1826, S. 109.

4) Hisinger's miner. Geographie, v. Wöhler, S. 146; v. Blöde, S. 126, 390, 514.

5) Kennigott, miner. Notizen, Ber. der Wr. Akad. d. Wissensch. 1835, XV, 234.

6) Miner. Chem., 1860, 735.

**Russland.**

N. v. Kokscharow's Materialien zur Mineralogie Russlands enthalten im 1. Bande, S. 92—140, eine ausführliche Monographie der russischen Idokrase, auf welche werthvolle krystallographische Arbeit schon wiederholt hingewiesen wurde; hier sollen aus derselben noch die Angaben folgen, welche sich auf die einzelnen Localitäten beziehen. Solche sind bekannt: I. in den Kirchspielen Imbilax, Mäntzälä, Kimito und Bjerno in Finnland; II. im Slatouster und Katharinenburger Bergrevier des Uralgebirges, und III. am Wilui-Flusse in der Jakutsker Oblast im östlichen Sibirien.

An den Kr. bestimmte Kokscharow die Formen:

$$\left\{ \begin{array}{cccccccccc} (001), (113), (111), (221), (331), (101), (201), (121), (133), (hkl), \\ 0P & \frac{1}{3}P & P & 2P & 3P & P\infty & 2P\infty & 2P2 & P3 & Pn \\ P & i & c & b & t & o & u & z & x & h \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{ccccccc} (132), (131), (hkl), (110), (120), (100). \\ \frac{3}{2}P3 & 3P3 & mPm & \infty P & \infty P2 & \infty P\infty & \\ a & s & (m>3) & d & & M & \\ & & n. m. w. k. & & & & \end{array} \right.$$

**I. Finnland.**

Fast alle oben angegebenen Kirchspiele liefern die über 10 Procent magnesiahaltige Varietät den „Frugardit“; in Mäntzälä kommt aber auch noch der kali-, natron- und magnesiahaltige „Jewreinowit“ vor. Vorzügliche Frugardit-Kr. stammen von Frugard im Kreise Nyland 1) und aus dem Marmorbruche Hoponsuo in Imbilax: (110). (100) mit (001). (111) oder (001).

$$(111:001) = 37^\circ 15''$$

Die Kanten wenig abgerundet; (110) hell olivengrün, (001) dunkel bis schwarzbraun. Beim Zerschlagen grösserer Stücke gewahrt man krystallinische Flächen, selbst vollkommen ausgebildete Krystalle.

Spec. Gewicht = 3.349.

Der Jewreinowit erscheint in kleinen stengeligen Partien mit zwischengelagerten Kr., hellbraun, zuweilen auch farblos

1) Von hier bewahrt das Wr. Miner. Cab. feinstengelige, dem „Egeran“ ähnliche Aggregate. Einen bräunlich-grünen undurchsichtigen grossen Kr.  $0P, \infty P, \infty P2, \infty P\infty$  aus Finnland mit Romanzowit vorkommend, hat Levy abgebildet, Atlas XXXIII, Fig. 3, auch Dufrénoy, Atlas, pl 151, fg 32.



in grobkörnigem Marmor. — Arppe analysirte einen Jewreinowit von Frugard von hellblauer Farbe und spec. Gewicht = 3.386. Derselbe fand auch braunen Id. (sp. Gew. = 3.37) mit 4.32 Magnesia (1.06 Zinnoxyd) mit Granaten, krystallinisch und in Kr.-Fragmenten bei Lupikko, unweit von Pitkäranta bei Schurfarbeiten, welche ausser grösserer Menge von Chalkopyrit und Blende, noch Magnetit, Arsenikkies, Fluorit, Calcit, Serpentin, Pyroxen und ein dem Metaxit sehr ähnliches Mineral „Metaxoit“ lieferten <sup>1)</sup>.

## II. Uralgebirge.

1. Grube Achmatowsk im Nasjamsker Gebirge (District Slatoust). An den Berührungsstellen von Calcitgängen und Chloritschiefer erscheinen schöne Kr. im Calcit eingewachsen oder Hohlräume des Schiefers auskleidend. Es lassen sich vier Kr.-Varietäten unterscheiden:

### A. Prismatische Krystalle.

a) Licht pistaziengrün, zuweilen oberflächlich dunkelbräunlichgrün, an den Kanten durchscheinend, bis 40 Mm. hoch, mit Flächen von (001), (111), (331), (132), (131), (110), (120), (100). Fig. 2, 7, 8<sup>2)</sup>; in den Combinationen vorherrschend (001) u. (110), Fig. 2, oder (331) und (110), Fig. 7 und 8; (110) fein vertical, gerieft, die übrigen Flächen glatt und glänzend.

(111):( $\bar{1}11$ ) = 50° 39'. Spec. Gew. = 3.354 K.

b) Dunkelbraune, ziemlich grosse Kr. (bis 30 Mm. und mehr im Durchmesser) Fig. 4: (001)\*.(111).(110)\*.(120).(100).

### B. Pyramidale Krystalle.

c) Dunkel pistaziengrün in's Olivengrüne, halb durchsichtig bis durchscheinend; kleine, höchstens 10 Mm. breite Kr., pyramidal oder tafelig, je nachdem (111) und (101) oder (001) vorwalten; die Prismen sind untergeordnet oder fehlen gänzlich.

(001).(111).(331).(101).(201).(132).(131).(110).(100). Fig. 9, 10, 11, 12<sup>2)</sup>, die Flächen von (111) undeutlich spiegelnd. Spec. Gewicht = 3.400 K.

<sup>1)</sup> Verhandl. der k. Ges. f. Min. zu Petersburg, 1862, S. 144.

<sup>2)</sup> Diese und die folgenden Fig. s. Taf. X und XI in Kokscharow's Atlas.

\* Vorherrschende Flächen.

d) Dunkel rothbraune, ziemlich grosse Kr., 30 Mm. und mehr im Durchmesser, mit schwach spiegelnden Flächen von (001), (113), (111), (221), (331), (101), (133), (1*kk*) (*k* > 3), (110).

Träger der Combination: in Fig. 13: (001).(111).(110), in Fig. 14: (001).(111).(331).(101). Spec. Gew. = 3.364 K.

2. Im Kumatschinsker Gebirge, beiläufig 1/5 Meile von der Grube Poljakowsk (Slatoust). „Heteromerit“ (zum Theil) dicht körnig oder stengelig, in Höhlungen und Klüften kleine ausgezeichnete glattflächige, halb- bis vollkommen durchsichtige Kr., pistaziengrün in's Spargelgrüne 1).

Die säuligen Combinationen von *P*(001), *c*(111), (331), *z*(121), *a*(132), *s*(131), (1*k*1) *k* > 3, (110), (100), erlangen durch breit angelegte Flächen von (131) einen eigenthümlichen Typus, Fig. 5 und 6.

Unterhalb (131) erscheinen gewöhnlich noch mehrere äusserst nahe liegende schmale glänzende Flächen von (1*k*1) *k* > 3. Die Resultate der sorgfältigen Messungen Kokscharow's sind:

a) an einem Krystalle:

	Anzahl d. Messungen	gemess. Kanten
<i>cP</i> = (111):(001) = 37° 13' 25" . . .	17	3
<i>cc</i> = (111):(111) = 50 39 30 . . .	3	2

b) an 7 Krystallen:

<i>z</i> (211) : <i>c</i> (111) = 18° 6' —" . . .	5	1
<i>a</i> (312) : <i>a</i> '(312) = 23 37 30 . . .	2	2
„ : <i>a</i> '(132) = 33 39 — . . .	1	1
„ : <i>c</i> (111) = 16 49 45 . . .	3	4
<i>s</i> (311) : <i>P</i> (001) = 59 29 50 . . .	55	30
„ : <i>s</i> '(311) = 31 41 2 . . .	14	7
„ : <i>s</i> '(131) = 45 16 25 . . .	5	4
„ : <i>c</i> (111) = 29 28 42 1/2 . . .	4	2
„ : <i>z</i> (211) = 11 21 — . . .	1	1
„ : <i>a</i> (212) = 19 10 — . . .	1	1

Sämmtliche gemessene Winkel stimmen vorzüglich mit den gerechneten überein, nur die auf *s*(131) bezüglichen ergeben Abweichungen, welche aber höchstens für *ss'* den Betrag von 7 Minuten

1) Das Vorkommen angeblich nesterweise in Serpentin, welcher ein feldspathartiges Gestein in Schnüren durchzieht (Kokscharow a. a. O. Anm. S. 127).

erreichen. Vier Flächen ( $n, w, m, k$ ) der Form  $(1k1)$   $k > 3$  liessen sich sicher bestimmen. Die Messungen ergaben:

$$P(001) : n = 59^{\circ} 45' 45''$$

$$P(001) : w = 59 \quad 51 \quad 15$$

$$P(001) : m = 59 \quad 55 \quad 15$$

$$P(001) : k = 59 \quad 58 \quad 45$$

und aus diesen folgen die Zeichen:

$$n = (3.03 P 3.03)$$

$$w = (3.04 P 3.04)$$

$$m = (3.05 P 3.05)$$

$$k = (3.07 P 3.07)^1)$$

$$\text{Spec. Gewicht} = 3.397 (2)^2).$$

3. Medwediewa im Schischimsker Gebiete (Slatoust) „Heteromerit“ (zum Theil <sup>3</sup>), meist feinkörnig bis dicht öl- und zeisiggrün in's Gelbe; sehr kleine, höchstens 5 Mm. hohe, durchsichtige grüne, ringsum ausgebildete, säulige Kr. Fig. 1:  $(001).$  $(111)^*$   $(110)^*.$  $(100)$ , eingewachsen in weissem dichten Granat (Grosular). — Ausser dieser nicht mehr vorkommenden Varietät finden sich noch gegenwärtig, sehr selten im Mineralbruche der Schischimskaja Gora Drusen erbsengelber Kr. auf dichtem gelblichen Granat.

$$\text{Spec. Gewicht} = 3.379 (3).$$

4. In der Gegend der Kyschtymsker Hütte (District Kyschtym) und der Mramorsker Hütte (District Katherinenburg) findet man derben dichten Idokras von apfelgrüner Farbe; am ersteren Orte als Seltenheit in Geschieben der Goldseifenwerke in der Nähe des Flüsschens Barsowka, begleitet von Barsowit, Korund, Spinell u. s. w.

$$\text{Spec. Gewicht} = 3.30 - 3.37. \text{ Hermann }^4).$$

1) Da der Unterschied der Winkel  $nP$  und  $kP$  ein kleinerer ist als jener von  $sP$  und  $nP$ , so lassen sich die vier ersteren Flächen als zusammengehörig betrachten und durch eine Fläche von mittlerer Lage repräsentiren, um das Erscheinen derselben überhaupt an dieser Stelle festzuhalten. Zu einem gleichen Vorgange ist man genöthigt, wenn, wie so häufig bei ähnlichen Fällen, wegen Krümmung oder Riefung, eine sichere Messung nicht möglich wäre. Das Mittel der obigen vier Messungen  $59^{\circ} 52' 45''$  weicht nur um 20 Secunden ab von dem gleichen berechneten Winkel für

$$(3.03 P 3.05) = \frac{3}{2} \frac{1}{0} P \frac{3}{2} \frac{1}{0}.$$

2) Mittel aus zwei Bestimmungen.

3) Kennigott, Sitzb. d. Wr. Akad. d. Wissensch. XII. 168. — Übers. 1854, 100.

4) Erdm. u. March. J. f. prakt. Chemie XLIV. 193. — Leonh. und Br. Jahrb. 1849, 210.

Der Id. von der Mramorsker Hütte wurde früher für Pechnit gehalten.

### III. Sibirien.

Die „Wiluit“ genannten Id.-Kr. kommen mit Grossular und Achtaragdit in einem tuffartigen erdigen, stellenweise ziemlich harten und halbopal-ähnlichen Gesteine von grauer Farbe am Achtaragda (einem Nebenflusse des Wilui) reichlich eingewachsen vor <sup>1)</sup>. Säulen (110). (100) durch (111). (001) oder (001). (111) geschlossen. (110) ist manchmal fein vertical gerieft, auch kurz gekerbt, vorherrschend parallel den Prismen-Kanten, oder grosse rechtwinkelige Lamellen tragend. Auf (001) beobachtete ich als Seltenheit rundliche Blättchen. Ausnahmsweise und mit schmalen Flächen sind (331), (131) und (120) vertreten (Fig. 1 — 3). Gewöhnlich 20 Mm. hoch und 10 Mm. breit; zuweilen bis 50 Mm. hoch und 40 Mm. breit. Schalige Textur; aussen zeigen die Kr. fast stets eine matte, sehr weiche gelbliche Lage, wohl durch Verwitterung entstanden; dann folgen abnehmend dünnere Schichten, welche einen glänzend-flächigen Kern umhüllen. Zu genauen Messungen sind diese Kr. mit ihren unebenen, bis auffallend verzogenen Flächen nicht geeignet. Kupffer und Kokscharow fanden  $p'p'$  beiläufig  $50^\circ$ . Dunkel braun-grüne, dünne Blättchen sind grünlich-gelb durchscheinend.

Spec. Gewicht = 3.394 (4).

Von manchen Wiluiten werden Grossular-Kr. (meist  $\infty O$ ) ganz oder theilweise umschlossen.

### Nord-Amerika <sup>2)</sup>.

Canada. Grenville, Ost-Canada (Wollastonit, Hyazint, Granat, Augit, Zirkon, Skapolith, Calcit). — Clarendon, West-Canada, grosse bräunlich-gelbe Kr. mit braunem Turmalin in Kalkstein.

<sup>1)</sup> Im Jahre 1790 von Lachsmann aufgefunden. Nova acta Petropolitana, XII, 300. Pallas, nord. Beiträge, V. 282.

<sup>2)</sup> J. D. Dana's Mineralogy II, 1853, S. 199; Idocrase; S. 476 ff. Catalogue of american localities of minerals. — Wo nicht Näheres über den Id. bemerkt ist, sind einige der an denselben Localitäten noch vorkommenden Minerale in Klammern beige setzt.

Maine. — In körnigem Kalkstein zu Phippsburg, Rumford und Parsonsfield, schöne Kr. und derbe Massen mit gelbem Granat, Augit u. s. w.; ebenso zu Poland und Sandford. Von letzterem Orte stammen ausgezeichnete egeranartige <sup>1)</sup> und flächenreiche Kr. Dana gab die Zeichnung eines solchen, s. Taf. XII, Fig. 73:  $c(001)$ ,  $p(111)$ ,  $t(331)$ ,  $o(101)$ ,  $u(201)$ ,  $d(241)$ ,  $i(132)$ ,  $s(131)$ ,  $m(110)$ ,  $f(120)$ ,  $h(130)$ ,  $a(100)$ .

Der Combinations-Typus erinnert an manche Mussa-Kryst. (s. Fig. 37). Begleiter sind Epidot und Molybdänit (durch Webster 1848 entdeckt). Die Kr. aus Maine besitzen oft eine Schalen-Textur, so dass sich glatte und glänzendflächige Kerne entblößen lassen <sup>2)</sup>.

Spec. Gew. = 3.434, eines grossen, grünlich-braunen Kr. <sup>3)</sup>.

Nach Tammau stehen die Kr. von Sandford bezüglich ihrer Form, Farbe und sonstigem Äusseren in der Mitte zwischen jenen von Egg in Norwegen und Haslau in Böhmen. In der derben Id.-Masse öffnen sich zuweilen grössere und kleinere, mit Calcit oder Quarz ausgefüllte Drusenräume, in denen die schönsten Kr. erscheinen. Er bildet ein mächtiges Lager oder einen kolossalen Gang von 200' Breite zwischen Granit und Trapp <sup>4)</sup>.

Das Wiener Mineralienkabinet bewahrt (H. S. I, 3470) von diesem Fundorte, Drusen, grosser, dunkelgrüner, geriefter, 4- oder 8seitiger Säulen, deren Zwischenräume mit grauem Fettquarze erfüllt sind. Gegen einander verschobene Theile einzelner durchklüfteter Kr. wurden durch Albit wieder verkittet. Die Endfläche, welche allein die Säulen abschliesst, ist nach den vier Kanten mit (110) gerieft, derart, dass die feinen Linien in den Diagonalen von (001) zusammentreffen, oder es zeigen sich auf der glatten Fläche und zwar zunächst der Trennungslinie zweier verwachsener Individuen, einzelne Systeme mit abnehmenden Dimensionen über einander gelagerter vierseitiger Blättchen. — Die oberste Schichte der deutlich schalig zusammengesetzten Säulen ist zuweilen in einzelne wellig oder zahnig begrenzte Lappen aufgelöst; stellenweise

<sup>1)</sup> Shepard. Mineralogy, 1852.

<sup>2)</sup> Dana a. a. O. 199 unter „Altered forms“.

<sup>3)</sup> Rammelsberg. Min. Chemie. S. 736.

<sup>4)</sup> Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. VI. S. 337. — Kenngott, Übersicht 1856—1857, S. 115.

erscheinen die Prismen-Flächen selbst wie mit einzelnen Nagelköpfen besetzt.

New-Hampshire. Amherst (Granat, Pargasit, Calcit).

Massachusetts. Worcester. Egeran (001), (100) (110) <sup>1)</sup> mit Granat in Quarz; gegenwärtig ausgebeutet.

New-York. Long Pond, Essex Co. (Granat, Augit, Magnetit, blauer Calcit). — Antwerp, Jefferson Co. nächst dem Vroomans-lake (Augit, Calcit, Pyrit, Chalkopyrit). — Eine halbe Meile (engl.) südlich von Amity, Orange Co. Graulich- und gelblich-braune Kr. zuweilen von einem Zolle im Durchmesser, in körnigem Kalkstein; nächst dem Orte und eine Meile östlich davon, gelbe, grünlich-gelbe und gelblich-braune Kr. Nach Shepard, säulige Combinationen von (001), (111), (100), (110) <sup>1)</sup>. — In der Nähe findet sich auch in weissem Kalkstein die von Thomson „Xauthit“ genannte Id.-Varietät, in kleinen gerundeten, locker zusammenhängenden Körnern und in blätterigen, leicht körnig zerfallenden Massen; graulich-gelb, durchscheinend. Härte und specifisches Gewicht sind niedriger als gewöhnlich, daher wahrscheinlich in zersetztem Zustande <sup>2)</sup>. — Gouverneur, St. Lawrence Co. (Apatit, Augit, Skapolith, Calcit).

New-Jersey. Newton, gelblich-braune schöne Kr. mit Korund und Spinell (Amphibol, Turmalin, Skapolith, Calcit).

Als Fundorte werden noch angegeben: *a)* Moriah am westlichen Ufer des Champlain-See's in New-York, Id. mit Wollastonit (Shepard und Hermann, Sillim. amer. J. XVII, 145; *b)* Salisbury in Cönecticut, röthlich-braun, körnig; spec. Gewicht = 3·508 (Thomson, Ann. of New-York, 1828, IX) und *c)* Polk Co. in Tennesee, lange, stark geriefte Säulen, begleitet von Pyrit und Chalkopyrit; spec. Gewicht = 3·359. (Mallet, Sillim. amer. J. [2] XX, 85). <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Shepard, Mineralogy 1852.

<sup>2)</sup> Hausmann. Mineralogie II, 1, S. 579.

<sup>3)</sup> Leonh. u. Br. Jahrb. (*a*) 1830, 494; (*b*) 1833, 425; (*c*) 1839, 819.

## N a c h t r a g.

Nachdem die ersten Bogen dieser Abhandlung bereits im Druck vollendet waren, gelang es mir, in der reichhaltigen Sammlung des Joanneums in Graz jenes Exemplar mit Somma Idokras-Krystallen aufzufinden, von welchem Haidinger einen in seinem Handbuche der bestimmenden Mineralogie 1845, Fig. 314, S. 214 abgebildet. Es trägt die Bezeichnung XX. K. IV. Sch. 184. Ich kann nun das Seite 13 und 42 Erwähnte nach den Resultaten der Messungen dieses Kr. bestätigen. In vielfächiger Combination treten in der That (331) und (511) auf, nicht (441) und (411).

Die Messungen ergaben für diese beiden Formen:

$$(221) : (331) = 10^{\circ} 13'$$

$$(311) : (511) = 12^{\circ} 18'$$

$$(331) : (110) = 23 \quad 15$$

$$(511) : (100) = 22 \quad 54\frac{1}{2}$$

Nebst den genannten (221), (331), (110), (311), (511) und (100) erscheinen an dem Kr. noch, wie schon Haidinger angegeben (001), (111), (101), (312), (211), (421), (210), (310) und überdies noch zwischen der breit angelegten (111) und der eingetieften (001), als schmale Leiste, (113). Der innige Anschluss an die Nachbar-Individuen in einem Drusenraume lässt nur geringe Theile des gemessenen Kr. frei, und daher auch den erhaltenen Winkelwerthen kein grosses Gewicht beilegen, obgleich diese meist auf ebene, gut reflectirende Flächen sich beziehen.

---

## Geognostische Übersicht der Idokras-Localitäten.

### I. Im krystallinischen Schiefergebirge und demselben untergeordneten Gesteinen.

A. Als lager-, kluft- oder nesterartige Ausscheidung *a)* in chloritischem Schiefer oder *b)* in Glimmerschiefer:

*a)* Ala, Cerosole, Corbassera, Gressoney in *Piemont*. — Saas, Zermatt, in der *Schweiz*. — Pfitsch, Pregratten, Zillerthal, *Tirol*.

*b)* Hollersbach- und Stubach-Thal, *Salzburg*.

B. In Quarz: Rauris-Thal, *Salzburg*. — Haslau, *Böhmen*. — Göringsreuth, Hauxdorf, Wustuben und Wunsiedel, *Baiern*. — Sätersdalen und Souland, *Norwegen*. — Worchester, *Massachusetts*.

C. Im Kalkstein: Nedwieditz, Olschy und Strzitzersch, *Mähren*. — Haslau, Klementinow, Kuniček, *Böhmen*. — In den Pyrenäen, *Frankreich*, — Derryloaghan, *Irland*. — Glen Gairn, *Schottland*. — Gökum, Lindbo, *Schweden*. — Frugard, Hoponsuo, *Finnland*. — Amity, *New-York*. — Sandford, Parsonsfield, Phippsburg, *Poland*, Rumford, *Maine*. — Clarendon, *Canada*.

D. Auf Calcit- und Silicat-Gängen im Gneiss: Egg, *Norwegen*.

E. Auf Calcit-Gängen im Chloritschiefer: Achmatowsk, *Ural*.

F. Auf Erzlagerstätten (Grünsteine und Kalksteine) im Glimmerschiefer: Breitenbrunn, Schwarzenberg, *Sachsen*. — Rothenzechau und Alt-Kemnitz, *Preussisch-Schlesien*.

G. Im Erlan: Grünstädtel, *Sachsen*.

H. Im Grünstein: Auerbach, *Sachsen*.

### II. An Calcit gebunden als Contactgebilde.

A. Zwischen Granit und Gneiss: Auerbach, Grossherzogthum *Hessen*.

B. Zwischen Granit und silurischen Schiefern und Kalksteinen: Eker, *Norwegen*.

C. Zwischen jüngeren Eruptiv- und Sediment-Gesteinen (trachytischen oder syenitischen Gesteinen und Trias- bis Kreidekalken): Monzoni-Berg, Predazzo, *Süd-Tirol*. — Erzlagerstätten von Cziklova, Dognacska, und Szászka im *Banat* und von Rézbánya in *Ungarn*.



Die Auswürflinge am Monte Somma, *Neapel* und wahrscheinlich auch jene von Pitigliano, *Toscana*. — Insel Skye, *Schottland?*

III. In einer tuffartigen Ablagerung.

Am Wilui-Fl., *Sibirien*.

IV. In Geschieben.

Bei Pottsdam, *Preussen*. — Am Barsowska-Fl., *Ural*.

---

A N H A N G.

*Schweiz*: Tarasp.

*Siebenbürgen*: Alsó Vácza.

*Mähren*: Blauda, Fröschau, Lugau, Popuwek, Wiesenberg.

*Baiern*: Göpfersgrün, Gössweinstein, Höfen, Pfaffenreuth, Pleistein, Stökarn, Tirschenreuth, Wildenau, Wurlitz.

*Spanien*: San Lorenzo.

*Irland*: Gweedore, Kilmacrenan, Lattermacherward.

*Schweden*: Fahlun.

*Russland*: Lupikko (Finnland), Poljakowsk, Mramorsker Hütte, Medwiedewa (Ural).

*Vereinigte Staaten von Nordamerika*: Amherst, Gouverneur, Long-Pond, Moriah, Newton, Polk Co., Salisbury.

*Canada*: Grenville.

---

Fig. 1.

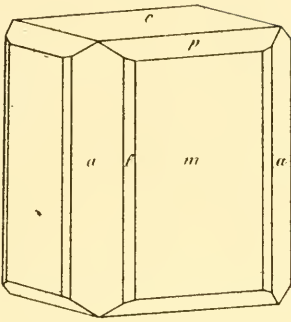


Fig. 2.

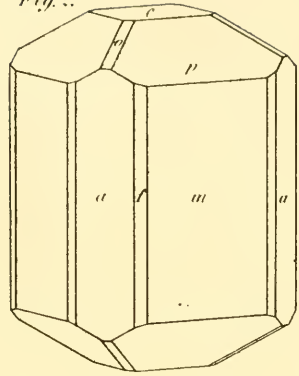


Fig. 4.

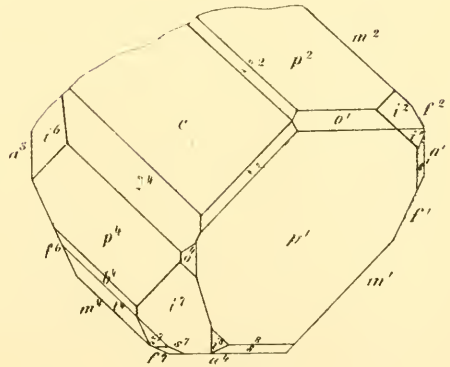


Fig. 3.

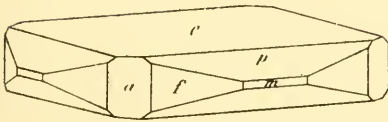


Fig. 5.

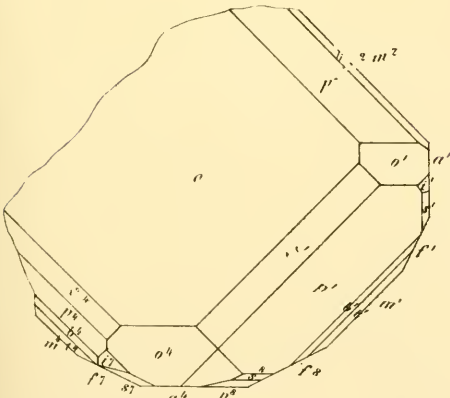
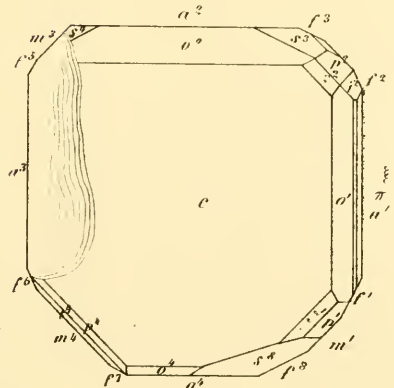


Fig. 6.



Vesuv.



Fig. 7.

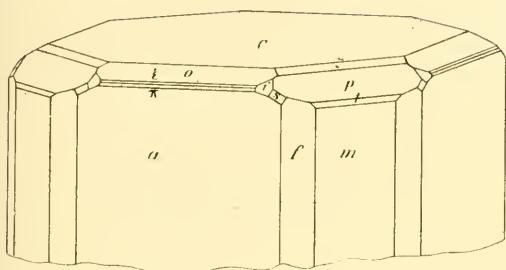


Fig. 8.

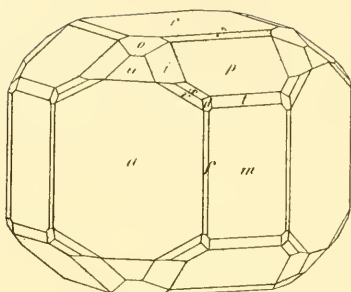


Fig. 9.

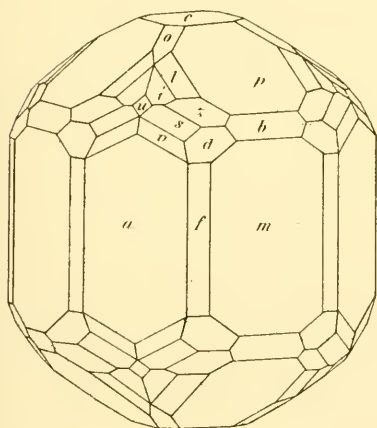


Fig. 10.

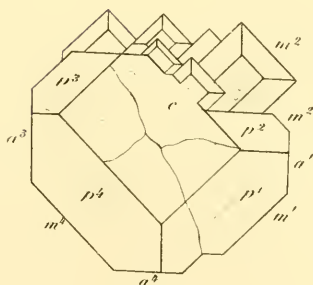


Fig. 11.

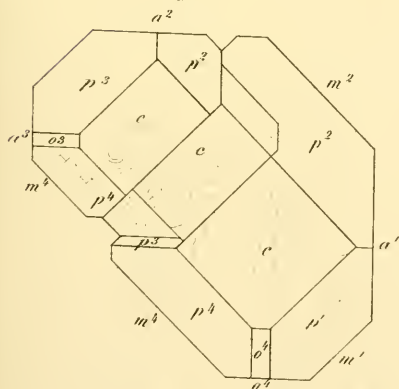
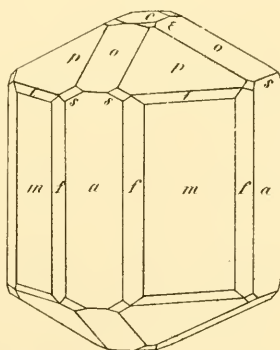


Fig. 12.



Anl. Geog. constr. d. H.

Fig. 7-11. Vesuv. Fig. 12. Musca Alpe.

Anl. Geog. constr. d. H.



Fig. 13.

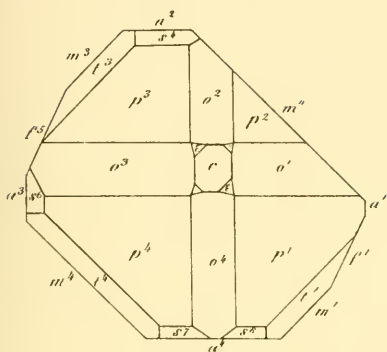


Fig. 14.

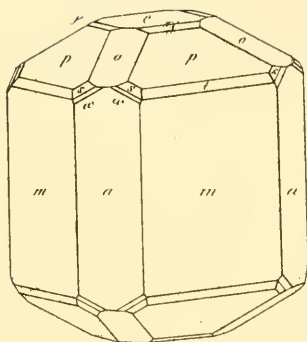


Fig. 15.

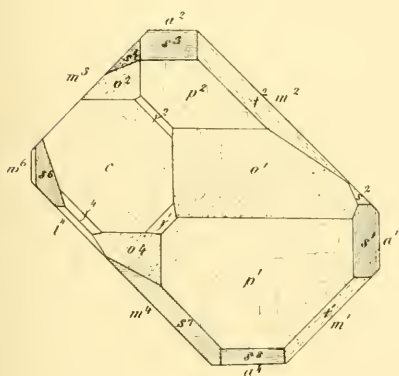


Fig. 16.

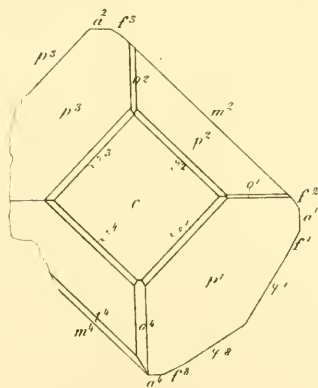


Fig. 17.

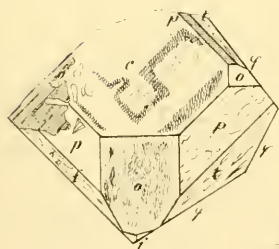
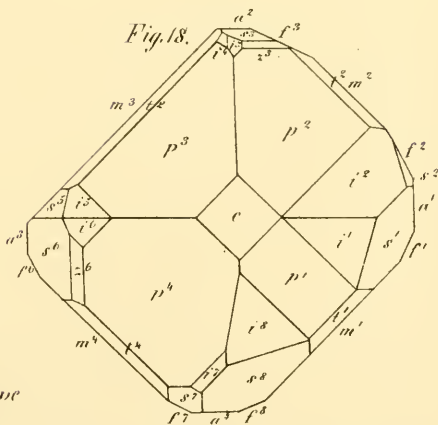


Fig. 18.



Mussa-Alpe

Dr. v. S. v. S. lith.

A. v. k. Hof-u. Staatsdrucke



Fig. 19.

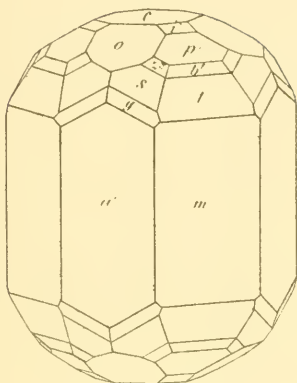


Fig. 20.

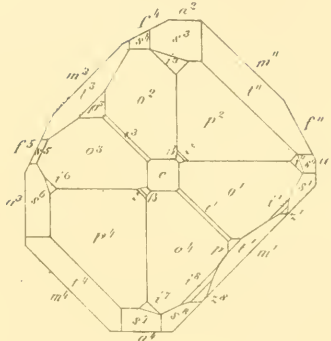


Fig. 21.

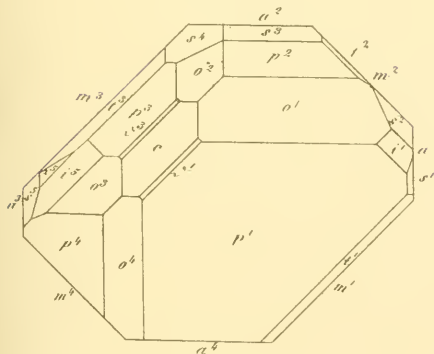


Fig. 22.

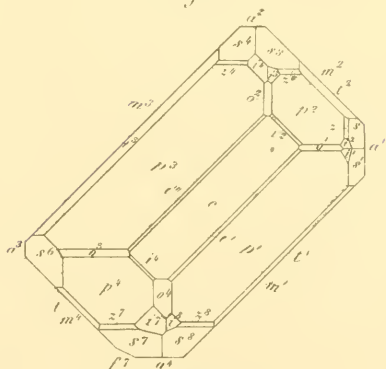


Fig. 23.

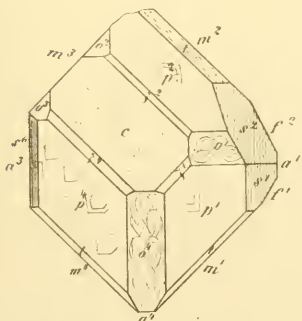
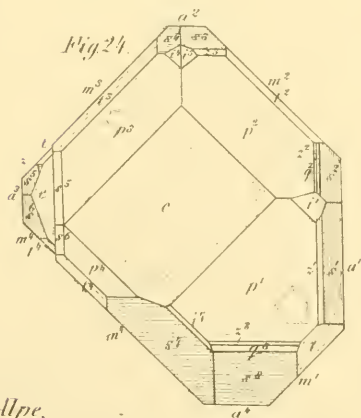


Fig. 24.



Mussa Alpe.

Andr. Schaeffer constr. u. lith.

Verlag v. J. Neumann, Neudamm

Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. math. naturw. Cl. LXX Bd. I. Abth. 1864





Fig. 25.

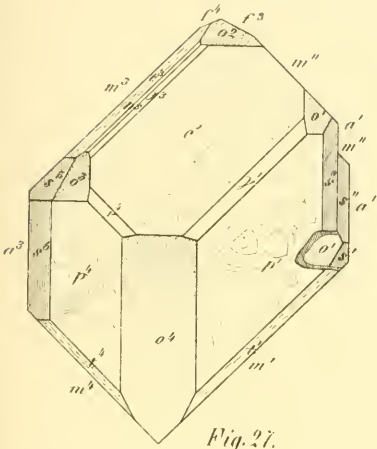


Fig. 26.

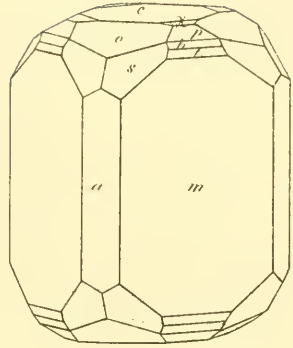


Fig. 27.

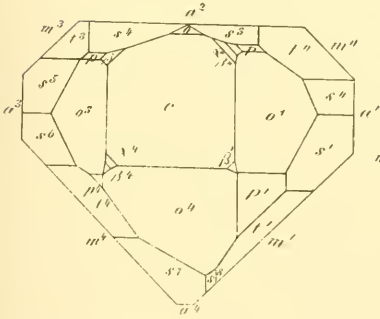


Fig. 28.

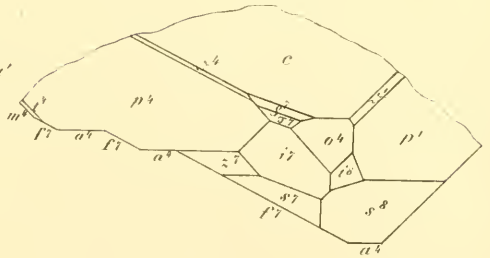


Fig. 29.

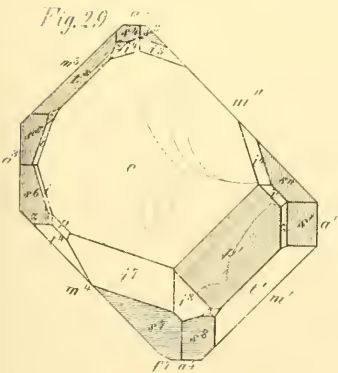
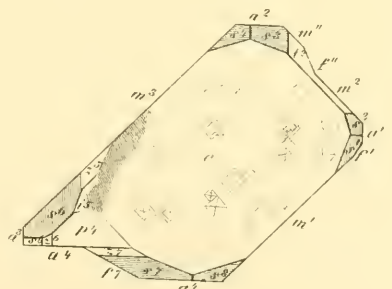


Fig. 30.



Mussa - Alpe .



Zepharovich. Idokras.

Taf. VI.

Fig. 31.

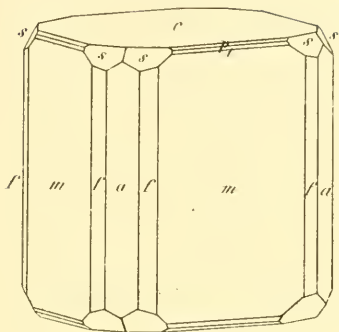


Fig. 32.

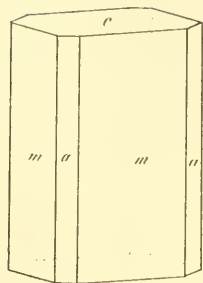


Fig. 33.

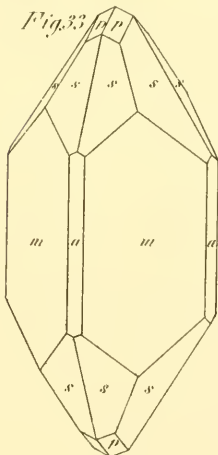


Fig. 35.

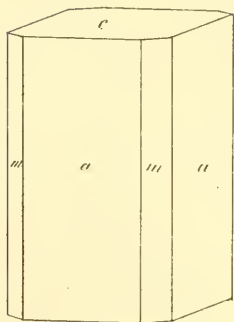


Fig. 34.

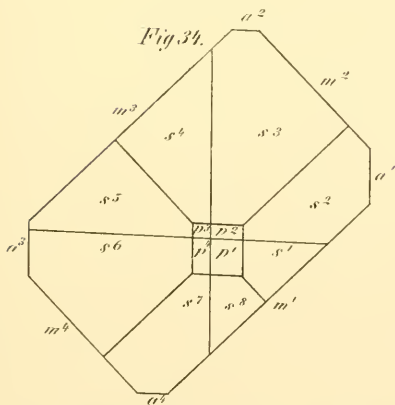
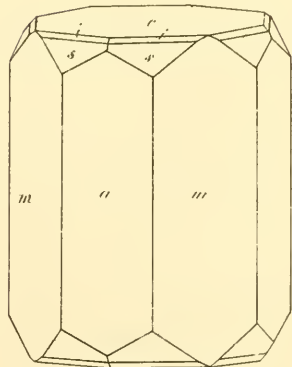


Fig. 36.



Abauß. 1862-1863. (Musca. 1863)

Massa - Alpe.

Krus d. K. 1863. (Krus d. K. 1863)



Fig. 37.

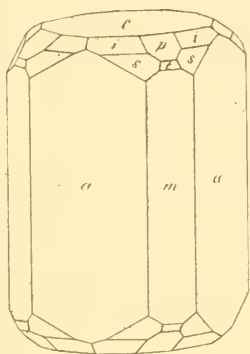


Fig. 38.

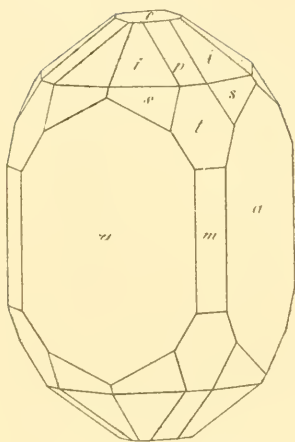


Fig. 39.

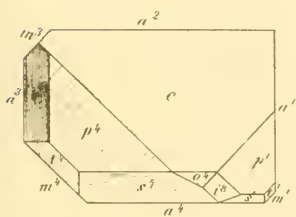


Fig. 40.

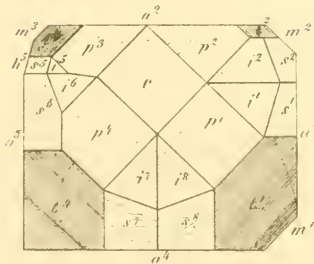


Fig. 42.

Fig. 41.

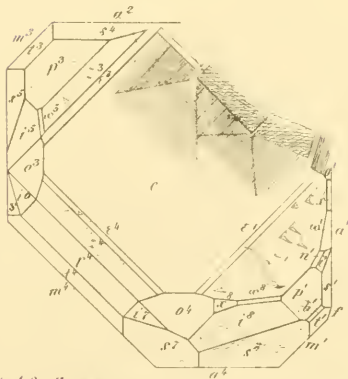
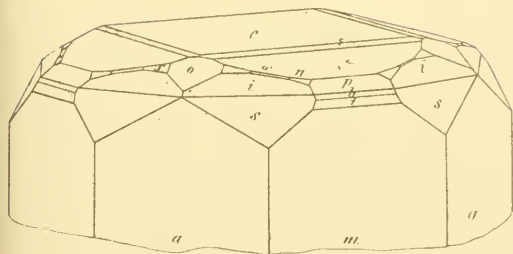


Fig. 37-40. Massa Alpr. Fig. 41-42. Zermatt.



Fig. 43.

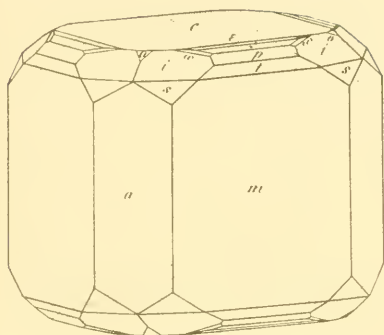


Fig. 44.

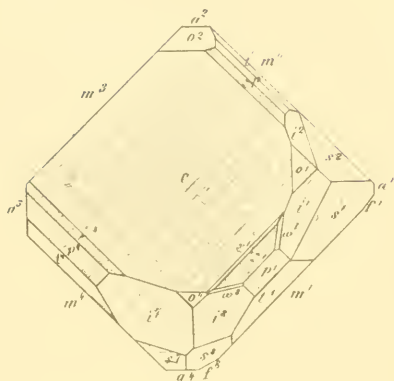


Fig. 45.

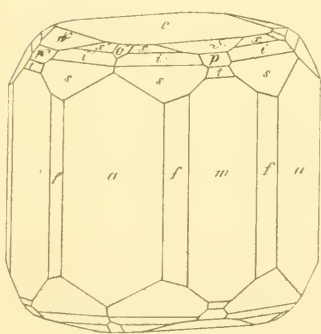


Fig. 46.

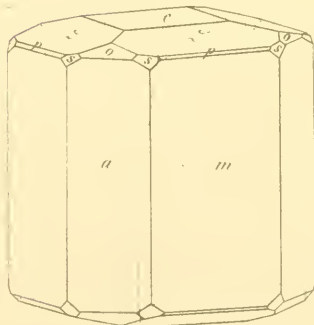


Fig. 47.

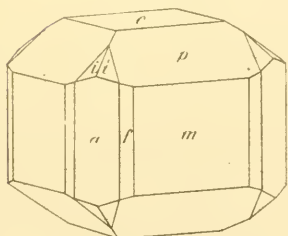
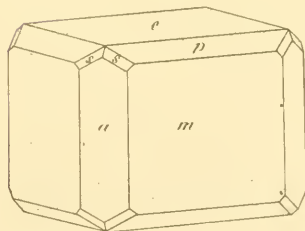


Fig. 48.



Zernatt





Fig. 49.

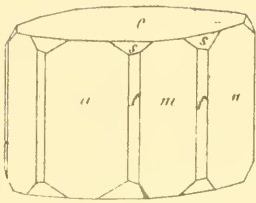


Fig. 50.

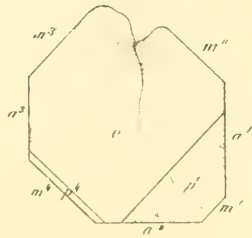


Fig. 52.

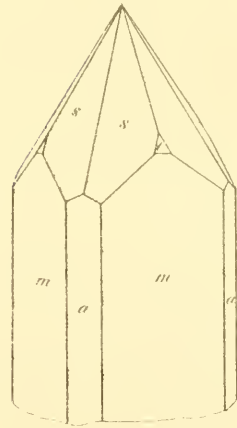


Fig. 51.

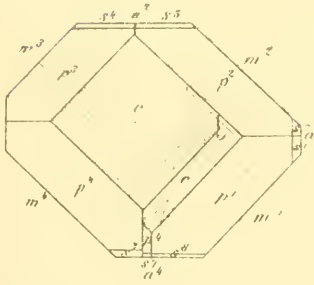


Fig. 53.

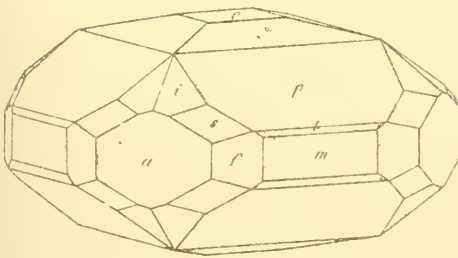


Fig. 54.

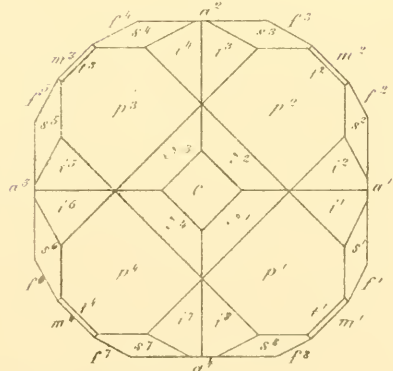


Fig. 49-51, Zermatt. Fig. 52, Saas-Thal. Fig. 53-54, Pfäfersch



Fig. 55.

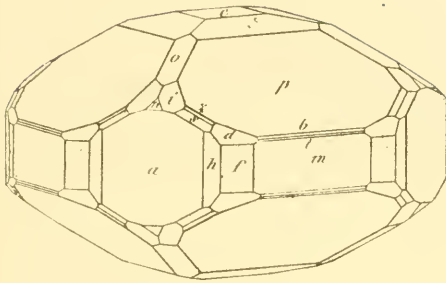


Fig. 56.

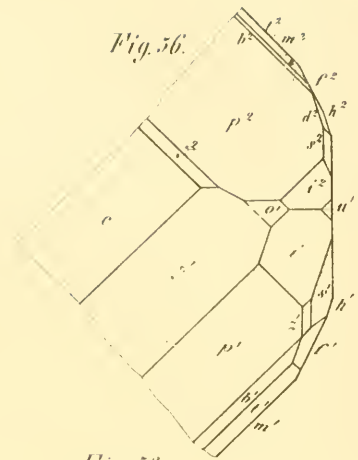


Fig. 57.

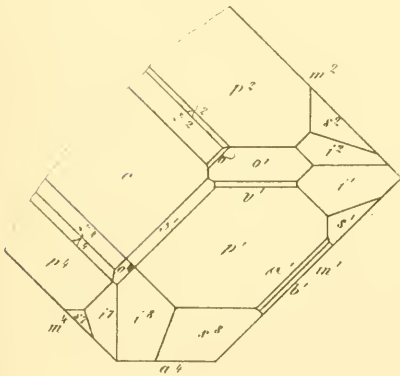


Fig. 58.

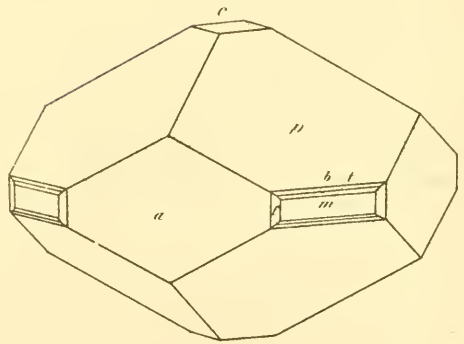


Fig. 59.

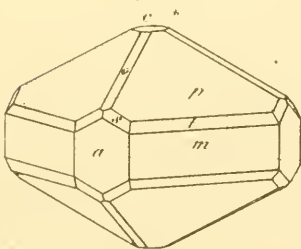


Fig. 60.

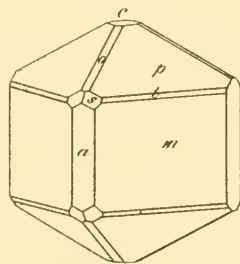


Fig. 55, 57, Pfisch. Fig. 58, 59, Monzoni. Fig. 60, Preduzzo.



Fig. 61.

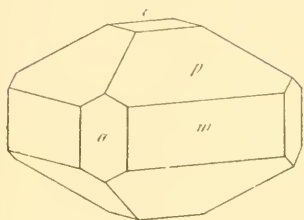


Fig. 62.

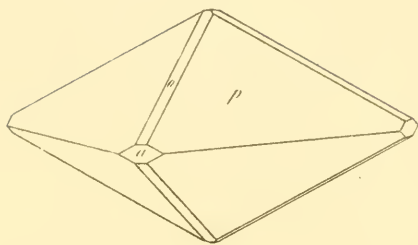


Fig. 63.

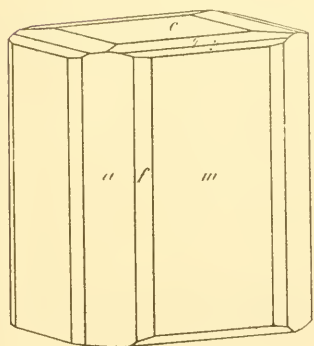


Fig. 64.

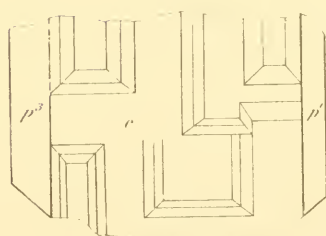


Fig. 65.

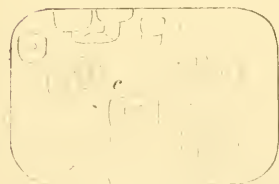


Fig. 66.



Fig. 67.



Fig. 61-67. Циклон Fig. 63-67. Екер.



Fig. 68.

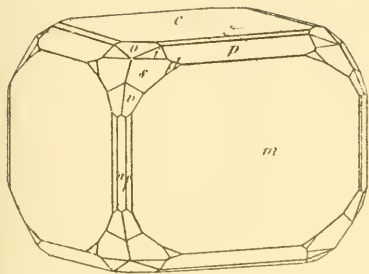


Fig. 69.

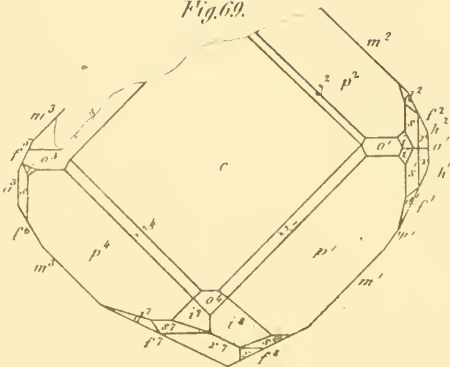


Fig. 71.

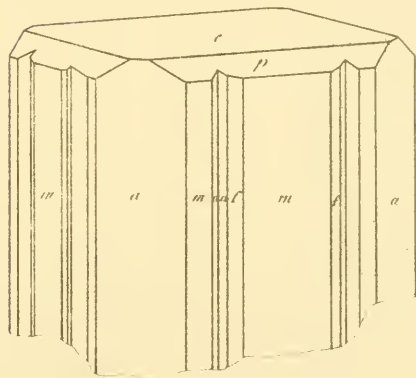


Fig. 70.

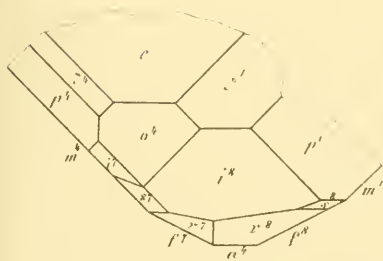


Fig. 73.

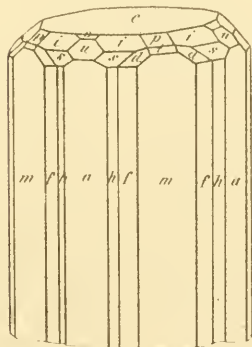


Fig. 72.

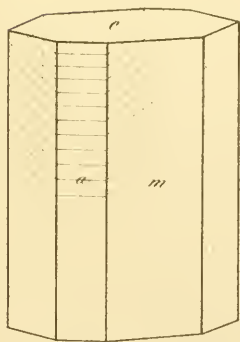


Fig. 68-70. Eker. Fig. 71. Egg. Fig. 72. Souland. Fig. 73. Sandford.





