

Mineralogische Notizen

von

Friedrich Hesseberg.

(Dritte Fortsetzung.)

Tafel I u. II.



Gypspath von Girgenti.

(Fig. 2 u. 3)

Unter den Mineralien, welche einst Dr. Rüppell's reger Eifer im Jahr 1820 in Sicilien für das Senckenbergische Museum erwarb, befinden sich auch die drei Stufen Nr. 147, 229 und 230 mit zahlreichen Gypskristallen, ausgezeichnet durch Schönheit und ihre in unseren Fig. 2 und 3 dargestellte, noch nicht beschriebene Form.

Diese Stufen zeigen die Gypskristalle ansehnlich gross auf ehemaligen Kluftflächen des bekannten mit Schwefel durchzogenen grauen Kalkmergels, drusig, theils mehr flach ausgebreitet, theils in Gruppen gehäuft, bei Nr. 230 hoch aufgethürmt. Ihre Grösse reicht bei dieser letzteren Stufe bis zu 40^{Millim.}, bei Nr. 229 haben die meisten Krystalle 20 bis 25^{Millim.} grössester Erstreckung. Jene sind etwas milchig; bei Nr. 147 und 229 aber wasserhell. Bei Nr. 229 erinnert der Anblick etwa an eine Druse schön krystallisirten, ganz weissen Kandiszuckers.

Es finden sich meistens Zwillinge des ersten Gesetzes: mit $\infty P \infty$ als Berührungsebene, wie Fig. 3; aber mitten unter ihnen treten auch die schönsten einfachen, wie Fig. 2 gestaltet, auf. Stets kehren die Zwillinge dasselbe schildförmig gestaltete Ende nach oben, wie Fig. 3, und sind mit der durch $- P$ gebildeten, abwärts gerichteten Spitze aufgewachsen. Oft sind sie noch mehr verkürzt als die Fig. 3, manchmal bis zum Verschwinden der Prismenflächen, wobei sie dann sich der Linsenform um so mehr nähern, als der ganze Complex dieser an den Zwillingen oben befindlichen Flächen Abrundungen und Uebergänge von einer zur anderen zeigt.

Wäre diese Erscheinung eine ausnahmslose und die Flächenrundung eine stetige, so würde von einer Bestimmung der Flächen nicht die Rede sein können. Aber an

vielen Krystallen haben die Flächen gegen ihre Mitte zu einen gut spiegelnden, deutlich genug abgegrenzten ebenen Theil, wodurch eine Messung ermöglicht wurde und, unter Annahme der Naumann'schen Grundform, die Ermittlung der Combination:

$$- P . \infty P . \infty P \infty . + \frac{5}{6} P 2 . + \frac{5}{9} P \infty .$$

Letztgenannte beide Flächen scheinen noch unbekannt zu sein, wie aus der nachstehenden Tabelle erhellen wird.

Unter Hereinziehung des vorfindlichen Materiales bei Naumann (1828), Neumann (Pogg. Ann. 1833, Bd. 27), Miller (1852), Quenstedt (1855), Dufrénoy (1856), beschränken sich die am Gypsspath beobachteten Flächen auf die nachfolgenden. Ihre Zusammenstellung muss um so nützlicher erscheinen, als die Vergleichung der verschiedenen Autoren mühsamer dadurch geworden ist, dass Dieselben bei der Wahl der Grundform sowohl als der blossen Buchstabenbezeichnung die verschiedensten Wege eingeschlagen haben.

In der ersten Vertikalreihe finden sich die Flächen nach der Weiss'schen Bezeichnungsweise, aber bezogen auf die Axenstellung und Grundform Naumann's. In der zweiten Reihe folgen die Naumann'schen Symbole für dieselben Flächen; in den übrigen endlich die von verschiedenen Autoren zur Abkürzung gebrauchten Buchstabenzeichen.

		Naumann 1828.	Neumann 1833.	Miller 1852.	Quenstedt 1855.	Dufrénoy 1856.	Nova.
a : ∞ b : ∞ c	∞ P ∞		M	a	M	h'	
∞ a : b : ∞ c	∞ P ∞	P	P	b	P	g'	
∞ a : b : c	P ∞		v	v	r	i''	
a : ∞ b : c	+ P ∞		T	t	T	P	
a' : ∞ b : c	- P ∞			d	z		
a : ∞ b : 1/3 c	+ 1/3 P ∞	o	ε	e	E		
a : b : ∞ c	∞ P	f	f	m	f	M	
2 a : b : ∞ c	∞ P 2	h	o	h	o	g ³	
3 a : b : ∞ c	∞ P 3	k	r	k	r	g ²	
a' : b : c	- P	l	l	l	l	i	
a' : 1/3 b : c	- 3 P 3		k	y	k	i'	
a : b : c	+ P	n	n	n	n	e'	
a : 1/2 b : c	+ 2 P 2		x	x	x		
a : 1/3 b : c	+ 3 P 3		s	s	s	e ^{1/3}	

		Naumann 1828.	Neumann 1833.	Miller 1852.	Quenstedt 1855.	Dufrénoy 1856.	Nova.
$a : \frac{1}{3} b : \frac{1}{3} c$	$+ P 3$		u	u	u		
$a : b : \frac{1}{3} c$	$+ \frac{1}{3} P$		w	w	w	i'''	
$\frac{5}{2} a : b : \infty c$	$\infty P \frac{5}{2}$	i			i		
$4 a : b : \infty c$	$\infty P 4$	r			m		
$\frac{3}{2} a : b : \infty c$	$\infty P \frac{3}{2}$	$\infty P \frac{3}{2}$					
$\frac{7}{4} a : b : \infty c$	$\infty P \frac{7}{4}$	$\infty P \frac{7}{4}$					
$\frac{9}{4} a : b : \infty c$	$\infty P \frac{9}{4}$	$\infty P \frac{9}{4}$					
$\frac{7}{2} a : b : \infty c$	$\infty P \frac{7}{2}$	$\infty P \frac{7}{2}$					
$\frac{9}{2} a : b : \infty c$	$\infty P \frac{9}{2}$	$\infty P \frac{9}{2}$					
$\infty a : \infty b : c$	$o P$				q		
$a : \infty b : \frac{5}{9} c$	$+ \frac{5}{9} P \infty$						β
$2 a : b : \frac{5}{6} c$	$+ \frac{5}{6} P 2$						δ

Die Ermittlung der Flächen:

$$\beta \text{ als } + \frac{5}{9} P \infty = a : \infty b : \frac{5}{9} c$$

$$\text{und } \delta \text{ als } + \frac{5}{6} P 2 = 2 a : b : \frac{5}{6} c$$

an unseren Sicilianischen Stufen fand sich wesentlich erleichtert durch den Umstand der zwillingisch-symmetrischen Lage dieser Flächen an einem und demselben Krystallende. Hierdurch war es möglich von $\beta : \beta$ hinüber zu messen; eben so die Neigungen der vier Flächen δ in jeder Richtung untereinander zu prüfen und dadurch sehr geeignete Grundlagen für die Rechnung zu gewinnen.

Ueber die Massverhältnisse des Gypssystems sind zu verschiedenen Zeiten sehr abweichende Angaben gemacht worden. Der Grund der Nichtübereinstimmung liegt in der grossen Schwierigkeit genauer Messungen an diesem Minerale, welche schon Breithaupt (Handb. II, p. 132) hervorgehoben hat. Im Jahre 1833 erschien in Pogg. Ann. Bd. 27 Neumann's inhaltreiche Abhandlung mit Berichtigungen früher (vergl. Naumann's Min. v. 1828) eingeführt gewesener Winkelangaben. Demzufolge nahm man seitdem (die Zeichen auf Naumann's Grundform bezogen) den geneigten Axenwinkel $C = 80^{\circ} 32'$, $\infty P = 111^{\circ} 22'$ *), $P = 138^{\circ} 28'$, — $P = 143^{\circ} 42'$ u. s. w.

*) In Naumann's Elem. d. Min. findet sich wohl aus Versehen statt dessen: $C = 80^{\circ} 36'$, $\infty P = 111^{\circ} 42'$.

Inzwischen ist aber der Gypsspath im Jahre 1844 aufs Neue den sorgfältigen Nachmessungen Descloiseaux's unterzogen worden (Dufrénoy, *Traité de min.*, 2 Ed., Bd. II. p. 379, daselbst im Auszug aus *Ann. de chimie et de physique*, 3^{ème} série, vol. X, p. 53). Die Kantenangaben finden sich durch diesen ausgezeichneten Forscher wiederum wesentlich abgeändert.

Er fand:

$$\begin{array}{ll}
 + P : + P = 138^{\circ} 40' & \text{durch Messung} \\
 + P : \infty P = 121^{\circ} & \text{„ „} \\
 \infty P : \infty P = 111^{\circ} 30' & \text{„ „} \\
 - P : - P = 143^{\circ} 30' & \text{„ „} \\
 + P \infty : \infty P = 109^{\circ} 46' 13'' & \text{durch Berechnung} \\
 - P : \infty P = 130^{\circ} 51' 5'' & \text{„ „}
 \end{array}$$

Wenn man diese Angaben Descloiseaux's benützt, um den schiefen Winkel C und die Axenwerthe der Naumann'schen Grundform einer neuen Berechnung zu unterwerfen, so erhält man:

$$\begin{array}{l}
 C = 80^{\circ} 56' 40'' \\
 \text{Hauptaxe} = 0,600282 \\
 \text{Klinoaxe} = 1. \\
 \text{Orthoaxe} = 1,45039.
 \end{array}$$

Dieser Elemente habe ich mich denn auch bei der Berechnung der hier besprochenen beiden neuen Flächen bedient.

An unseren Zwillingkrystallen wurde durch Messung an zwei verschiedenen Krystallen gefunden:

$$\begin{array}{r}
 \beta : \beta' = 160^{\circ} 11' \\
 \quad \quad \quad 160^{\circ} 16' \\
 \hline
 \text{Mittel } 160^{\circ} 14'
 \end{array}$$

Hieraus folgt für die Neigung desselben Hemidomas zur Hauptaxe:

$$\frac{160^{\circ} 14'}{2} = 80^{\circ} 7'.$$

Für $+ \frac{5}{9} P \infty$ erfordert die Rechnung: $79^{\circ} 53' 21''$.

Es beschränkt sich die Differenz auf: $0^{\circ} 13' 39''$.

Ferner wurde gefunden für die Neigung zweier zu bestimmenden Hemipyramidenflächen δ zu einander:

1) über $+ \frac{5}{6} P \infty$ weg $\delta : \delta$

an 3 Krystallen : 142° 33'

143° 11'

142° 37'

141° 49'

143° 41'

Mittel 142° 46'

Für eine Hemipyramide $+ \frac{5}{6} P 2$ berechnet: 142° 5' 48''

Differenz: 0° 40' 12''

2) über die Zwillingssebene hinweg $\delta : \delta'$

an 3 Krystallen : 169° 27'

169° 30'

168° 46'

170°

167° 40'

Mittel 169° 5'

oder für die Neigung zu $\infty P \infty$, dem orthodiagonalen Hauppschnitt (Zwillingssebene)

$$= \frac{169^{\circ} 5'}{2} = 84^{\circ} 32' 30''$$

Bei $+ \frac{5}{6} P 2$ wird hierfür erfordert: 83° 10' 45''

Differenz: 1° 21' 45''.

In Anbetracht der in der Richtung dieser Messung vorhandenen ungünstigen Flächenbeschaffenheit scheint mir diese obschon etwas stärkere Differenz doch nicht erheblich genug, um Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung des so einfachen Ausdruckes $\frac{5}{6} P 2$ aufkommen lassen zu können.

Zwischen $- P$ und $+ \frac{5}{6} P 2$ liegt eigentlich noch eine Art von Fläche (vergl. Fig. 2), in welche $- P$ mit Abrundung und radialer Streifung verläuft. Sie ist aber zur Bestimmung nicht genügend gut gebildet.

Kalkspath von Bleiberg in Kärnthen.

(Fig. 1 u. 4)

Eine Stufe aus neuerer Zeit zeigt sehr hübsche Krystalle der Combination: $-4R$. $+4R$. $+R$. $-\frac{1}{2}R$, Fig. 1.

Die beiden Rhomboëder $\pm 4R$ von gleicher Axenlänge sind ziemlich im Gleichgewicht ausgebildet. Sie ergänzen sich zu einer vollflächigen hexagonalen Pyramide erster Art, ein interessantes und beim Kalkspath keineswegs häufiges Verhältniss.

Ausserdem erhebt dieses Vorkommen die seither ziemlich apokryphe Fläche $-4R$ zu dem Rang einer wohlbestätigten, formbestimmenden Theilgestalt. Bei Zippe ist sie als selten und bloß untergeordnet in Combinationen in Derbyshire vorkommend, erwähnt.

Obgleich sich nun hier $+4R$ und $-4R$ zum hexagonalen Vollflächner vereinigen, so ist doch ihre rhomboëdrisch hemiëdrische qualitative Verschiedenheit vollkommen in die Augen fallend. Merkwürdiger Weise fällt aber die weit vollkommener Ausbildung gerade auf das Theil der gleichsam illegitimen Gestalt $-4R$, welche einen ausserordentlich ebenen und lebhaften Spiegelglanz besitzt, während $+4R$, obgleich eine so häufige Form aus der Hauptreihe, manchmal etwas gewölbt ist und lange nicht so rein glänzt, sondern mit einem Anhauch behaftet ist, welcher ihr nur ein schimmerndes Spiegelbild übrig lässt.

Die Neigung der zuweilen sogar vorherrschenden trefflichen Flächen von $-4R$ zu $-\frac{1}{2}R = 130^\circ 32'$ konnte mit aller Genauigkeit bestätigt werden.

Mit Ausnahme von $+4R$ glänzt überhaupt alles an diesen zierlichen Bleiberger Krystallen, denn auch mit $+R$ und $-\frac{1}{2}R$ ist dies der Fall. Beide grenzen scharfkantig ohne Uebergang an einander, und $-\frac{1}{2}R$ entbehrt sogar der sonst kaum je fehlenden kurzdiagonalen Reifung. Die Krystalle liegen drusenförmig richtungslos aneinander, bis zu der Grösse von 12^{Millim.} für ihre entblösste Hälfte, und sind beinahe durchsichtig, äusserlich jedoch etwas gelblich angelauten.

Nicht weniger bemerkenswerth ist eine andere Form des Kalkspathes von Bleiberg, Fig. 4, ausgezeichnet durch ein ungemein schönes und breites Auftreten von vollzähligen Pyramidenflächen der verwendeten Stellung, Deuteropyramiden Naumann's.

Bekanntlich gehört diese Art von Gestalten beim Kalkspath zu den selteneren Erscheinungen. Selbst in den ausführlichsten Handbüchern meist vernachlässigt, haben sie jedoch in Zippe's verdienstvoller Monographie (Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. zu Wien, Bd. III, p. 109 u. f.) desselben Minerals die gebührende einlässliche Beachtung

gefunden. Er verzeichnet p. 152, als am Kalkspath beobachtet, sieben solcher Pyramiden, wobei jedoch in ihren daselbst gegebenen äusserlich sehr einfachen Mohs'schen Zeichen uns nicht diejenige greifliche Angabe der Axenschnitte gewährt ist, die wir an der p. 151 vorfindlichen Weiss'schen, sowie an der Naumann'schen Art, diese Pyramiden zu bezeichnen, schätzen. Schon um dieser Letzteren willen, aber auch weil sich in den Listen p. 151 in den Weiss'schen Zeichen und p. 152 bei der Angabe der Kantenmasse mehrere sehr erhebliche Irrthümer eingeschlichen haben, reproduziren wir hier die Zusammenstellung jener sieben Pyramiden unter Hinzufügung der Weiss'schen und Naumann'schen Zeichen und mit berichtigten Winkelangaben. Letztere sind auf Annahme der Hauptaxe = 0,8543 gegründet.

Pyramiden des Kalkspaths.

Bezeichnung nach:			Endkanten.	Basiskanten.
Mohs.	Weiss.	Naumann.		
P	$\frac{1}{3}c : a : \frac{1}{2}a : a$	$\frac{2}{3}P 2$	151° 20' 48"	59° 19' 34"
$\frac{5}{3}P$	$\frac{5}{3}c : a : \frac{1}{2}a : a$	$\frac{10}{9}P 2$	139° 43' 52"	87° 0' 56"
2 P	$\frac{2}{3}c : a : \frac{1}{2}a : a$	$\frac{1}{3}P 2$	135° 51' 32"	97° 26' 24"
4 P	$\frac{1}{3}c : a : \frac{1}{2}a : a$	$\frac{8}{3}P 2$	125° 30' 20"	132° 36' 6"
6 P	$2c : a : \frac{1}{2}a : a$	4 P 2	122° 38' 44"	147° 22' 40"
7 P	$\frac{7}{3}c : a : \frac{1}{2}a : a$	$\frac{14}{3}P 2$	121° 58' 42"	151° 50' 16"
9 P	$3c : a : \frac{1}{2}a : a$	6 P 2	121° 13' 14"	157° 54' 18"

Die Bleiberger Krystalle Fig. 4, welche diese Abschweifung veranlasst haben, zeigen die Combination folgender Flächen:

$$+ R. - \frac{1}{2}R. \frac{1}{3}P 2. - 2 R 3(?) . \infty R. - 16 R. - \frac{6}{5}R.$$

Unser Exemplar ist ein 58^{Millim.} langes unregelmässiges Sphäroid von dichtem Kalk, auf dem grössten Theil seiner Oberfläche excentrisch drusig bepflanzt mit den Krystallen, welche meist von ihrem horizontalen Mittelschnitt an entblösst, in Länge bis zu 7^{Millim.}, in Dicke meist von 3 bis 4 $\frac{1}{2}$ ^{Millim.} messen, und von blassgelber, nach den Scheiteln zu ins Weingelbe verlaufender Färbung sind. Hie und da zeigen sich darauf kleine Krusten mikroskopischer Krystallchen von Kieselzinkerz.

Die Flächen am Scheitel, nemlich $-\frac{1}{2}R. + R.$ und $\frac{1}{3}P 2$ sind von ausgezeichnete Ebenheit und lebhaft glänzend, Eigenschaften, welche insbesondere für die Erkennung und Feststellung der Pyramide $\frac{1}{3}P 2$ von Bedeutung sind. Denn da, wo eine

DeuteroPyramide $m P 2$ nicht in Combination mit ihrem entsprechenden Prisma $\infty P 2$ sich durch die zwischen Beiden liegende horizontale Kante verräth, ist ihre Unterscheidung von irgend einem naheliegenden Skalenoëder mit blossem Auge jedenfalls, ausserdem dann aber überhaupt ganz unmöglich, wenn die Beschaffenheit der Flächen nicht gestattet, die genauesten spiegelgoniometrischen Messungen vorzunehmen. Am Bleiberger Kalkspath ist das Gegentheil aber in erfreulicher Weise der Fall; in trefflichen Spiegelbildern erhält man ringsherum von jeder dieser Pyramidenflächen aus zu den beiden nächsten hin, also für die Endkanten, ein den berechneten $135^{\circ} 51' 32''$ mit grosser Schärfe naheliegendes Massergebniss.

Die Pyramide $\frac{4}{3} P 2$ wird durch $+ R$ entkantet, ein vom Eisenglanz her sehr bekanntes Sachverhältniss. Wenn Quenstedt, Min. p. 519, bei Gelegenheit dieses Minerals sagt: „Diese rhomboëdrisch-dihexaëdrische Entwicklung hat der Eisenglanz mit dem Korund gemein, was die Grenze zwischen rhomboëdrisch und dihexaëdrisch bedeutend verwischt,“ so könnte zu dieser Betrachtung auch unser Kalkspath mit hereingezogen werden, welcher die Dihexaëderflächen in Qualität und verhältnissmässiger Ausdehnung so ausgezeichnet aufweist.

Wir haben schon bemerkt, dass auch $+ R$ und $-\frac{1}{2} R$ vollkommen spiegeln. Letztere Flächen verrathen nicht einmal in Spuren die sonst fast nie fehlende Reifung parallel ihrer Kante gegen $+ R$. Weniger vollkommen sind die übrigen Flächen. Das Rhomboëder $-\frac{6}{5} R^*$) schimmert nur; doch differirt in verfinstertem Zimmer der Reflex, mit etwas entferntem Auge beurtheilt, bei mehreren Krystallen um höchstens vier Minuten von dem Erforderniss von $156^{\circ} 26'$ zu $-\frac{1}{2} R$, so dass die Richtigkeit des Zeichens ausser Zweifel ist.

Das Skalenoëder, ungefähr gelegen wie ein $-2 R 3$, kann nicht sicher bestimmt werden. Es ist etwas gekrümmt und zerfällt sogar an manchen Krystallen noch in mehrere deutlich geschiedene, aber nicht messbare Skalenoëder.

Etwas rau und schuppenähnlich modellirt ist ∞R ; glatt, aber nicht eben ist $-16 R$. Viele der Krystalle sind etwas dreiseitig durch Vorherrschen von ∞R gegen $-16 R$.

Nach Zippe war die Pyramide $\frac{4}{3} P 2$ bisher nur von Levy in den zwei tafelförmigen Combinationen $o R . \infty R . \frac{4}{3} P 2$ und $o R . \infty R . \infty P 2 . \frac{4}{3} P 2$ beobachtet worden.

Das Vorkommen einiger anderen DeuteroPyramiden wird im weiteren Verlauf an Exemplaren von Maderan zu betrachten sein.

*) Bei Zippe kommt nur das Gegenrhomboëder $+\frac{6}{5} R$ vor.

Kalkspath aus dem Maderaner Thal in Uri.

(Fig. 6 u. 7.)

Welche merkwürdige Aufschlüsse die Kalkspäthe von der Rupleten Alp im Maderaner Thal über die Altersverhältnisse zwischen ihnen und den an ihnen sich abformenden, daher jüngeren und hydrochemisch entstandenen Silikate gewähren, und zu welchen weitgreifenden Schlussfolgerungen über die wichtigsten geologischen Vorgänge diese Wahrnehmungen gedient haben, das ist aus Volger's inhaltsreichen Arbeiten bekannt und in zunehmendem Masse gewürdigt worden.³⁾

Wenn neben der wichtigen Bedeutung dieser Kalkspäthe als Dokumente zur „Entwicklungsgeschichte der Mineralien“, dieselben auch noch mancherlei krystallographisch Merkwürdiges darbieten, wovon Manches ebenfalls von Volger schon herausgehoben worden ist, so darf ich mir wohl gestatten, unter blosser Erwähnung jenes wichtigeren Gesichtspunktes, auch dieser letzteren Seite einen oder den andern Gegenstand zu entlehnen, wie ich diess auch bereits schon einmal in No. 3 dieser Mineralogischen Notizen, *Abh. d. Senck. G. III. p. 267* gethan habe.

Ehe ich jedoch auf meinen eigentlichen Gegenstand, die in den Figuren 6 und 7 dargestellten neuen Krystallformen komme, will ich in Kürze die hauptsächlichsten und gewöhnlichsten Eigenthümlichkeiten des Maderaner Kalkspathes, welche grossentheils durch Volger bekannt geworden sind, übersichtlich betrachten. Auch Scharff hat kürzlich (*Leonhard und Bronn's Jahrb. 1860, p. 536*) denselben Kalkspath einer Betrachtung unterzogen und in seinen äusseren Eigenthümlichkeiten einen Schlüssel zur Erklärung der Vorgänge bei der Krystallentstehung gesucht.

Es ist bekannt, dass die Maderaner Kalkspäthe fast immer durch eine sehr stark tafelförmige Ausbreitung nach der basischen Fläche ausgezeichnet sind, welche sich dann oft von sehr vollkommener Ebenheit und einem ausgezeichneten Spiegelglanz zeigt, nur wenig gestört durch eingeritzte, unter Winkeln von 60 Grad sich schneidende Linien, diese parallel der Combinationskante mit + R gerichtet. Zuweilen ist diese gleichseitig dreieckige Linirung mit einem, obwohl kaum unterscheidbaren, sehr flachen treppenartigen Ansteigen concentrischer Tafeln verbunden. Wenn das, was Quenstedt *Min. p. 327* oben, als „vom Gotthard“ stammend bespricht, wie es scheint, ebenfalls nichts Anderes als Kalkspath aus dem Maderaner Thal ist, und wenn er in der Streifung auf o R die

³⁾ Vergl. O. Volger: Studien zur Entwicklungsgeschichte der Mineralien, p. 179 f.

Andeutung eines Blätterbruchs, der die Endecken abstumpfe, also eines Blätterbruchs parallel mit o R selbst, vermuthet, so bezieht sich dieses wohl nur auf eine treppenartige Beschaffenheit, wie wir sie eben erwähnt haben.

Aber viel öfter liegt der ganze von o R erzeugte Spiegel in einer und derselben stetigen Ebene, und die Linien sind wie mit einer Nadelspitze in ihren drei Richtungen einradirt. Diess Verhältniss ist nicht leicht zu erklären. Ein Wechsel zweier Flächen, von o R mit + R, oder von o R mit $-\frac{1}{2}$ R ist es nicht; er würde nothwendig eine Treppe erzeugen, also das Gegentheil einer im Niveau nicht unterbrochenen Spiegelfläche.

Hemitropisch abwechselnd gelagerte Zwillinglamellen des, wie Volger gelehrt hat (Aragonit und Kalzit, p. 40 f. Ferner: Der Asterismus, Sitz.-Ber. d. W. Akad. 1856, Bd. IX, p. 112 f.) den Kalkspath allgemein beherrschenden dreifach sich kreuzenden Gefüges parallel $-\frac{1}{2}$ R sind es auch nicht; ihr Ausgehendes auf o R würde ebenfalls das Gegentheil eines stetigen Spiegels bieten, nemlich eine ein- und ausspringende Furchung mit einem qualitativ gleichen doppelten Reflex in zwei um $127^{\circ} 30'$ differirenden Richtungen.

Eine Abwechselung dreier Flächen, nemlich o R vorherrschend, mit + R und $-\frac{1}{2}$ R, bei dem Anwachsen des Krystalls so subtil geregelt, dass alle einzelnen Flächen o R immer wieder genau in eine und dieselbe Ebene fielen, wäre wenigstens an sich nicht unmöglich, wenn auch wahrhaft wunderbar, eben durch diese Regelmässigkeit.

Endlich bliebe noch die Möglichkeit übrig, dass die geritzten Linien das Erzeugniss einer nachträglichen Erosion wären, welche, ausschliesslich der Spur des Gefüges nach $-\frac{1}{2}$ R (joints surnumeraires, Häüy) folgend, den Spiegel der Fläche o R gänzlich verschont hätte. Auch diese Erklärung setzt eine ausserordentliche Subtilität der Arbeit, welche die Natur geliefert hätte, voraus, eine gleich wunderbare Künstlichkeit im Abtragen wie dort im Aufbauen, im Zerstören wie dort im Neubilden. Aber eine an sich so feine Erscheinung kann ja auch nur das Erzeugniss eines subtilen Vorganges sein, sei dieser so oder anders gestaltet.

An den Tafeln ist ihre zwillingsmässige Verwachsung im Grossen eine sehr gewöhnliche Erscheinung. Volger hat gezeigt, dass die Tafeln nach dem bekannten Gesetz einer Zusammensetzungsebene $-\frac{1}{2}$ R gestellt sind, in Folge dessen ihre basischen Flächen den vorhin erwähnten Winkel von $127\frac{1}{2}^{\circ}$ mit einander machen. So angewachsen erscheinen auf den grösseren Tafeln nicht allein ganze Reihen von kleineren bis zur Papierdünne, sondern auch Gruppierungen grösserer Tafeln, mitunter in ausgezeichneten, sogar ganz geschlossenen Zellen.

Keineswegs zeigen nun aber die Maderaner Kalkspathplatten bloß jene basischen Endflächen. Im Gegentheil sind diese häufig die Träger einer ganzen Anzahl besonderer Krystallgipfel, welche, mit einer und derselben Spaltbarkeit durch die ganze Masse hindurch ihnen aufgewachsen, merkwürdigerweise oft nur auf der einen Seite der Platte, dagegen die andere ganz freilassend erscheinen, und von verschiedenen Flächencombinationen gebildet sind. Gewöhnlich herrscht das Hauptrhomboëder + R vor. Als Abänderung an diesem tritt wohl auch noch das Skalenoëder + R 3 an Rändern oder da auf, wo die Mittelkanten noch zum Herausragen über die Hauptplatte gelangen. Eine Reifung parallel mit einer Endkante, im Bogen herum zur anderen hinüber und wieder mit dieser parallel, gleichsam die erste rohe Anlage zu einem Skalenoëder, hat auch Quenstedt, Min. p. 327 oben, erwähnt und abgebildet. Es ist merkwürdig, ja einigermaßen räthselhaft, dass gerade diese rhomboëdrisch und skalenoëdrisch ausgegipfelten Krystalle einen starken atlasglänzenden basischen Reflex zeigen. Wenn man mit ihnen in den Hintergrund des Zimmers zurücktritt, ist diese Erscheinung so stark, dass es aussieht, als seien die Krystalle von innen heraus erleuchtet, und man findet sich um so mehr überrascht, als man sich nicht gut vorstellen kann, wie ein solcher Reflex mit dem Verlauf der oben erwähnten gekrümmten Reifung in einen ursächlichen Zusammenhang zu bringen sei.

Volger (Studien p. 548 unten) hat aus bestimmten Merkmalen die Ansicht gezogen, dass diese den Platten aufgewachsenen Gipfelkrystalle einem späteren Bildungsakte angehören als dem der Platten, und dass zwischen die Bildung Beider die Entstehung des begleitenden Adulars und Bergkrystalles falle. In der That sieht man diese letzteren Ansiedler immer nur die Flächen o R der Kalkspathplatten abformen, niemals dagegen Theile der Gipfelkrystalle bedecken. Absprengen kann man übrigens dennoch die Rhomboëder nicht; im Gegentheil scheint ihr Gefüge ohne Trennung aufs Innigste in die Tafeln fortzusetzen.

Die Platten mit solchen Scheitelkrystallen sind das häufigere Vorkommen; es gibt aber im Maderaner Thal noch eine andere Art, an welchen die den Platten aufsitzenden Krystalle ganz anders gestaltet, auch nicht rhomboëdrisch zugespitzt, sondern durch Endflächen geschlossen sind, welche ganz ähnlichen Glanz und Ritzung zeigen, wie die basischen Flächen der Platten selbst. Bei diesen Abänderungen scheinen die Platten nicht so kolossal vorzukommen; sie sind auch mehr glasartig durchsichtig, sehr schön glänzend, zuweilen in merkwürdiger Weise anscheinend wie aus einem weichen Stoff gebogen; die dreiseitige Ritzung fehlt auch hier nie.

Gewöhnlich sind die aufsitzenden Krystalle lediglich aus $o R . + R . - \frac{1}{2} R . \infty R$ combinirt. Aber in der Sammlung meines Freundes Dr. Scharff befindet sich eine solche Platte mit einer weit reicheren Combination, welche den endlichen Gegenstand dieser Mittheilung bilden soll.

Ich habe diese Platte in Fig. 6 etwas verkleinert möglichst treu dargestellt, in Fig. 7 dagegen auf ihre ideale symmetrische Erscheinung zurückgeführt. Man hat hier in Combination:

$$o R . + R . \infty P 2 . - \frac{1}{2} R . \infty R . \frac{10}{9} P 2 . \frac{2}{3} P 2 . \frac{1}{4} R 3 . + 4 R . m R n .$$

Es herrschen vor: die basische Fläche $o R$, glänzend, wie oben beschrieben, das Hauptrhomboëder $+ R$ und das Prisma $\infty P 2$ der Nebenstellung, Deuteroprisma Naumann's, und zwar dessen sonst fast stets gereifte Flächen hier in ausgezeichneter Glätte.

Als Abänderungen mit geringerer Ausdehnung erscheinen dann die übrigen Flächen, nämlich: das erste stumpfe Rhomboëder $-\frac{1}{2} R$, das erste Prisma ∞R , das zweite spitze Rhomboëder $+ 4 R$.

Endlich zweierlei sechsseitige Pyramiden $\frac{10}{9} P 2$ und $\frac{2}{3} P 2$, als Pyramiden erkenntlich durch ihre horizontale Berührungskante mit $\infty P 2$. Eigentlich sollten beide Pyramiden aneinanderstossend unter und über einander auftreten; jedoch haben sie sich nicht an ein und demselben Krystall eingefunden und daher habe ich sie auch in der Fig. 7 an verschiedenen Ecken gezeichnet, getrennt, so wie sie wirklich zu beobachten sind.

Die Bestimmung der Pyramiden an der Maderaner Stufe erfolgte nach folgenden, mit Papierwinkeln gemachten Messungen.

$$\frac{10}{9} P 2 : \infty P 2 \text{ gefunden } 135^{\circ}, \text{ berechnet } 136^{\circ} 29' 32''$$

$$\frac{2}{3} P 2 : o P \quad \quad \quad \text{,,} \quad 150^{\circ}, \quad \quad \quad \text{,,} \quad 150^{\circ} 20' 43''.$$

Ausserdem hat man für $\frac{2}{3} P 2$ ein deutlich in die Augen fallendes Zonenverhältniss, da seine Fläche sowohl zwischen $-\frac{1}{2} R$ und $+ R$, als auch zwischen $o R$ und $\infty P 2$ von parallelen Kanten begrenzt ist.

Ein oben mit $m R n$ bezeichnetes, nicht bestimmbares Skalenoëder liegt zwischen $\frac{2}{3} P 2$ und $+ R$ als Entkantung, könnte demnach z. B. $+\frac{2}{5} R 2$ sein, welches bekanntlich nicht selten auftritt.

Kalkspath aus dem Ahrnthal in Tyrol.

(Fig. 9 u. 5.)

So unterscheidend von fast allen übrigen Kalkspäthen das tafelbildende Auftreten der glänzenden dreiseitig liniirten basischen Flächen aus dem Maderaner Thal ist, so steht es als alpinisches Vorkommen doch nicht ganz vereinzelt da; denn im Ahrnthal in Tyrol tritt die Endfläche an Platten mit überraschend ähnlichen Eigenschaften auf. Aber obgleich auch hier die tafelförmige Unterlage, ohne ganz von ihnen bedeckt zu sein, mit scheidelspitzen Krystallen überwachsen ist, so zeigen diese doch Combinationen, welche von den Maderanern ganz verschieden sind. Glanz, Farblosigkeit, Durchsichtigkeit, Grösse ist zu Ahrn ganz ausgezeichnet und es sind dort in neuerer Zeit einige Kalkspäthe gesammelt worden, welche zu den schönsten gehören, die man sehen kann.

Fig. 9 gibt das Bild eines mir vorliegenden Ahrner Gruppenkrystalls von der Klarheit eines Stückes reinen Eises und von 73^{Millim.} Länge. Eingesenkt wie ein Messer, mit welchem man begonnen, einen Apfel äquatorial zu halbiren, so sieht man eine Tafel hervorstehe und zwischen einspringenden, also etwas klaffenden, Schnittlippen hineintreten, so dass zu beiden Seiten der Tafel gleichsam rittlings über deren Rand die übrige Masse angewachsen ist. Man kann zwar nicht umhin, die Bildung der Tafel als zeitlich vorausgegangen zu betrachten, aber es ist einwärts gegen die Mitte des ganzen Körpers hin, wo in unserem obigen Vergleich die Schneide des Messers liegen würde, nicht die geringste innerliche Trennung zu bemerken; Alles geht wie aus demselben Wuchs in einander über mit gleicher Frische, Wasserhelle und Spaltbarkeit, ja die Flächen, welche an der Anwachsgruppe auftreten, wiederholen sich unter gemeinsamer Spiegelung auf dem Rand des plattenförmigen Theils im Kleinen, obgleich umgekehrt von den Flächen oR , welche die Platte bilden, auf den Scheiteln keine Spur vorhanden ist. Es ist unter diesen Umständen wenigstens unmöglich, an eine Unterbrechung des Krystallisations-Vorganges zu denken, wie sie doch andererseits, wie oben erwähnt wurde, von der Maderaner Lagerstätte erwiesen zu sein scheint.

Die Flächen sind zwar ausserordentlich schön eben und glänzend; aber Alles ist in solchem Grade verzerrt und verschoben, dass es mancher Nachmessungen bedarf, um die Symmetrie der an sich sehr schönen Combination so herzustellen, wie sie die Fig. 5 zeigt. In dieser ist die basische Fläche weggelassen, weil sie, wie schon bemerkt, nicht an den Scheitelkrystallen, sondern nur an der Platte Fig. 9 vorkommt. Es finden sich somit folgende Gestalten vereinigt:

$$+ \frac{2}{5} R 2 . + R 3 . \infty P 2 . + 4 R . - 2 R 2 . + R n (n > 3).$$

Hiervon sind vollkommen glasglänzend das Rhomboëder $4 R$ und die Skalenoëder $+ R 3$ und $- 2 R 2$. Das verwendete Prisma $\infty P 2$ ist sehr eben, aber zart gereift parallel mit den anstossenden Skalenoëdern $+ R n$ und $+ R 3$. Das Skalenoëder $+ \frac{2}{5} R 2$ am Scheitel, mit zartangehauchten, aber dennoch noch spiegelnden Flächen, herrscht durch seine Ausdehnung stark vor, und dehnt sich dabei durch vielfache Treppenwechsel noch sehr in die Breite, daher der kurze Habitus des Ganzen.

Es wurden bestimmt: $+ \frac{2}{5} R 2$ aus dem Masse seiner Endkanten = $164^{\circ} 1'$ und $130^{\circ} 37'$ und aus seiner Lage in der Endkantenzone des Spaltungsrhomboëders $+ R$; das Skalenoëder $+ R 3$ aus seiner Mittelkante = $132^{\circ} 58'$ und Endkante = $144^{\circ} 24'$; das Skalenoëder $- 2 R 2$ aus seiner Mittelkante = $135^{\circ} 19'$ und seiner Lage in der Zone $R 3 : R 3$ über des Letztern stumpfe Endkante; endlich das Rhomboëder $+ 4 R$ aus seiner Neigung = $101^{\circ} 58'$ gegen die unter ihm liegende schärfere Endkante von $+ \frac{2}{5} R 2$ oder des Spaltungsrhomboëders $+ R$. Als Probe der Richtigkeit konnte dann wieder die Zone $+ \frac{2}{5} R 2 . - 2 R 2 . + 4 R$ benützt werden.

Bei der trefflichen Flächenbeschaffenheit konnten alle Messungen am Reflexionsgoniometer gemacht werden, da die Grösse des Ganzen nicht verhinderte, den Körper mittelst eines Ballens von weichem Thon am Instrument einzustellen.

An älteren Stufen von Ahrn sind andere Combinationen vorgekommen. Volger, Studien p. 180, gibt von einer Stufe der Züricher Hochschule-Sammlung: $R 3 . + \frac{1}{4} R 3 . - \frac{5}{4} R . \mp R . - \frac{1}{2} R$; unsere Senckenbergische Sammlung besitzt eine ähnliche, woran zu genannten noch die Flächen $- 2 R . \infty R . + \frac{11}{2} R$ hinzutreten.

Ueber verschiedene Mineralien von Pfitsch.

Das Wildkreuzjoch zwischen den Thälern Pfitsch und Pfunders ist ein altbekannter Fundort schöner Mineralien, so von Ripidolith, Sphen, Granat, Idokras, Zirkon etc. Ich habe bereits früher (vergl. diese Notizen von 1858, in Abhandl. d. Senckenb. Ges. II. S. 252 u. f.) von daher eine Sphen-Form und ein neues Auftreten des Apatites besprochen, welches letztere im darauffolgenden Jahre auch von G. vom Rath (Pogg. Ann. CVIII, 1859, p. 353) beobachtet worden ist und zu schätzbaren Mittheilungen Veranlassung gegeben hat. Seitdem habe ich Gelegenheit gehabt, mir noch mehr Stufen vom Wildkreuzjoch zu verschaffen und kann nun bei dem grossen Reichthum anziehender Erscheinungen an denselben in Bezug auf verschiedene Mineralien Früheres ergänzen und Neues nachbringen. Beginnen wir mit

Apatit.

(Fig. 8, 10 u. 11.)

Hiervon besass ich zur Zeit meiner früheren Mittheilung nur eine einzige Stufe mit wenigen Krystallen von der Form: $\infty P . 2 P 2 . 3 P \frac{3}{2} . 2 P . \infty P 2$, welche sich l. c. Tab. XIV. Fig. 14^a abgebildet findet. So spärlich sie an jener vorhanden waren, so reichlich besitze ich sie jetzt an einer Stufe, wo man auf einer Fläche von kaum mehr als 4 Quadratzoll mehrere Dutzende dieser kleinen wasserhellen Apatit-Krystallchen zusammenzählen könnte. Was sie von den früher beschriebenen unterscheidet, ist eine bedeutend verlängerte prismatische Ausdehnung und das Mitaufreten der bereits schon von G. vom Rath bemerkten basischen Endfläche, obgleich oft nur in Spuren.

Ich habe den früher beobachteten Krystall mit der vollflächigen Gestalt $3 P \frac{3}{2}$, also einer dihexaëdrischen, an jedem Scheitel zwölf Flächen tragenden, Pyramide beschrieben, und, wie diess auch von G. vom Rath in gleicher Weise ins Auge gefasst worden ist, diess als eine für die Krystallisation des Apatites sehr bemerkenswerthe Ausnahme hervorgehoben. Im Besitz reichlicheren Materiales habe ich diesem Umstand erneuerte Aufmerksamkeit zugewendet und mich wiederholt an anderen Krystallen überzeugt, dass die gleichen Flächen $3 P \frac{3}{2}$ gemeinschaftlich sowohl links als rechts über ∞P , auch über einer Prismenkante benachbart, demnach in streng krystallographischem Sinne vollflächig auftreten. Dennoch muss ich jetzt hinzufügen, dass dieser Umstand nicht Regel, sondern unter einer Anzahl Krystallen die seltenere Ausnahme ist, und dass die meisten derselben die Flächen $3 P \frac{3}{2}$ nur rechts oder links, also hälftflächig besitzen. Selbst bei jenen selteneren vollflächigen Krystallen haben einige eine gewisse Hemiëdrie wenigstens in so

weit gezeigt, dass die abwechselnde halbe Anzahl der Flächen vorherrschend gross ausgebildet ist, die anderen aber klein und unvollzählig, nicht an allen Ecken auftretend.⁴⁾ Fig. 10 gibt möglichst genau nach der Natur einen Krystall, welcher jenes Verhältniss verdeutlicht. Man sieht bei a eine links, und bei b eine rechts von ∞P gelegene Fläche $\frac{3 P \frac{3}{2}}{2}$, jedoch die rechts liegende bedeutend grösser ausgedehnt. Ich habe die Neigungen Beider zu ∞P nachgemessen und richtig = $139^{\circ} 37'$ gefunden. Uebrigens zeigt dieser Krystall unterhalb b noch eine andere, jedoch nur einmal auftretende schmale Didodecaëder-Fläche in der Zone $2 P 2 . 3 P \frac{3}{2} . \infty P$ und zu $\infty P = 157^{\circ} 16'$ messend, wonach dieser Fläche das Zeichen $\frac{4 P \frac{4}{3}}{2}$ zukommt.

Gleichwie übrigens an den einen Stufen die Apatitkrystalle ins Extrem säulig verlängert erscheinen, so an anderen aufs Aeusserste bis fast zum Verschwinden der Prismen verkürzt. Es erscheinen dann Krystalle wie Fig. 11, von der Combination: $2 P 2 . \infty P 2 . P . o P . 2 P . \infty P$, welche durch das Zurücktretten des ersten Prismas ∞P eine horizontale Berührung zwischen den Flächen von $2 P 2$ mit $\infty P 2$ und dadurch ein sehr quarzähnliches Ansehen herstellt.

Andere Krystalle, welche ebenfalls das Prisma $\infty P 2$ breit im Vergleich zu ∞P zeigen, sind dabei doch säulig verlängert, wodurch wiederum Gestalten vorkommen, wie Fig. 8, welche einen so vorfindlichen rein hemiëdrischen Krystall darstellt, mit den Flächen $3 P \frac{3}{2}$ links über ∞P .

Ueber das Auftreten der Didodecaëderflächen berichtet G. vom Rath l. c. p. 356 noch Folgendes: „Unter diesen vollflächigen Krystallen war einer mit einer Säulenfläche aufgewachsen, daher an beiden Enden auskrystallisirt. Während an dem einen die 12 Didodecaëderflächen erscheinen, fehlen sie an dem anderen ganz.“

Auch mir hat unter den stets mit einem Ende eingepflanzten säuligen Krystallen ein einziger die Gelegenheit geboten, ein oberes und unteres Ende zugleich zu beobachten, und die von G. vom Rath gemachte Beobachtung bestätigte sich auch hier vollständig. Sollte dieser polare Gegensatz zwischen Oben und Unten sich fernernhin als Regel herausstellen, so würde auch dieses für den Apatit eine neue Erscheinung bilden.

Bezüglich der paragenetischen Verhältnisse habe ich schon früher erwähnt, dass an diesen Stufen der fleischrothe Sphen jünger erscheine als der Ripidolith, und füge hinzu, dass der Apatit dagegen älter ist als der Ripidolith. Von Beidem habe ich mich an

⁴⁾ Dergleichen rechte oder linke Krystalle finden sich übrigens gemischt an ein und derselben Stufe.

mehreren Stufen aufs Neue durch aktive Blosslegung und Prüfung der Berührungsstellen, als dem einzigen Mittel, sich vor sonst sehr leicht möglichen Täuschungen zu bewahren, überzeugt. Es sind die Mineralien demnach in folgender Ordnung entstanden: Apatit, Ripidolith, Sphen. Uebrigens vermüthe ich, dass der Apatit vom Wildkreuzjoch die Ausbeute eines neueren Anbruchs von einer vielleicht sehr beschränkten Oertlichkeit sein möchte, von wo aus er dann erst seit kurzem in den Mineralienhandel gelangt zu sein scheint. Ich schliesse diess daraus, dass ich ihn trotz allen Nachsuchens in mehreren ausgezeichneten Sammlungen, welche mit allen Vorkommnissen vom Wildkreuz reich versehen waren, nicht vorgefunden, sondern nur unter neueren Exemplaren im Besitz von Mineralienhändlern entdeckt und mehrfach wiedergefunden habe. Obgleich es wohl denkbar ist, dass man bei der Kleinheit seiner Krystalle diesen Apatit übersehen oder etwa mit Diopsid, der damit vorkommt, verwechselt haben könne, so ist diess doch nicht zu befürchten, wenn man ihn einmal kennt, ihn aufsucht und besonders auf diejenigen Stufen achtet, welche den mit ihm in Gesellschaft vorkommenden weissen Zirkon, fleischrothen grossen Sphen und schön krystallisirten Ripidolith tragen.

Nunmehr an denselben Stufen uns dem

Sphen

(Fig. 14 bis 19.)

zuwendend, fesseln uns nicht so sehr die aufsitzenden grossen bis 15^{Millim.} breiten fleischrothen Krystalle mit ihren einfachen Menakerz-Gestalten, wie man diese doch sonst nur aus dem Syenit kennt, sondern die ihnen zwar in Farbe ähnlichen, sonst aber sehr unterschiedenen, immer kleinen, aber prächtig glänzenden, zwischen dem Ripidolith zerstreuten Ansiedler desselben Minerals. Bei ihrem so verschiedenen Habitus darf man wohl schliessen, dass sie einer besonderen, vielleicht älteren Generation angehören, welche dem Ripidolith vorausging; bei der Kleinheit der Krystallkörperchen und ihrer Spärlichkeit konnte ich mir aber keine Beweise verschaffen.

Das mühsame Studium der Formen dieser kleinen Krystalle ist mit dem Ergebniss einer sehr ausgezeichneten vielzähligen Combination belohnt worden, welche sich in Fig. 17 und 18 nach der Natur und in Fig. 14 und 19 symmetrisch ergänzt vorgestellt finden. Da sie kaum Aehnlichkeit mit irgend einem bekannten Sphenhabitus hat, und ihre Vergleichung dadurch erschwert ist, so habe ich in Fig. 16 eine der bekanntesten Sphenformen von Tavetsch in derselben Projection und Axenstellung neben Fig. 19 gestellt. Den schönen Zonenzusammenhang ersieht man aus der Projektion Fig. 15.

bezeichnung des Titanitsystems eine auffallende Einfachheit. (Vergl. diese Notizen von 1860, No. 3, Abh. Senckenb. Ges. III, die Tabelle S. 270 oben.) Die Flächen unserer Combination erhalten dann folgende Ausdrücke:

y	anstatt	+ P ∞	. . . . .	∞ P ∞
ε	„	+ 2 P 2	. . . . .	∞ P 2
s	„	+ 4 P 4	. . . . .	∞ P
ζ	„	+ 8 P 8	. . . . .	∞ P 2
q	„	∞ P ∞	. . . . .	∞ P ∞
w	„	− 1/2 P 4	. . . . .	P ∞
t	„	− 2 P 2	. . . . .	+ P
l	„	∞ P	. . . . .	+ 3 P 3
P	„	o P	. . . . .	− P ∞
v	„	− P ∞	. . . . .	+ P ∞
r	„	P ∞	. . . . .	− P
η	„	+ 1/5 P 4	. . . . .	− 2 P 2

Fährt man mit dem Versuch fort, auch die übrigen bekannten Titanitflächen abzuleiten, so erhält man ein eben so günstiges Ergebniss.

Man findet:

x	anstatt	+ 1/2 P ∞	. . . . .	− 5 P ∞
n	„	+ 2/3 P 2	. . . . .	− 3 P 3
o	„	1/3 P ∞	. . . . .	− P 3
u	„	+ 1/3 P	. . . . .	− 3 P 3/2
M	„	∞ P 3	. . . . .	+ 3 P
k	„	+ 2/3 P 2	. . . . .	− 9 P 9
d	„	+ 2 P 6	. . . . .	− 3 P
i	„	− 1/2 P	. . . . .	+ 1/6 P
β	„	+ P 3/16	. . . . .	∞ P 13/10
γ	„	− 2/3 P 2	. . . . .	1/2 P ∞
δ	„	+ 2/7 P	. . . . .	− 5/2 P 13/2.

Ohne im Entferntesten an den Vorschlag einer Vertauschung der einmal ziemlich allgemein eingeführten Grundform mit einer neuen zu denken, habe ich doch jenen einfachen, schönen Zusammenhang einer beiläufigen Erwähnung für werth gehalten.

Perowskit.

(Fig. 24 u. 25.)

Das Vorkommen dieses Mineralen am Wildkreuzjoch oder überhaupt in Tyrol ist eine bisher unbekannt gebliebene Thatsache. Ich besitze einen Krystall desselben von zimtbrauner Farbe, aufgewachsen auf einer Stufe in Gesellschaft von wasserhellem Zirkon, fleischfarbenem Titanit, Ripidolith und Diopsid, und habe ihn unter der Angabe: „Rother Zirkon zusammen mit Weissem“ von einem Innsbrucker Mineralienhändler erworben.

Ueber das Vorkommen Rothen Zirkons zu Pfitsch heisst es bei Liebener und Vorhauser, Min. Tyrols, S. 291:

„Im hiesigen Ferdinandeum befindet sich ein kleiner liniengrosser Zirkon-Krystall in der gewöhnlichen Gestalt, entrandeckt zur Säule, und in der diesem Minerale eigenthümlichen rothen Farbe, welcher auch aus der Gegend von Pfitsch herrühren soll, und mit Kalkspath in Chloritschiefer eingewachsen ist.“

Auch G. vom Rath (Pogg. CVIII. p. 358) beschreibt einen eingewachsenen rothen Hyazinth-Krystall: $\infty P \infty . P . 3 P 3$ und weist hin auf die Verschiedenheiten der Krystalle eines und desselben Minerals, je nachdem es ein- oder aufgewachsen sei.

Das wirkliche Zusammenvorkommen von Rothem und Weissem Zirkon zu Pfitsch ist eine schon einigemal beobachtete seltene Thatsache, denn bei meiner Anwesenheit im Juli 1860 zu Innsbruck hatte Herr Baudirektor Liebener die Güte, mir in seiner schönen Sammlung ein solches Exemplar zu zeigen, ohne dass ich bei der allerdings etwas flüchtigen Ansicht desselben damals die Form hätte genauer prüfen können. So betrachtete ich denn auch das eben erwähnte von mir erkaufte und in gutem Glauben als Braunen Zirkon entgegengenommene Exemplar erst in der häuslichen Muse genauer, um mich aber dann zu überzeugen, dass das, was ich nun sah, nicht auf Zirkonformen zurückzuführen sei und deshalb durch Nachmessung genauer geprüft werden müsse. Auf Grund dieser Letzteren ergab sich dann eine wunderbar schöne neue Form jenes oben genannten seltenen Mineralen, des Perowskites.

Der betreffende Krystall ist 2^{Millim.} gross, etwas durchsichtig, hyacinthroth, auf den meisten Flächen sehr lebhaft glänzend, in der Entfernung einer Fingerbreite vom Weissen Zirkon mitten zwischen kleinen Ripidolith-Gruppen aufgewachsen; nicht von

tesseralem Habitus, sondern plattgedrückt, breiter als hoch, gleichsam nur das Segment eines Krystalls, möglichst genau so wie Fig. 25.

Aus der Messung ergab sich die in Fig. 24 symmetrisch dargestellte Combination:

$$\infty 0 \infty . 3 0 3 . \frac{1}{2} 0 \frac{1}{4} . 2 0 \frac{1}{3} . \frac{1}{2} 0 \infty . 0 .$$

Es vereinigen sich in einer solchen ideal vervollständigten Gestalt:

am Würfel $\infty 0 \infty$	. . . . .	6 Flächen
„ Leucitoid $3 0 3$	. . . . .	24 „
„ Zwei Achtundvierzigflächern $\frac{1}{2} 0 \frac{1}{4}$ und $2 0 \frac{1}{3}$	. . . . .	96 „
„ Pyramidenwürfel $\frac{1}{2} 0 \infty$	. . . . .	24 „
„ Octaëder 0	. . . . .	8 „
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>		158 Flächen.

Die Flächen des Würfels glänzen und spiegeln ganz ausgezeichnet. Das Leucitoid $3 0 3$ stumpft die Kante A von $\frac{1}{2} 0 \frac{1}{4}$ gerade ab; seine Flächen glänzen ebenfalls und es misst : $3 0 3 : \infty 0 \infty \equiv 154^\circ 45' 38''$. Die Flächen des Octaëders 0 und des Pyramidenwürfels $\frac{1}{2} 0 \infty$ treten unvollzählig auf, sind sehr klein und geben schwache Reflexe. $\frac{1}{2} 0 \infty$ misst : $\infty 0 \infty = 146^\circ 18' 36''$.

Für den meines Wissens noch an keinem Mineral beobachteten Achtundvierzigflächner $\frac{1}{2} 0 \frac{1}{4}$ berechnen sich:

$$\begin{aligned} \text{Kante A} &= 163^\circ 49' 15'' \\ \text{„ B} &= 157^\circ 3' 31'' \\ \text{„ C} &= 138^\circ 48' 20'' \end{aligned}$$

Neigung T zweier gegenüberliegenden Flächen über den Scheitel, oder hier über $\infty 0 \infty = 127^\circ 9' 14''$; also $\infty 0 \infty : \frac{1}{2} 0 \frac{1}{4} = 153^\circ 34' 37''$. Mit allen diesen Erfordernissen stimmten die Messungen sehr gut überein. Ein Gleiches gilt von dem zweiten Achtundvierzigflächner $2 0 \frac{1}{3}$. Ob diese Gestalt schon an einem Mineral beobachtet worden sei, ist zweifelhaft: vergl. Naumann, Lehrb. der Krystallographic, 1830, Bd. I. p. 115, 153 u. 154. Wie bei allen Achtundvierzigflächnern $n 0 m$, bei welchen $n = \frac{2m}{m+1}$, sind auch bei $2 0 \frac{1}{3}$ die Kanten A und C gleichen Neigungswerthes (Naumann, l. c. p. 144). Es ist nämlich

$$\begin{aligned} \text{Kante A} &= 164^\circ 54' 35'' \\ \text{„ B} &= 136^\circ 23' 50'' \\ \text{„ C} &= 164^\circ 54' 35'' \end{aligned}$$

Neigung $T = 95^{\circ} 56' 16''$; woraus $\infty 0 \infty : 2 0 \frac{4}{3} = 137^{\circ} 58' 8''$ (gefunden war $138^{\circ} 4'$). Zur Bestimmung von $2 0 \frac{4}{3}$ konnte übrigens schon eine einzige Messung genügen, weil sich damit zugleich ein charakteristisches Zonenverhältniss zu $\frac{9}{2} 0 \frac{9}{4}$ verknüpfte. Aus Fig. 24 ist dasselbe zwar nicht unmittelbar zu ersehen, aber aus Fig. 25. Die in beiden Figuren mit I, II und III bezeichneten Flächen bilden nämlich eine Zone und es war bereits ermittelt: $I : II = \infty 0 \infty : \frac{9}{2} 0 \frac{9}{4} = 153^{\circ} 34' 27''$. Wurde nun ferner durch Messung gefunden:

$$I : III = 123^{\circ} 49' 15'', \text{ so ergab dieses:}$$

$$\text{tg } 153^{\circ} 34' 37'' - 90^{\circ} = 3 \text{ tg } 123^{\circ} 49' 15'' - 90^{\circ}.$$

Demnach mussten nothwendig II und III zwei Axenschnitte gleich besitzen, die dritte Axe aber für III dreimal so lang sein als für II. Da nun:

$$II = \frac{9}{2} 0 \frac{9}{4} = 1 a : \frac{9}{2} a : \frac{9}{4} a, \text{ welches man auch}$$

$$\text{umschreiben kann} = \frac{4}{9} a : 2 a : 1 a,$$

$$\text{so ist III} = \frac{4}{3} a : 2 a : 1 a,$$

$$\text{oder in Naumann's Zeichen} = 2 0 \frac{4}{3}.$$

In der idealen symmetrisch vollständigen Ausbildung wie bei Fig. 24 gelangt dies Zonenverhältniss indess gar nicht zur Anschauung, weil sich hier zwischen II und III eine obere Fläche von $2 0 \frac{4}{3}$ mit $137^{\circ} 58' 8''$ Neigung zur nächstgelegenen Fläche $\infty 0 \infty$ keilförmig einschiebt.

Beide Achtundvierzigflächner haben übrigens grosse und glänzende Flächen. Am Perowskit kannte man von Achtundvierzigflächnern überhaupt bisher noch gar keine; denn die Krystallgestalten desselben beschränken sich nach N. v. Kokscharow Min. Russl. Bd. I. S. 200 auf folgende:

$$\infty 0 \infty . 0 . \infty 0 . \infty 0 2 . \infty 0 \frac{3}{2} . \infty 0 \frac{4}{3} . \infty 0 \frac{5}{4}$$

$$2 0 . 2 0 2 . 3 0 3.$$

Ueberhaupt sind nach v. Kokscharow die Combinationen selten; gewöhnlich finden sich bloss Würfel.

Bei dem Mangel an Material, da ich an der Pfitscher Stufe nur den einen kleinen Krystall besitze, konnten Löthrohrversuche nicht gemacht werden. Die physikalischen Kennzeichen stimmten aber überein; Spaltbarkeit ziemlich vollkommen nach $\infty 0 \infty$, Bruch uneben bis kleinschuppig, Härte zwischen Apatit und Orthoklas, also bedeutend weicher als Zirkon.

Die Verhältnisse des Auftretens zu Pfitsch scheinen eine grosse Aehnlichkeit mit den Sibirischen zu haben. Auch den dortigen Perowskit beschreibt v. Kokscharow, l. c. S. 201 als an den Chloritschiefer gebunden und von Ripidolith, Magneteisen, Sphen u. dergl. begleitet; seine Krystalle kommen aber dort bis zu 4 Centimeter Durchmesser vor.

Optische Untersuchungen am Perowskit hat Descloiseaux angestellt (Ann. d. mines XIV, 417). Der Perowskit aus dem Wallis, derb krystallinisch, zeigte sich ihm doppeltbrechend, rhombisch, nicht tesseral. Auch die vermeintlichen Würfel von Zermatt schienen doppeltbrechend zu sein. Der Perowskit des Ural scheint zweierlei oder dreierlei zu sein; schwarze undurchsichtige Krystalle, zum Theil ohne, zum Theil aber mit augenscheinlich tesseralen Abänderungen des Würfels; sodann braune oder braungelbe durchsichtige mit sehr seltenen Abstumpfungen, die sich gut als rhombische betrachten lassen würden, und deren Träger sich optisch wirklich zweiaxig verhalten, wie die Walliser. Da Beide von Jacobson und Brooks chemisch als fast gleich angegeben worden sind, so schein ein neuer Fall von Dimorphismus vorzuliegen. Man könne aber vielleicht auch zweifeln, ob zu den Analysen von jenem unzweifelhaft tesseralen Material wirklich mit verwendet worden sei, da die schwarzen Krystalle mit tesseralen Combinationsflächen so sehr selten seien. Alsdann wären diese vielleicht gar kein Perowskit = $\dot{C}a \ddot{T}i$.

Aus diesem Gesichtspunkte wäre es um so mehr erwünscht, dass man von dem Tyroler Vorkommen noch Mehr vorfände, um durch eine Analyse die Existenz eines tesseralen $\dot{C}a \ddot{T}i$ und in diesem Falle den Dimorphismus dieser Verbindung bestätigen zu können.

Ueber die Zwillinge des Chrysoberyll.

(Fig. 23, 26, 27, 28, 30 u. 31.)

Es ist bekannt, dass der Chrysoberyll häufig in mehr oder weniger sternförmigen Gruppen verwachsen auftritt, welchen ein Gesetz zu Grunde liegt, als dessen Ausdruck man häufig einfach angegeben findet, die Krystalle hätten $\bar{P} \infty$ zur Zwillingsebene. So bei Naumann, Miller und Quenstedt, womit dann freilich wieder nicht stimmt, wenn Hausmann, Handb. p. 431, die Zusammensetzungsebene „fast rechtwinklig gegen die scharfe Seitenkante des primären Rhombenocäters“ annimmt, oder, was dasselbe ist, wenn Dufrénoy, Traité IV. p. 563, den Zwillingen eine Drehung um bloß 60 Grade anweist; oder wenn Mohs, Naturgesch. Bd. II. p. 343 die Zusammensetzungsfläche senkrecht auf einer der scharfen Axenkanten von P annimmt.

Die Zwillinggruppen des Chrysoberyll zeigen sich aber sehr manigfaltig gestaltet, und beachtet man die verschiedenen Erscheinungen an ihnen genauer, so stösst man auf Schwierigkeiten; es werfen sich Fragen auf, welche sich nicht kurzer Hand beseitigen lassen, sondern vielmehr auf Grund einer einlässlichen Erwägung beantwortet sein wollen.

Dana hatte in der dritten Auflage seines Handbuchs p. 376 vier Abbildungen von Chrysoberyll-Zwillingen gegeben. Wenn man Gelegenheit hat, Krystalle von Haddam und Greenfield zu beobachten, so kann man sich leicht überzeugen, dass jene Figuren sämtlich ganz naturgemäss sind, und obgleich der Verfasser sie in der vortrefflichen vierten Auflage seines Werkes zum Theil weggelassen, so reproducireu wir sie in den Figuren 27, 28, 30 und 31, und fügen auch noch unsere Fig. 23 bei, welche eine Gruppe in eigenem Besitz darstellt. Lediglich zur bequemen Verständigung über die hier gebrauchten Zeichen der Flächen und ihre Lage, so wie über die Richtung der so wichtigen Streifung dient die Fig. 26, darstellend einen idealen einfachen Krystall derselben Combination, wie die Componenten der Gruppe Fig. 23.

Nach Miller sind die Flächen $\infty \bar{P} \infty . \infty \bar{P} 3 . \infty \bar{P} 2 . \infty P$ und besonders $\infty \bar{P} \infty$ gereift parallel ihrer Zonenaxe. Diese Reifung nannten wir so eben wichtig, deshalb, weil sie eine ganz constante Erscheinung ist, in keiner anderen Richtung, als in der der Hauptaxe existirt, und deshalb ebenso ein Kennzeichen für die sehr complizirte Zusammensetzung der sternförmigen Gruppen, wie aber auch ein untrügliches Mittel bietet, sich durch ihre Sonderbarkeiten zurecht zu finden, wie wir diess jetzt an den Figuren Dana's versuchen wollen.

Die Fig. 27, eine sternförmige Gruppe von Haddam darstellend, ist vollkommen einfach verständlich, lässt sich indess doch wie alle derartigen Gruppen in zweifacher Weise auffassen, entweder als Drilling mit Durchkreuzung oder als Sechsling mit Nebeneinanderlegung. Im ersten Fall entspricht sie dem Gesetz: Zwillingsebene = $\check{P} \infty$; denn letztere ist diejenige ideale Ebene, in welcher die Individuen 1, 3, 5 zusammentreffen würden, wenn sie zur Berührung kämen. Eine mehr reale Auffassung ist die andere, welche sich Hausmann und Dufrénoy angeeignet haben, indem sie die wirkliche Berührungsebene, z. B. von den Individuen 1 und 2, als Zwillingsebene nehmen. Sie entspricht einem, indess noch nicht wirklich beobachteten Brachidoma $3 \check{P} \infty$, dessen Kante sich auf $59^{\circ} 46'$ berechnet, wenn man $\check{P} \infty = 119^{\circ} 46'$ annimmt. Dass diese Auffassung eine wohlberechtigte ist, wird sich an andersgestalteten Zwillingen im weiteren Verlauf erweisen.

So einfach als bei Fig. 27 ist nun aber das Verhältniss bei Fig. 28 nicht mehr. Es sind hier zwei Erscheinungen zu beachten:

1) Eine sechsfache Zusammensetzung mit ungemein deutlicher Abgrenzung, theils durch die einspringenden Winkel, theils durch die dem wirklichen Auftreten ganz gemäss in der Zeichnung sehr stark gehaltenen Fugen aa, a'a', a''a''.

2) Eine federartige Reifung auf jedem Sextanten, deren Axe bb, b'b', b''b'' indess auf der Fläche $\infty \bar{P} \infty$ kaum durch eine eigentliche Fuge (Naht) angedeutet ist.

Ich kann aber gleichwohl hinzufügen, dass sich an einem der Zeichnung Dana's sonst ganz ähnlichen Krystall von Greenfield, welcher mir vorliegt, am Rande, also auf den Flächen $\check{P} \infty$, bei den Stellen bb, b'b', b''b'' sehr deutliche einspringende Winkel zeigen, wonach dieser Krystall erscheint wie Fig. 29.

So sicher als nach allem diesem es ist, dass die Reifung beim Chrysoberyll nur mit der Hauptaxe parallel auftritt, so gewiss ist es, dass in der Axe der federartigen Reifung sich unbedingt zwei Individuen begrenzen müssen, und es folgt hieraus, dass die Gruppe Fig. 28 und 29 aus zwölf juxtaponirten, oder wenn man lieber will, aus sechs gekreuzten Individuen $\infty \bar{P} \infty . \check{P} \infty . \infty \check{P} \infty$ besteht, welche sich abwechselnd in $3 \check{P} \infty$ und in $\infty \bar{P} \infty$ berühren. Eine solche Gruppe ist mithin von der in Fig. 27 dargestellten erheblich verschieden, und darf namentlich, um mit ihr gleichmässig orientirt zu sein, nicht die von Dana entlehene Stellung von Fig. 28 haben, muss vielmehr mit einer Drehung von 30 Grad so stehen, wie Fig. 29.

Datolith von Bergenhill.

(Fig. 21 u. 22.)

Die Ausbeute ausgezeichneter Mineralvorkommnisse an neuen Fundorten ist um so erfreulicher, wenn das Mineral an sich zu den weniger häufigen gehört, und überdies die Quelle des Bezugs von seitherigen Fundstätten im Versiegen begriffen ist. Mit dem Datolith ist dieses der Fall. Das seit dem Jahre 1828 an schönen Datolithstufen so ausgiebig gewesene Andreasberg liefert jetzt nichts mehr, wie man glaubwürdig versichern hört. Dafür war inmittelst der zuerst von Haidinger 1849 (Pogg. Ann. Bd. 78. p. 75) beschriebene, durch von Helmreich bekannt gewordene, gleich ausgezeichnete Datolith von Toggiana im Modenesischen eingetreten, und in noch neuerer Zeit endlich werden die Sammler erfreut durch prächtige Stufen von Bergenhill in New-Jersey, im Angesicht von New-York an der Jenseite des Hudson gelegen.

Ich habe an mehren Exemplaren von daher die Krystalle äusserst übereinstimmend mit bekannten Andreasberger Formen gefunden, obgleich die äussere Beschaffenheit der Flächen doch wieder manche Besonderheiten bot. Da dergleichen oft geeignet sind, das Verständniss sonst schwierig zu orientirender zahlreicher Krystalle zu erleichtern, wenn man sich nur erst an Einem zurecht gefunden hat, so will ich hier nur erwähnen, dass ich nicht bei allen, aber bei mehreren Bergenhiller Stufen die Endfläche o P unter lauter durchsichtigen und glänzenden übrigen Flächen ganz allein zart matt und undurchsichtig fand; ferner die Flächen des Klinodoma $P \infty$ zwar glänzend, doch nicht spiegeleben, vielmehr eigenthümlich wie mit parabolisch gestalteten Schindeln belegt, dabei diese stets mit ihren Curven nach o P zu gekehrt. Es ist leicht, sich hiernach in dem Gedränge der Krystalle zurecht zu finden.

Wir wenden uns indess zu einer anderen Stufe von Bergenhill, deren Krystalle einen besonders ausgezeichneten Habitus bieten, und geben von ihnen in den Fig. 21 und 22 eine Ansicht von vorn und von der Seite. Diese flächenreichen, sehr schönen Krystalle, etwas grünlich gefärbt, durchsichtig, bis 8^{Millim.} gross, vereinigen folgende Theilgestalten, wenn wir, wie stets im weiteren Verlauf, die Naumann'sche Grundform adoptiren, deren sich auch Miller bedient hat.

Endfläche o P. Sehr klein, doch glänzend.

Pinakoid : $\infty P \infty$. Meist sehr schmal, oft fehlend, wenig glänzend.

Prisma : ∞P . Niedrig, glänzend.

„ $\infty P 2$. Desgl. desgl.

Klinodoma $P \infty$. Schmal, glänzend, nicht matt wie sie Schröder sonst meist fand.

„ $2 P \infty$. Schmal, matt.

Orthodoma, negativ: $- 2 P \infty$. Sehr gross, mit $- P$ und $+ 2 P 2$ hauptsächlich den Habitus bestimmend, meist nicht bloss glanzlos, sondern drusig-matt; daran leicht erkennbar.

„ negativ: $- \frac{2}{3} P \infty ?$ Sehr schmal zwischen $o P$ und $- 2 P \infty$. Ohne deutliches Spiegelbild. Schröder hat an dieser Stelle $- \frac{2}{3} P \infty (y)$ angegeben.

„ positiv: $+ \frac{2}{3} P \infty$. Sehr klein, doch glänzend, in Form eines Dreiecks neben $o P$; ist neu.

Hemipyramide, negativ: $- P$. Breit, glänzend.

„ positiv: $+ 2 P 2$. Ganz ungewöhnlich gross, glänzend, mit $- P$ und $- 2 P \infty$ den zugespitzt pyramidalen Habitus veranlassend.

„ $+ 3 P 3$ } Beide meist ansehnlich gross, glänzend.
 „ $+ 4 P 4$ }

„ $+ P$. Wenig glänzend, doch gut gebildet, schmal, zwischen $P \infty$ und $2 P 2$.

Das hierbei miterwähnte $+ \frac{2}{3} P \infty$ ist neu. Schröder (Pogg. Ann. 1855. Bd. 94. p. 235. Er bedient sich einer steileren Grundform; $\frac{1}{2} P = P$ von Naumann) hat von positiven Orthodomen nur $+ 2 P \infty (x)$ und $+ \frac{1}{2} P \infty (z)$ als schwache Abstumpfung angeführt. Miller gibt $+ \frac{1}{2} P \infty$ nicht, dagegen $+ P \infty (\phi)$. Ich habe für $o P$: $+ \frac{2}{3} P \infty$ gemessen = $161^{\circ} 20'$, berechnet = $161^{\circ} 33' 50''$, jedoch unter Vernachlässigung der monoklinen Abweichung, nach Dauber (Pogg. Ann. Bd. 103. p. 116) = $8' 40''$, und mit Miller die Neigung von $P \infty : o P = 153^{\circ} 26'$ angenommen.

Es knüpft sich an diesen Datolith-Habitus übrigens noch ein besonderes Interesse, nämlich seine Aehnlichkeit mit dem des:

Haytorit.

(Fig. 20.)

Bekanntlich ist diese bewundernswürdig schönflächige Pseudomorphose von Chalcidon nach Datolithkrystallen bis zu mehreren Zollen Grösse, welche sich nur einmal

Datolith von Bergenhill.

(Fig. 21 u. 22.)

Die Ausbeute ausgezeichneter Mineralvorkommnisse an neuen Fundorten ist um so erfreulicher, wenn das Mineral an sich zu den weniger häufigen gehört, und überdies die Quelle des Bezugs von seitherigen Fundstätten im Versiegen begriffen ist. Mit dem Datolith ist dieses der Fall. Das seit dem Jahre 1828 an schönen Datolithstufen so ausgiebig gewesene Andreasberg liefert jetzt nichts mehr, wie man glaubwürdig versichern hört. Dafür war inmittelst der zuerst von Haidinger 1849 (Pogg. Ann. Bd. 78. p. 75) beschriebene, durch von Helmreich bekannt gewordene, gleich ausgezeichnete Datolith von Toggiana im Modenesischen eingetreten, und in noch neuerer Zeit endlich werden die Sammler erfreut durch prächtige Stufen von Bergenhill in New-Jersey, im Angesicht von New-York an der Jenseite des Hudson gelegen.

Ich habe an mehren Exemplaren von daher die Krystalle äusserst übereinstimmend mit bekannten Andreasberger Formen gefunden, obgleich die äussere Beschaffenheit der Flächen doch wieder manche Besonderheiten bot. Da dergleichen oft geeignet sind, das Verständniss sonst schwierig zu orientirender zahlreicher Krystalle zu erleichtern, wenn man sich nur erst an Einem zurecht gefunden hat, so will ich hier nur erwähnen, dass ich nicht bei allen, aber bei mehreren Bergenhiller Stufen die Endfläche o P unter lauter durchsichtigen und glänzenden übrigen Flächen ganz allein zart matt und undurchsichtig fand; ferner die Flächen des Klinodoma $P \infty$ zwar glänzend, doch nicht spiegeleben, vielmehr eigenthümlich wie mit parabolisch gestalteten Schindeln belegt, dabei diese stets mit ihren Curven nach o P zu gekehrt. Es ist leicht, sich hiernach in dem Gedränge der Krystalle zurecht zu finden.

Wir wenden uns indess zu einer anderen Stufe von Bergenhill, deren Krystalle einen besonders ausgezeichneten Habitus bieten, und geben von ihnen in den Fig. 21 und 22 eine Ansicht von vorn und von der Seite. Diese flächenreichen, sehr schönen Krystalle, etwas grünlich gefärbt, durchsichtig, bis 8^{Millim.} gross, vereinigen folgende Theilgestalten, wenn wir, wie stets im weiteren Verlauf, die Naumann'sche Grundform adoptiren, deren sich auch Miller bedient hat.

Endfläche o P. Sehr klein, doch glänzend.

Pinakoid : $\infty P \infty$. Meist sehr schmal, oft fehlend, wenig glänzend.

Prisma : ∞P . Niedrig, glänzend.

„ $\infty P 2$. Desgl. desgl.

Klinodoma $P \infty$. Schmal, glänzend, nicht matt wie sie Schröder sonst meist fand.

„ $2 P \infty$. Schmal, matt.

Orthodoma, negativ: — $2 P \infty$. Sehr gross, mit — P und + $2 P 2$ hauptsächlich den Habitus bestimmend, meist nicht bloss glanzlos, sondern drusig-matt; daran leicht erkennbar.

„ negativ: — $\frac{2}{3} P \infty ?$ Sehr schmal zwischen $o P$ und — $2 P \infty$. Ohne deutliches Spiegelbild. Schröder hat an dieser Stelle — $\frac{2}{3} P \infty$ (y) angegeben.

„ positiv: + $\frac{2}{3} P \infty$. Sehr klein, doch glänzend, in Form eines Dreiecks neben $o P$; ist neu.

Hemipyramide. negativ: — P . Breit, glänzend.

„ positiv: + $2 P 2$. Ganz ungewöhnlich gross, glänzend, mit — P und — $2 P \infty$ den zugespitzt pyramidalen Habitus veranlassend.

„ : + $3 P 3$ } Beide meist ansehnlich gross, glänzend.

„ : + $4 P 4$ }

„ : + P . Wenig glänzend, doch gut gebildet, schmal, zwischen $P \infty$ und $2 P 2$.

Das hierbei miterwähnte + $\frac{2}{3} P \infty$ ist neu. Schröder (Pogg. Ann. 1855. Bd. 94. p. 235. Er bedient sich einer steileren Grundform; $\frac{1}{2} P = P$ von Naumann) hat von positiven Orthodomen nur + $2 P \infty$ (x) und + $\frac{1}{2} P \infty$ (z) als schwache Abstumpfung angeführt. Miller gibt + $\frac{1}{2} P \infty$ nicht, dagegen + $P \infty$ (ϕ). Ich habe für $o P$: + $\frac{2}{3} P \infty$ gemessen = $161^{\circ} 20'$, berechnet = $161^{\circ} 33' 50''$, jedoch unter Vernachlässigung der monoklinen Abweichung, nach Dauber (Pogg. Ann. Bd. 103. p. 116) = $8' 40''$, und mit Miller die Neigung von $P \infty$: $o P$ = $153^{\circ} 26'$ angenommen.

Es knüpft sich an diesen Datolith-Habitus übrigens noch ein besonderes Interesse, nämlich seine Aehnlichkeit mit dem des:

Haytorit.

(Fig. 20.)

Bekanntlich ist diese bewundernswürdig schönflächige Pseudomorphose von Chalcidon nach Datolithkrystallen bis zu mehreren Zollen Grösse, welche sich nur einmal

vor längerer Zeit zu Haytor in Devonshire gefunden hat, in verschiedener Weise gedeutet worden.

In Pogg. Ann. Bd. X. p. 331 findet der Haytorit sich im Jahre 1827 zum erstenmale besprochen. Wegen des Mangels regelmässiger Theilbarkeit und bei der Glanzlosigkeit des Bruchs war er alsbald von Phillips für eine Afterbildung gehalten worden, nach Spren meinte dann Levy anfänglich, erkannte hierauf aber die Form des Humboldt (Datolith). Brewster fand bei optischer Untersuchung die kleinsten Theilchen in allen Richtungen liegend, völlig wie beim Chalcedon, hielt aber dennoch eine Afterbildung für unmöglich bei solcher Schönheit der Flächen und weil die häufig zusammengewachsenen Krystalle sich leicht und mit glänzenden Absonderungsflächen trennen lassen, was nicht stattfinden könne, wenn vorher hohle Formen durch Chalcedon erfüllt worden wären.

Noch in demselben Jahre 1827 in Bd. XI. p. 383 bespricht dagegen wieder Haidinger den Haytorit als Datolith-Pseudomorphose.

Der chemische Bestand wurde im folgenden Jahre von Wöhler zu 98 p. C. Kieselerde festgestellt, Pogg. Ann. 1828, XII. 136.

Hierauf ergriff aber Weiss den Gegenstand, lieferte in Abh. d. Berl. Ak. für 1829, p. 63 eine ausführliche krystallographische Beschreibung, und erklärte sich aufs Bestimmteste gegen die Annahme einer Afterbildung. Es ist jedenfalls noch immer lehrreich, den Gründen nachzugehen, welche einen ausgezeichneten Geist zu einer so entschiedenen Ansicht bestimmt haben. Weiss, der grosse Krystallograph, entnahm indess merkwürdigerweise seine Gegengründe nicht der Krystallform des vermeintlich neuen, selbstständigen Minerals, sondern gewissen physikalischen äusseren und inneren Eigenschaften. Man sieht mit Verwunderung, wie er mit vier Zeilen über die von Levy erkannte Identität der Formen des Haytorit und Datolith weggeht, ohne sie weder zu bestätigen noch zu bestreiten, während er sich dagegen mit grossem Scharfsinn bemüht, versteckte zufällige einzelne Analogien zwischen den Formen des Haytorits und des Quarzes, dann wieder des Wolframits zu combiniren, Nebenbetrachtungen, aus welchen weitere Schlüsse für die eigentliche Frage zu ziehen, er nicht einmal den Versuch machen konnte. Was ihn aber zu dem Ausspruch bewog: „es gibt keine ächten Krystalle, wenn es die des Haytorit nicht sind“, das spricht er in folgenden Worten aus:

„Wer sein Auge für das Ansehen von ächten Krystallflächen im Gegensatz gegen Flächen von Afterkrystallen geübt hat, kann bei dem blossen Anblick der Haytorit-

Krystalle nicht schwanken, mit welchen von beiden man es hier zu thun hat: und ich theile mit Herrn Brewster die Verwunderung, dass dennoch geübte Mineralogen, gewiss nur vorgefassten Ansichten gemäss, die Haytoritkrystalle haben können für Afterkrystalle erklären. Beobachtet man die feineren Unterschiede, welche mit mehrerer oder minderer Deutlichkeit an ächten Krystallen immer die Flächen verschiedenen Werthes auszeichnen und charakterisiren, am Afterkrystall hingegen in der Gleich- und Einförmigkeit des Ansehens der Masse verschwinden, und bloss mechanisch nach den Stellen, die etwa ein Angriff getroffen hat, während er den Nachbar nicht traf, einen Unterschied lassen, aber keinen physikalisch constanten an jedem Individuum, entsprechend dem inneren physikalischen Unterschied in seinen verschiedenen Richtungen; und haben wir in dem obigen diese schönen constanten Züge der physikalischen Eigenthümlichkeit der verschiedenen Krystallflächen des Haytorits ausführlich genug nachgewiesen, so dürften wir jeden Zweifel an der Aechtheit der Haytoritkrystalle für beseitigt halten.

Aber die innere blätterige Structur, die man vermisst, und worauf man dann natürlich auch die Hypothese von der Afterkrystallnatur des Haytorits gründen zu können geglaubt hatte — freilich ist sie vorhanden im Haytorit und mannichfaltig genug. Bei dem Betrachten der Krystalle am Kerzenlicht bin ich die regelmässigen Spiegelungen aus dem Inneren sogleich gewahr worden; und zwar sah ich sie parallel mit $a : c : \infty b$, parallel mit $a : b : \frac{1}{2} c$, mit $2b : c : \infty a$ und mit $b : \infty a : \infty c$; beim Zerschlagen der Stücke fand sich erkennbar, wenn freilich, wie sich versteht, versteckt blättriger Bruch, parallel mit $a : c : \infty b$. Aber selbst der nicht-blättrige gewöhnliche Bruch des Haytorits hat sowohl in der Art und Weise seiner Unterbrechung durch die Anlage zum versteckt blättrigen, als in der Beschaffenheit seines Glanzes, ganz und gar das Gepräge des ächten Krystalls, und nichts von den inneren Absonderungen verschiedener Individuen, wie sie in einem Afterkrystall verworren beisammen sind. Der Haytorit, mit einem Wort, ist ein ächter Krystall, wie irgend einer sonst.“

So schliesst Weiss seine Abhandlung. Dennoch liessen sich die übrigen Mineralogen seitdem nicht abhalten, der Formgleichheit mit dem Datolith nicht allein eine grosse Wichtigkeit beizulegen, sondern sie als beweisend zu Gunsten der von Weiss mit einer Art von Anathem belegten Ansicht zu betrachten. Es ist mir keine Stelle bekannt, wo über den Gegenstand mehr ausführliche Erörterung zu finden wäre, als bei Quenstedt, Handb. der Min., und bei Dufrénoy, *Traité de Min.* IV, 522, welcher Letztere die Kantenmaasse des Datolith und Haytorit zur Vergleichung gegenüber

stellt, um damit ihre Identität zu beweisen. In den Lehrbüchern von Mohs, Hausmann, Breithaupt, Naumann, Miller, Dana, Blum, Greg & Lettsom, überall wird die Pseudomorphose als eine ausgemachte Thatsache betrachtet.

Dennoch ist vor noch nicht allzu langer Zeit unerwartet noch einmal ein neuer Widerspruch aufgetaucht. In dem Bericht von 1854 des Clausthaler Vereines Maja heisst es in dem Protocoll der damaligen Versammlung wie folgt:

„Herr Volkmann aus Königsberg sprach über Datolith und Haytorit. Es wurde zunächst die bisher allgemeine Ansicht über beide Mineralien, dass nämlich der Haytorit von Haytor in England, aus Kieselerdehydrat ⁶⁾ bestehend, eine Pseudomorphose nach Datolith sei, angeführt, dann aber wies der Vortragende, sich auf eigene Untersuchungen stützend, nach, dass die Krystalle des Haytorits zwar eine grosse Aehnlichkeit mit Datolithkrystallen besitzen, indessen doch zu grosse Verschiedenheiten zeigten, als dass man obige Ansicht beibehalten dürfe. Herrn Volkmann's krystallographische Arbeiten bewiesen vielmehr ganz genügend, dass der Haytorit ein selbstständiges Mineral oder doch wenigstens keine Pseudomorphose nach Datolith sei. Zwei in grossem Masstabe angefertigte Horizontal-Projectionen der Krystalle zeigten die erwähnten Verschiedenheiten aufs Deutlichste.“

Der Umstand, dass der so geäusserte Widerspruch, welcher mir nicht begründet zu sein scheint, seitdem bereits schon wieder Veranlassung gegeben hat, in neueren Compendien die Beziehungen zwischen Datolith und Haytorit als aufs Neue zweifelhaft darzustellen, hat mich bewogen, den Gegenstand überhaupt hier zu besprechen, wobei ich mich durch ein schönes Exemplar von Haytorit unterstützt sehe, welches die Senckenbergische Sammlung besitzt.

Die Formgleichheit im eigentlich krystallographischen Sinne zwischen Datolith und Haytorit ist eine augenscheinliche Thatsache und ein so starkes Bollwerk im Vertheidigungssystem der einen Ansicht, dass Weiss es nicht unternahm, ihr von dieser Seite her beizukommen. Es ist daher um so überraschender zu sehen, dass und wie Herr Volkmann den Angriff beginnt und einrichtet.

Mittelst zweier Horizontalprojectionen soll der Beweis gegen die Formenverwandtschaft geführt werden. Ich halte dies für an sich ganz unmöglich. Offenbar liegt das Wesen der Sache und ihre Entscheidung durchaus nicht sowohl in dem Grad der grösseren oder geringeren Aehnlichkeit im Habitus, sondern lediglich in der feineren

⁶⁾ Sic!

Uebereinstimmung der Kantenmaasse. In so fern als die Horizontalprojection des Herrn Volkmann doch unmöglich einen Beitrag in der Untersuchung der Letzteren liefern könnte, sondern höchstens ein Hülfsmittel zur Vergleichung der relativen Flächenausdehnung (Habitus), ist nicht recht zu begreifen, wie in der Verschiedenheit jener Projectionen unter sich etwas wie ein Beweis geboten sein könne, der Haytorit sei keine Pseudomorphose nach Datolith. Schon an sich ist es ein unlogisches Verfahren, durch ein negatives Beispiel die Nichtexistenz einer positiven Thatsache beweisen zu wollen. Für die grösste Aehnlichkeit kann durch ein einziges Beispiel ein Beweis geliefert werden, den hundert Beispiele der ausgesuchtesten Unähnlichkeit nicht umzustossen vermögen.

Will man dennoch aber für einmal darauf eingehen, beide Minerale aus dem Gesichtspunkt ihrer bloss in die Augen fallenden äusseren Aehnlichkeit zu prüfen, so vergleichen wir z. B. die Horizontalprojection Fig. 2 des Haytorits, von Weiss zu seiner oben besprochenen Abhandlung gegeben, mit der Datolith-Horizontalprojection Schröder's, Taf. V. Fig. 10^a in Pogg. Ann. 1855, Bd. 94. Sollte eine so grosse Aehnlichkeit, welche fast die mancher Krystalle an einer und derselben Druse übertrifft, nicht genügen können?

In Fig. 20 geben wir die seitliche Ansicht des erwähnten Haytorit-Krystalles aus der Senckenbergischen Sammlung. Bei Vergleichung mit dem Datolith in Fig. 22 wird man zugeben, dass auch hier nicht geringe Aehnlichkeit stattfindet. Diese würde noch grösser sein, wenn bei dem dargestellten Bergenhiller Datolith die Endfläche o P ausgedehnter wäre, welche beim Haytorit nie fehlt, wie schon Weiss erwähnt hat. Bei anderen Bergenhiller Krystallen fehlt sie auch durchaus nicht. Beiden Componenten ist der dicktafelige Habitus nach der Fläche — $2P\infty$, welche nebst — $P + 2P2 + 3P3$ vorherrscht, gemein.

Der Schwerpunkt der Entscheidung liegt jedoch, wie schon gesagt, nicht in solchen Aehnlichkeiten, sondern in der sehr nahen Uebereinstimmung der Kantenmaasse, welche, seitdem sie von Levy und Phillips erkannt wurde, nie bestritten worden ist. Die neueren berichtigenden Messungen am Datolith haben diese Uebereinstimmung noch gesteigert und in dem Maasse herausgestellt, wie es die nachstehende vergleichende Aufstellung übersehen lässt. Die von Phillips am Haytorit gemessenen Neigungen sind hier den Angaben Miller's für den Datolith gegenüber gestellt, welche zwar noch auf rechtwinkelige Axen berechnet sind, aber trotzdem so unbedeutend von den Resultaten Schröder's und Dauber's abweichen, dass die Differenzen wenigstens

für den hier vorliegenden Zweck nicht schaden. Einige Angaben Schröder's (Pogg. Ann. Bd. 98, p. 56) sind indess hinzugefügt worden, und sie stimmen mitunter allerdings noch feiner.

	Haytorit.	Datolith.	Datolith.
	Nach Phillips	Nach Miller	Nach Schröder
$\infty P : \infty P$	103°	103° 16'	103° 24'
$o P : \infty P$	90° 14'	90°	
$o P : - P$	141° 20'	141° 9'	141° 7'
$o P : - 2 P \infty$	135° 5'	135°	135° 3'
$o P : + 2 P \infty$	134° 55'	135°	
$o P : + 2 P 2$	130° 5'	130° 13'	130° 7'
$o P : P \infty$	147° 38'	147° 43'	147° 39'
$+ 2 P 2 : P \infty$	139° 42'	139° 47'	
$+ 2 P 2 : + 2 P 2$	131° 45'	131° 52'	131° 43'
$- P : P \infty$	157° 30'	157° 5'	
$\infty P : \infty P 2$	Dufrénoy 160° 50'	160° 39'	
$\infty P \infty : 2 P \infty$	141° 20'	141° 38'	

Mit den Angaben von Phillips stimmten die Ergebnisse der Messungen, welche an dem Exemplar der Senckenbergischen Sammlung, einer Gruppe von bis zu 27^{Millim.} grossen Krystallen bewerkstelligt werden konnten, in sehr befriedigender Weise überein. Wo es weniger der Fall war, liegt die Schuld an den Doppelbildern, welche gewisse Flächen des Haytorit gerade eben so liefern, wie der Datolith. Ich fand keine Flächen, welche nicht auch an diesem letzteren Minerale bekannt wären; die Combination, dargestellt in Fig. 20, ist die folgende:

$$- 2 P \infty . \infty P . o P . + 2 P 2 . - P . + 3 P 3 . P \infty . - 4 P \infty . \infty P \infty . - 3 P 3 . \infty P 6 ? \\ \infty P 3 . \infty P 2 . + 2 P \infty .$$

Ueber die Flächenbeschaffenheit kann Folgendes mitgetheilt werden:

- 2 P ∞ . Rauh, wie zerfressen, wie an den oben beschriebenen Krystallen von Bergenhill.

∞P . Gut und eben gebildet, doch wenig glänzend bis matt, ganz wie Weiss angibt.

$o P$. Glänzend; doch stellenweise wie gerunzelt.

+ 2 P 2. Glänzend; mitunter etwas muschelrig.

- P. Glänzend mit matten Unterbrechungen, vollkommen eben.

+ 3 P 3. Gestreift parallel + 2 P 2 . ∞ P ∞ . Fand sich an zwei Krystallen links viel grösser als rechts; Hemiedrie?

P ∞ . Sehr glänzend und gut gebildet.

— 4 P ∞ . Glänzend. Weiss fand sie gewölbt, „mit geringerer Kraft hervorgebracht“; hier im Gegentheil eben, mit gutem Spiegelbild; gefunden = $153^{\circ} 12'$: ∞ P ∞ ; Miller = $153^{\circ} 26'$.

∞ P ∞ . Glänzend, klein, ein Dreieck bildend.

— 3 P 3. Halbglänzend, zwischen — 2 P ∞ und ∞ P sehr deutlich, aber cylindrisch, daher unmessbar. Von Weiss als — 3 P 3 bestimmt; am Datolith erst in neuerer Zeit durch Schröder bekannt.

∞ P 6. Klein, etwas gewölbt, nicht genau messbar, zweifelhaft.

∞ P 3 }
∞ P 2 } Klein, doch gut messbar, kommen auch in Fig. 2 bei Greg & Lettsom vor.

+ 2 P ∞ . Aeusserst klein, aber in höchster Vortrefflichkeit spiegelnd.

Mit Recht mag man wohl den Haytorit als die schönste aller bekannten Pseudomorphosen betrachten. Wo fände sich noch einmal ein so reich entwickeltes Krystallsystem stofflich gänzlich in einen der einfachsten Körper umgewandelt, mit Bewahrung aller Scharfkantigkeit und vollen Glanzes der Flächen, mit grosser Härte, frischem Ansehen, beinahe Durchsichtigkeit begabt! Hat aber eben diese auffallende Vortrefflichkeit zu verschiedenen Zeiten Zweifel an der pseudomorphen Natur hervorgerufen, so ist andererseits die Aufforderung um so grösser, dieses schöne Phänomen dem Reiche der Pseudomorphosen, dem es angehört, nicht entfremden zu lassen. Dass auf derselben Grube auch ebenfalls in Chalcedon umgewandelte Kalkspathkrystalle vorkommen, welche mit derselben Frische behaftet sind, hat u. A. Quenstedt erwähnt, und dieser Umstand fügt allerdings abermals ein bedeutendes Gewicht zu den Gründen, welche zu der Ueberzeugung von der pseudomorphen Bildung des Haytorits hindrängen.

Es fehlen auch nicht solche Haytoritkrystalle, an welchen die Natur den so allmäligen Process der Umwandlung gleichsam mit Uebereilung und weniger künstlerischer Sorgfalt bewirkt zu haben scheint. Manche derselben zeigen bis tief ins Innere Höhlungen mit zackigen, wie zerfressenen Wandungen, und hier erkennt man unter Vergrösserung deutlich den metamorphischen Character, die Ruinen eines Gefüges, welches zu dem Chalcedon seiner Natur sowohl als dem Augenschein nach in keiner Beziehung steht, und daher nur die zurückgelassene Spur eines stofflich verschwundenen Mineralen sein kann.

Fahlerz von Kahl.

(Fig. 12 u. 13.)

Es finden sich vom Fahlerz in den Handbüchern ⁷⁾ nur folgende Theilgestalten verzeichnet:

$$2 \text{ Tetraëder: } + \frac{0}{2} \cdot - \frac{0}{2} \cdot$$

Würfel: $\infty 0 \infty$.

Rhombendodekaëder: $\infty 0$.

$$3 \text{ Triakistetraëder: } + \frac{202}{2} \cdot - \frac{202}{2} \cdot + \frac{303}{2} \cdot$$

1 Pyramidenwürfel: $3 0 \infty$.

2 Deltoid-Dodekaëder: $+ \frac{3\frac{1}{2}0}{2} \cdot + \frac{20}{2} \cdot$ (Letzteres in Naumann's Min. v. 1828 ohne nähere Angabe.)

1 Hexakistetraëder: $+ \frac{30\frac{3}{2}}{2}$, im Jahr 1828 von G. Rose ⁸⁾ an Krystallen von Obersachsen bei Ilanz in Bünden entdeckt.

An zwei alten Exemplaren von Kahl im Spessart beobachtete ich nun noch:

$$\text{Ein Triakistetraëder: } - \frac{404}{2} \cdot$$

$$\text{Ein desgl. } + \frac{9\frac{1}{5}0\frac{9}{5}}{2} \cdot$$

$$\text{Ein desgl. } - \frac{505}{2} (?) \cdot$$

$$\text{Ein Hexakistetraëder: } - \frac{12\frac{1}{5}0\frac{12}{7}}{2} \cdot$$

Die Formen, in welchen diese Flächen auftreten, finden sich in den Figuren dargestellt.

Die erstere, Fig. 12, ist die Combination:

$$+ \frac{0}{2} \cdot - \frac{0}{2} \cdot \infty 0 \infty \cdot + \frac{202}{2} \cdot - \frac{404}{2} \cdot$$

Es sind vereinzelt aufgewachsene, 4^{Millim.} grosse glänzende Krystalle. Die beiden Tetraëder sind im Gleichgewicht und ergänzen sich daher zu einem beim Fahlerz ganz

⁷⁾ Es wurden verglichen: Dana, Dufrenoy, Hausmann, Mohs, Miller, Naumann (1828), Quenstedt.

⁸⁾ Pogg. Ann. Bd. XVI. p. 489.

ungewöhnlichen octaëdrischen Habitus. Doch ist $+\frac{0}{2}$ auffallend glänzender als $-\frac{0}{2}$, dabei nur letzteres bunt angelaufen, $+\frac{0}{2}$ aber einfarbig eisenschwarz, metallglänzend. Die Würffflächen $\infty 0 \infty$ sind sehr schmal, dagegen das Pyramiden-Tetraëder $+\frac{202}{2}$ breit und ebenso glänzend als das ihm zugehörige Tetraëder $+\frac{0}{2}$.

Zwischen der Würfffläche $\infty 0 \infty$ und dem zweiten Tetraëder $-\frac{0}{2}$ ist die Kante ebenfalls abgestumpft, durch kleine weniger lebhaft glänzende Flächen, welche dieser Lage nach einem negativ zu bezeichnenden Pyramiden-Tetraëder angehören müssen. Ihre Neigung zu $-\frac{0}{2}$ wurde = $143^\circ 30'$ gefunden, woraus sich das Zeichen $-\frac{404}{2}$ ergibt, da man hierfür $144^\circ 44'$ berechnet.

Diese Krystalle sitzen auf kleinen Bitterspath-Rhomboëdern, welche zum Theil mit Kupferkies überrindet und mit Malachit durchzogen sind, über derbem Kupferschiefer der Zechsteinformation.

Viel reicher ist die andere Abänderung, Fig 13, von demselben Fundorte, in welcher sich folgende zehen Theilgestalten vereinigt finden:

$$+\frac{0}{2}. -\frac{0}{2}. +\frac{202}{2}. +\frac{9/5 0 9/5}{2}. \infty 0 \infty. \infty 0. -\frac{202}{2}. -\frac{404}{2}. -\frac{505}{2} (?). \\ -\frac{12/5 0 12/7}{2}.$$

Das Haupttetraëder $+\frac{0}{2}$ ist ansehnlich vorherrschend, auch glänzender als das zweite $-\frac{0}{2}$. Die Tetraëderkante ist abgestumpft durch schmale Würffflächen $\infty 0 \infty$. Zwischen diesen und den Tetraëderflächen $+\frac{0}{2}$ liegt das gewöhnliche Triakistetraëder $+\frac{202}{2}$ ziemlich breit und vollkommen glänzend; ausserdem findet sich aber auch, obwohl nur einmal, noch eine Fläche auf der Kante zwischen $+\frac{202}{2}$ und $+\frac{0}{2}$, welche mithin einem niedrigeren Triakistetraëder angehören muss als 202 . Diese Fläche ist glänzend und deutlich abgesetzt, zeigt zwar eine Spur von cylindrischer Wölbung, aber ihre Neigung zu $+\frac{0}{2}$, gefunden = $163^\circ 30'$, entspricht so genau dem Zeichen $9/5 0 9/5$, welches $163^\circ 26'$ erfordert, dass die Aechtheit keinen Zweifel zu leiden scheint.

Abgesehen von dem Rhombendodekaëder ∞O , welches eine schmale Entkantung zwischen $-\frac{0}{2}$ und $+\frac{0}{2}$ bildet, findet sich nun eine Vereinigung interessanter kleiner Flächen rings um die Tetraëderfläche $-\frac{0}{2}$ herum. Zwischen der letzteren und je einer Würfelfläche $\infty O \infty$ befinden sich, durch parallele Kanten geschieden, zwei, bei einem Krystall an einer Stelle sogar eine Reihe von drei Triakistetraëdern, zwar nicht glänzend, doch wenigstens zwei davon genügend schimmernd, um sie im verdunkelten Zimmer messen zu können.

Zunächst an $-\frac{0}{2}$ stösst $-\frac{202}{2}$, geneigt: $\infty O \infty = 144^\circ 44'$; dann folgt $-\frac{404}{2} = 160^\circ 32'$: $\infty O \infty$, dieselbe Theilgestalt, welche wir bereits in Fig. 12 betrachteten; und endlich noch, an $\infty O \infty$ anstossend, eine $-\frac{n0n}{2}$ ($n > 4$), vielleicht $\frac{505}{2}$, jedoch zu klein und glanzlos zur Messung.

Endlich finden sich noch kleine Flächen zu beiden Seiten von $-\frac{202}{2}$, als Entkantung zwischen letzterem und dem Rhombendodecaëder ∞O . Dieser Lage nach müssen sie einem Halb-Achtundvierzig-Flächner (Hemihexakisocctaëder, Hexakistetraëder, Gebrochenen Pyramiden-Tetraëder) angehören. Sie treten an den wenigen Krystallen des kleinen Stüfchens nur einigemal auf, an einer Stelle aber bei aller Kleinheit so glänzend, dass ihre Neigung zu einander $= 169^\circ 37'$ gefunden werden konnte. Hierdurch und in Verbindung mit dem Zonenverhältniss zu $-\frac{202}{2}$ und ∞O ergibt sich mit Nothwendigkeit die Bedeutung dieser kleinen Flächen

$$\begin{aligned} \text{als } a : \frac{5}{12} a : \frac{5}{7} a, \\ \text{oder : } -\frac{12\frac{1}{2} O 12\frac{1}{7}}{2} \text{)} \end{aligned}$$

bei welchem die Rechnung für jene Kante $169^\circ 0' 30''$ ergibt.

Für den Vollflächner $12\frac{1}{2} O 12\frac{1}{7}$ berechnet sich die Neigung der Flächen

$$\begin{aligned} \text{in den längsten Kanten } A &= 169^\circ 0' 30'' \\ \text{„ „ mittleren „ } B &= 140^\circ 24' 43'' \\ \text{„ „ kürzesten „ } C &= 152^\circ 17' 32''. \end{aligned}$$

⁹⁾ Das heisst eine Form, welche aus dem 48 Flächner $12\frac{1}{2} O 12\frac{1}{7}$ durch Wegfallen der Hälfte seiner Flächen entsteht.

Für den daraus abgeleiteten Halbflächner $\frac{12\frac{1}{2} 0 12\frac{1}{2}}{2}$

verbleibt Kante A = 169° 0' 30''

desgl. Kante C = 152° 17' 32''

und findet sich die charakteristische (tetraëdrische) Kante B durch Rechnung

= 109° 50' 37''.

Die hier beschriebenen Krystalle haben bis 7^{Millim.} grösster Ausdehnung. Es sind ihrer nur wenige an dem ohnehin sehr kleinen Stüfchen, welches übrigens dieselben Verhältnisse zeigt, wie das von Fig. 12.

Schwerspath von Ober Ostern.

(Fig. 13^{bis.})

Als ein neues Vorkommen sind vor wenigen Tagen, Mitte des Mai 1861, die ersten Exemplare ausgezeichneter Schwerspath-Krystallgruppen nach Frankfurt gebracht worden, von einer Grösse und Schönheit, wie man sie wohl nur von wenigen Fundorten kennen möchte. Für die Senckenbergische Sammlung ist eine solche Gruppe erworben worden, an welcher die einzelnen Krystalle bis zu 280^{Millim.} lang und 85 breit erscheinen; andere liegen uns vor, an welchen die Krystalle nicht unter 170^{Millim.} Länge herabsteigen.

Dieser Schwerspath ist innerlich ungefärbt, an manchen Stellen fast wasserhell und durchsichtig, im Allgemeinen und grösserentheils aber milchweiss und dann blos durchscheinend. Aeusserlich ist er stellenweise oft ziemlich bunt, violett, ockergelb und schwarzfleckig, sonst aber reinweiss. Die Flächen sind meist spiegelglatt, die Hauptspaltfläche, welche wir mit Naumann als $\infty \check{P} \infty$ aufrecht stellen, ist perlmutterglänzend.

Beim ersten Anblick, dem blosen Habitus nach, erscheinen die Krystalle von der einfachsten und gewöhnlichsten Form: $\infty \check{P} \infty . \infty \check{P} 2 . \infty \check{P} 4 . \check{P} \infty$, übermässig gestreckt in der Richtung der Brachydiagonale. So liegen sie, nur wenig auseinanderstrebend, fast parallel und in allen drei Axenrichtungen gleichmässig gerichtet, in Bündeln und Gruppen an einander gelehnt, mehr oder weniger frei oder mit einander verwachsen.

Bei genauerer Betrachtung entwickeln sich aber an manchen Krystallen in schmalen Flächen noch eine ganze Anzahl von Gestalten, zusammen eine recht reiche Combination, in Fig. 13^{bis} wiedergegeben. Es finden sich nemlich:

$$\infty \check{P} \infty . \check{P} \infty . \infty \check{P} 8 . \infty \check{P} 4 . \infty \check{P} 2 . \infty P . \infty \bar{P} \infty . o P . \frac{1}{3} \bar{P} \infty . 9 \check{P} 9 . 5 \check{P} 5 . \\ 4 \check{P} 4 . 3 \check{P} 3 . 2 \check{P} 2 .$$

Hierunter sind $\infty \check{P} 8$ und $9 \check{P} 9$ meines Wissens am Baryt noch nicht beobachtet. Erstere, die Prismenfläche $\infty \check{P} 8$ berechnet, wenn $\infty \check{P} 2 : \infty \check{P} \infty = 141^\circ 9'$, ihre Neigung zur gleichen Fläche $\infty \check{P} \infty = 168^\circ 37'$, zu $\infty \check{P} 2 = 152^\circ 32'$, und letztere insbesondere kann an den Krystallen sehr bequem und zutreffend mit dem Anlegegoniometer gemessen werden. Die Pyramide $9 \check{P} 9$ bestimmt sich aus ihrem in zwei Richtungen gekreuzten Zonenverband; sie liegt nämlich in der Reihe der übrigen Pyramiden: $5 \check{P} 5 . 4 \check{P} 4 . 3 \check{P} 3 . 2 \check{P} 2$ mit $\infty \check{P} \infty$ einerseits, und stumpft ausserdem die Kante zwischen $\infty \check{P} 8$ und $\check{P} \infty$ ab. In analoger Weise liegt $5 \check{P} 5$ auf der Kante, welche $\infty \check{P} 4$; $3 \check{P} 3$ auf der Kante, welche $\infty \check{P} 2$ mit $\check{P} \infty$ machen würden.

Der Schwerspath tritt bekanntlich im Odenwald an vielen Orten gangförmig im Gneiss auf und wird bergmännisch abgebaut. Diess ist auch zu Oberostern seit längerer Zeit der Fall; aber erst neuerdings ist man auf so schöne Krystalle gestossen, welche im Fall anhaltender Ausbeute bald alle Sammlungen zieren werden.

Brucit (Talkhydrat).

Durch die Gefälligkeit des Herrn Dr. August Krantz habe ich die seltene Gelegenheit gewonnen, gute Krystalle dieses Mineralen an einem vortrefflichen Exemplar aus seiner Privatsammlung, von Woods mine, Texas cty., Pennsylvanien, zu untersuchen.

In Dana's Handbuch, 4. Auflage 1854, findet man Näheres über die Formenverhältnisse des Brucits. Das Mineral ist rhomboëdrisch und es war gefunden worden:

$$o R : + R = 119^\circ \text{ bis } 119^\circ 55'$$

$$o R : + 2 R = 105^\circ 30'.$$

Als berechnete Elemente werden adoptirt:

$$\pm R : + R \text{ in der Endkante} = 82^\circ 15'$$

$$o R : + R = 119^\circ$$

$$\text{Hauptaxe } a = 1,527.$$

Als Krystallgestalt findet sich nur die Combination $o R . + R . + 2 R$ (nicht $- 2 R$!) abgebildet, eine andere Fläche auch nicht erwähnt.

Kennigott, Uebers. d. Res. in 1859, p. 54, gibt eine kurze, treffende Charakteristik eines Exemplars, an welchem er die Combination: $o R . + R . - \frac{1}{2} R$ beobachtete, wobei er jedoch von Messungen nichts erwähnt.

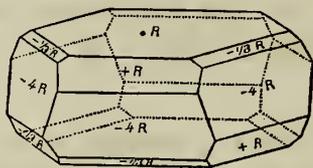
Die neuesten Mittheilungen verdankt man G. Rose, welcher in der Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft 1860, Bd. XII. p. 178 über ein schönes Exemplar berichtet, mit der von ihm beobachteten Combination: $o R . + R . - \frac{1}{3} R$. Er fand $+ R : o R = 120^\circ$, die neue Fläche $- \frac{1}{3} R : o R = 150^\circ$, beides nur ungefähr, wegen der unebenen Beschaffenheit von $o R$.

Die Basisflächen zeigen sich in der That beim Brucit zwar für den ersten Anschein recht gut gebildet, liefern aber dennoch niemals scharfe Spiegelbilder. Die von diesen Flächen ausgehenden Messungen können daher auch nur schwankende Resultate liefern, wenig geeignet, um auf sie die Berechnung der krystallographischen Elemente zu gründen. Wie gross diese Unsicherheit ist, zeigen die oben erwähnten um 55 Minuten schwankenden Befunde Dana's für die Neigung $o R : + R = 119^\circ$ bis $119^\circ 55'$.

Ganz ohne Zweifel aus guten, aber immerhin doch nur Wahrscheinlichkeitsgründen hat er das Minimum = 119° zur Grundlage der Berechnung gewählt, scheint aber bei dieser letzteren geirrt zu haben; denn wenn $o R : + R = 119^\circ$, so erfordert diess für $+ R : + R$ nicht $82^\circ 15'$, sondern $81^\circ 31' 18''$; und wiederum würde für $+ R : + R = 82^\circ 15'$ die Neigung $o R : + R = 119^\circ 33' 49''$ sein müssen.

Man sieht wie wünschenswerth Krystalle mit glatten Flächen, geeignet zu weiteren Untersuchungen, sein mussten. Das Krantz'sche Exemplar bietet auf einem ziemlich regellos blätterigen bis schieferigen Brucitkörper von 95^{Millim.} grösster Länge auf 45^{Millim.} Breite eine Anzahl aufgewachsener dicktafeliger Krystalle von verschiedener Grösse zwischen 2 bis 12^{Millim.} Durchmesser. Diese Krystalle sind ganz so, wie Kennigott l. c. die seinigen beschreibt, nämlich scharf ausgebildet, farblos, halbdurchsichtig da, wo der Parallelismus ihrer Blätterigkeit gestört ist, sonst ganz durchsichtig, stark glänzend, mit Perlmutterglanz auf den Basisflächen und wachsartigem Glasglanz auf den Rhomboëderflächen. Die grössten Krystalle finden sich meist liegend auf ihrer Basisfläche, die kleinen dagegen zum Theil auch auf ihrer schmalen Seite stehend, so dass sie ihre Randflächen der Beschauung darbieten. Eben hier bei diesen zeigt sich nicht allein eine bereicherte Combination von Flächen, sondern auch eine vollkommen glatte

und spiegelnde Beschaffenheit zweier Arten derselben. Einer dieser kleinen Krystalle wurde gemessen und ergab die hier abgebildete Combination:



$$o R . + R . - \frac{1}{3} R . - 4 R .$$

Die letztgenannte Fläche erscheint dem oben Erwähnten nach als neu.

Nimmt man vorerst die Endkante von $+ R$ nach Dana's Angabe = $82^{\circ} 15'$, so vergleichen sich die Messungsergebnisse wie folgt:

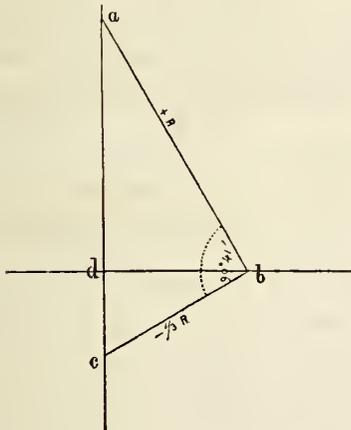
Gefunden wurde: $o R : - \frac{1}{3} R = 150^{\circ} 35'$ bis $150^{\circ} 51'$;	berechnet $149^{\circ} 33' 57''$
$o R : - 4 R = \text{ca. } 99^{\circ}$	„ $98^{\circ} 4' 17''$
$o R : + R = 120^{\circ} 20'$ bis $120^{\circ} 40'$	„ $119^{\circ} 33' 49''$
$+ R : - \frac{1}{3} R$ abwärts, über $- 4 R = 90^{\circ} 41'$	„ $90^{\circ} 52' 14''$
$+ R : + R$ Mittelkante $97^{\circ} 32'$	
demnach Endkante $82^{\circ} 28'$	„ $82^{\circ} 15'$

Die vorstehende N. .einanderreihung stellt zwar die Bedeutung der Flächen, den Ausdruck ihres Axenschnittes, vollkommen ausser Zweifel, ergibt aber doch ziemlich starke Differenzen, aus dem bereits oben erwähnten Grunde, weil die verglichenen Flächen oder wenigstens eine derselben ihrer natürlichen Beschaffenheit nach keine scharfen Spiegelbilder liefern, was namentlich eben sowohl als von $o R$ auch von dem neuen Rhomboëder $- 4 R$ gilt, dessen Flächen zwar glänzend, aber feinquergestreift sind.

Dagegen findet sich glücklicherweise, dass die beiden schmäler auftretenden Gestalten, $- \frac{1}{3} R$ sowohl als $+ R$, recht gute Spiegelbilder geben, so dass ihre gegenseitige Neigung zu einander mit grosser Genauigkeit gemessen werden konnte. Das Ergebniss von $90^{\circ} 41'$ ist das Mittel aus zwölf möglichst sorgfältig angestellten, sehr wenig differirenden Messungen an drei Seiten des Krystalles. Nun ist aber klar, dass wenn man einmal die Bedeutung zweier gemessenen, über und untereinander liegenden Flächen als $- \frac{1}{3} R$ und $+ R$ kennt, ihre genau ermittelte gegenseitige Neigung als zweckmässiger Ausgang zur Berechnung der Elemente der Grundform dienen kann. Ich habe daher diesen Weg eingeschlagen und bin zu den untenstehenden Ergebnissen gelangt, welche als genügend zuverlässig betrachtet werden können, da ihre Genauigkeit nur wenig durch den Umstand eingeschränkt werden möchte, dass die Beobachtungen

nur an einem Krystall und mit einem für ganz feine Messungen nicht besonders geeigneten, einfachen Wollaston'schen Instrument gemacht wurden.

Wenn in beifolgender Figur:



- a c die Hauptaxe
- d b die Projection der basischen Fläche
- a b „ „ von + R
- b c „ „ „ — $\frac{1}{3}$ R
- a b c der gemessene Winkel + R : — $\frac{1}{3}$ R = 90° 41'
- a d b = c d b = 90°
- a d = 3 c d

so ist 180° — a b d die zu suchende Neigung von + R zur basischen Ebene.

Bezeichnen wir den Winkel a b d mit x, ferner das Complement des gemessenen Winkels 90° 41' (= 89° 19') mit n, so findet sich:

$$\operatorname{tg} x = 2 \cot n + \sqrt{(2 \cot n)^2 + 3}$$

und hieraus: $x = 60^\circ 20' 26''$

demnach die Neigung von + R : o R = 180° — 60° 20' 26'' = 119° 39' 34''

Von diesem Werthe ausgehend findet sich nun weiter:

für das Grundrhomboëder + R die Endkante	= 82° 22' 30''
Neigung der Endkante zur Hauptaxe	= 48° 42' 58''
Länge der Hauptaxe	= 1,52078
Neigung von + 2 R : o R	= 105° 53' 34''
„ „ — $\frac{1}{3}$ R : o R	= 149° 39' 27''
„ „ — 4 R : o R	= 98° 6' 8''
„ „ — $\frac{7}{5}$ R : o R	= 112° 8' 3''

Dies letzte Rhomboëder — $\frac{7}{5}$ R ist oben noch nicht erwähnt worden, tritt aber auch an der Krantz'schen Stufe auf, und zwar breit und glatt, an dicktafeligen, grösseren Krystallen, welche in Gruppen der Stufe aufgewachsen sind. Messungen mit dem Handgoniometer an einer theilweise sogar spiegelnden und ganz ebenen Fläche ergaben für die Neigung zur Basis c^a 112½°. Der Krystall bietet demnach die Combination:

$$\text{o R. + R. — } \frac{1}{3} \text{ R. — } \frac{7}{5} \text{ R.}$$

Orthoklas.

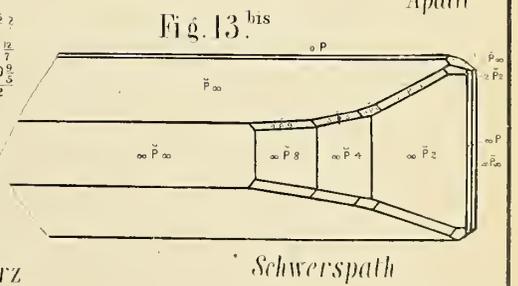
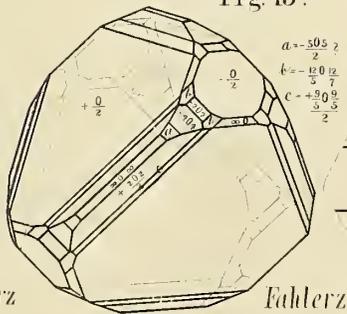
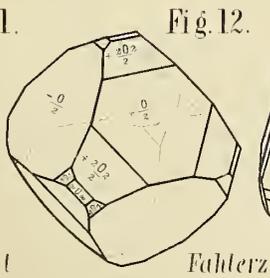
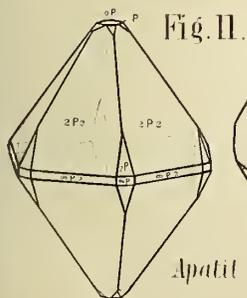
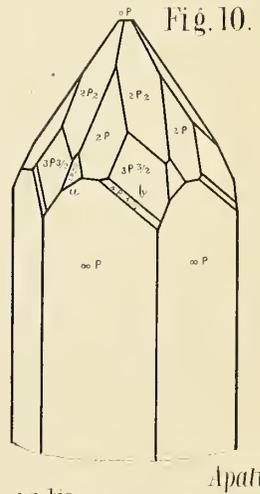
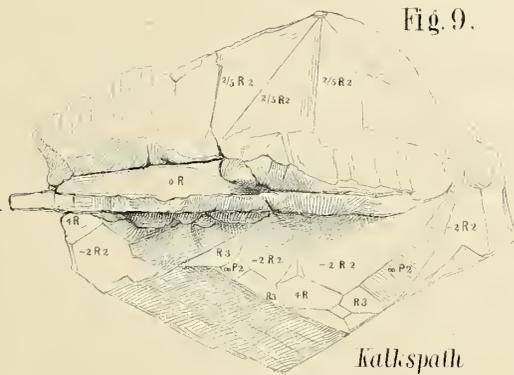
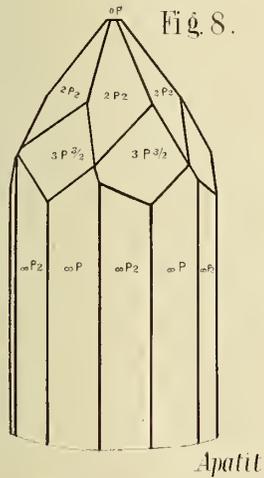
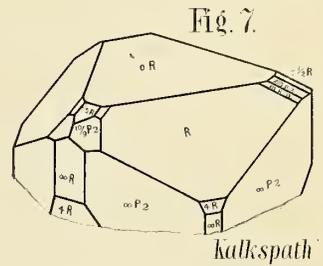
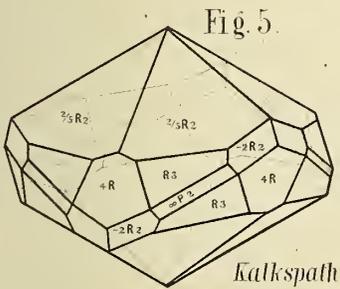
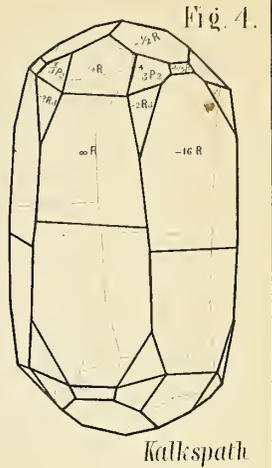
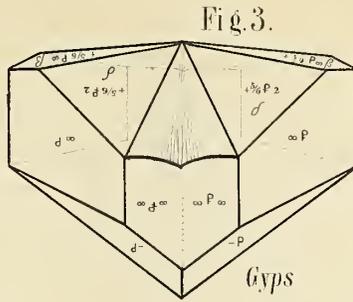
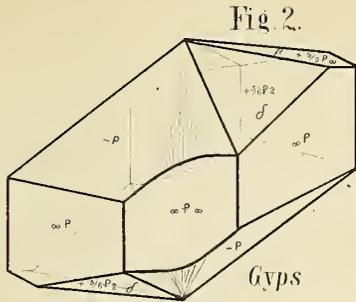
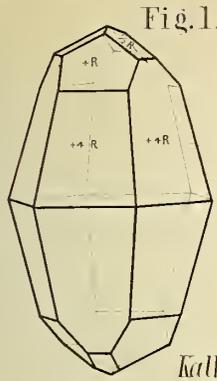
In einem der neuesten Hefte von Poggendorff's Annalen (Bd. CXIII p. 425) berichtet Herr Dr. Gerh. vom Rath über mehrere von ihm gemachte interessante Beobachtungen an Orthoklas-Feldspäthen, theils indem er einige von ihm neu beobachtete Flächen bespricht, theils indem er in das Wesen der Zwillinge und Vierlinge, in welchen dieses Mineral gruppirt vorkommt, näher eingeht.

Bei dieser Gelegenheit erwähnt der Herr Verfasser einer von mir im Jahre 1856 in diesen Notizen (Abhandl. der Senck. Ges. Bd. II. p. 158) gemachten Mittheilung über denselben letzteren Gegenstand und bemerkt in einer Note Folgendes:

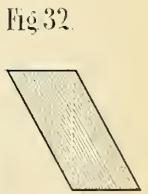
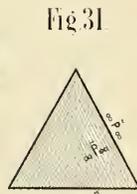
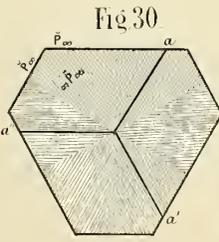
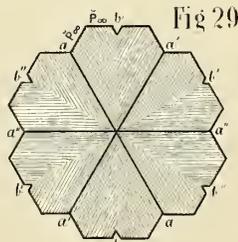
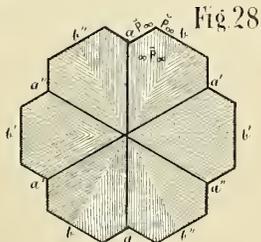
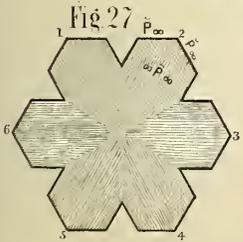
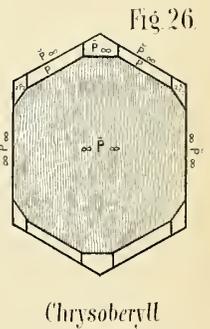
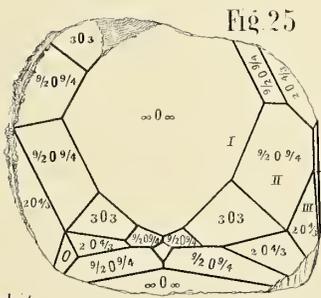
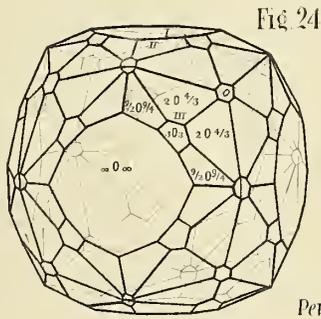
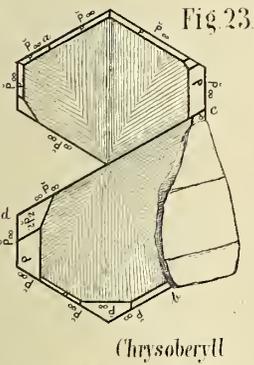
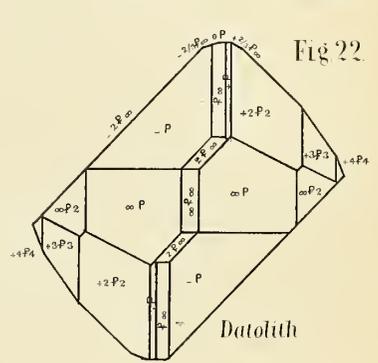
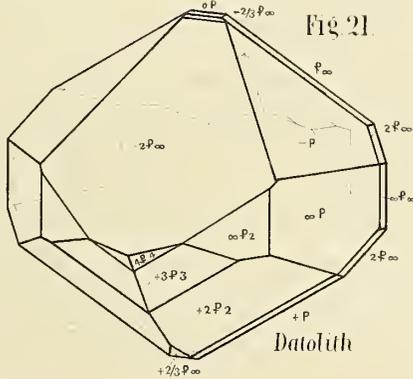
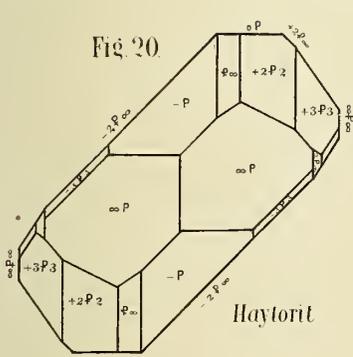
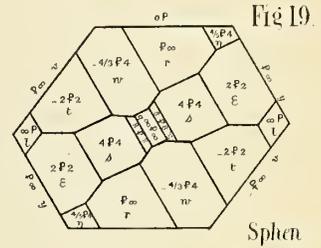
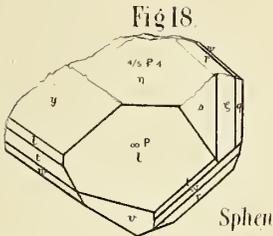
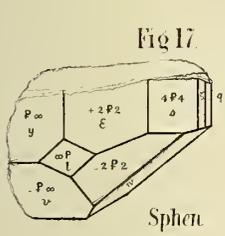
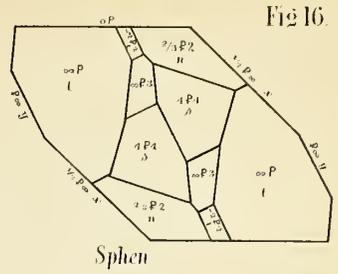
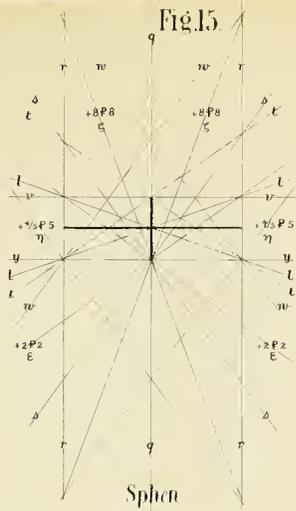
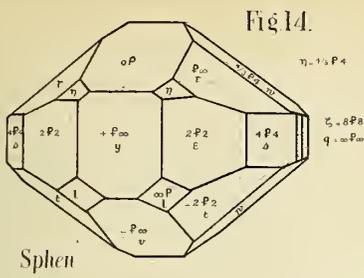
„Hessenberg begeht indess eine Verwechslung, wenn er sagt: „Das in unseren Fig. 5 und 6 unten befindliche Ende ist eigentlich dasjenige, welches man bei Betrachtung der Orthoklas-Zwillinge von Baveno oben hin zu stellen pflegt, während unser oberes Ende in Baveno nie auftritt, da alle Krystalle daselbst mit diesem Ende aufgewachsen sind.“ Das von Hessenberg aufrecht gestellte Ende der Adular-Vierlinge, an welchem die Flächen x zu Pyramiden sich zusammenfügen, entspricht dem freien Ende der Bavenoer Krystalle. Dasselbe Ende zeigen auch die interessanten Feldspath-Vierlinge von Schildau in Schlesien frei, welche in der Endigung durch die Prismenflächen $T T'$ gebildete Vertiefungen zeigen.“

Ich kann, auch nach nochmaliger Prüfung, nicht umhin, hiergegen meine frühere Angabe, wenigstens für die in meiner Fig. 5 l. c. dargestellte Penetrationsgruppe, aufrecht zu erhalten. So verwickelt und schwierig, ja vieldeutig diese Feldspathgruppen des Bavenoer Gesetzes oft sind, so gibt es doch zur bestimmten Unterscheidung der beiderlei Krystallenden ein zuverlässiges Hülfsmittel. Es besteht dieses in der Beachtung der Art, wie die Flächen $\infty P (T)$ beider Hälften einer Bavenoer Hemitropie zur Begegnung kommen. Zwar geschieht dieses oben wie unten mit einer Kante, welche sich auf $169^{\circ} 27' 30''$ berechnet (wenn man die Axen $a : b : c = 1,519 : 1 : 0,844$ und den Neigungswinkel $C = 63^{\circ} 53'$ annimmt), allein am einen Ende ist sie ein-, am anderen ausspringend. Dasjenige Ende mit der einspringenden Kante $169^{\circ} 27' 30''$ wird man aber an einem Zwilling vom Fundort Baveno nie ausgebildet vorfinden, wogegen die ausspringende Kante $= 169^{\circ} 27' 30''$ eine äusserst häufig zu beobachtende Erscheinung am freien oberen Ende ist.

Nun zeigt aber der alpinische Penetrationsvierling, welchen meine Fig. 5 l. c. darstellt, den eben erwähnten charakteristischen Winkel ausspringend an seinem unteren



$$\begin{aligned}
 a &= \frac{50.5}{2} \\
 b &= \frac{12.0}{7} \\
 c &= \frac{10.9}{5} \\
 &= \frac{3.5}{2}
 \end{aligned}$$



vier- und vierkantigen Ende, nämlich an den längeren, zu der quadratischen Säule diagonal gerichteten Kanten, während die vier anderen kürzeren Kanten mit einem Winkel ausspringen, den man aus obigen Grundverhältnissen auf $135^{\circ} 27' 47''$ berechnet. Man ersieht hieraus, in welcher Weise die oberen Enden der Krystalle vom Fundort Baveno den unteren Enden der alpinischen Penetrationsvierlinge thatsächlich entsprechen.

An den Vierlings-Krystallstöcken von Baveno selbst kommen die Flächen x allerdings so zu liegen, dass sie, wie vom Rath sagt, sich zu Pyramiden zusammenfügen würden; dennoch aber haben auch sie diejenigen Enden oben, welche die charakteristische Kante von $169^{\circ} 27' 30''$ ausspringend zeigen. Aber diese Gruppen sind auch in der That ganz eigenthümlich, weder Penetrationen wie unsere Fig. 5, denn sie legen nicht die Flächen M , sondern P nach aussen, noch sind sie solche Juxtapositionsvierlinge wie die der Adulare Fig. 6, denn sie haben statt einer vierfachen Theilung eine achtfache. Sie entstehen dadurch, dass vier Hemitropien (vier Paar gewendete Krystallhälften) ihre Kanten $M : M'$ als gemeinschaftliche mittlere Axe zusammenlegen. Sie gleichen dann oben einem dachlosen Thurm mit vier Zinnen auf den Ecken; die acht Flächen T vereinigen sich zu einer trichterförmigen Vertiefung, gebildet durch abwechselnde Kanten von $169^{\circ} 27' 30''$ ausspringend und $118^{\circ} 49' 26''$ einspringend. Letzter Werth ist identisch mit dem Kantenmaass des Hauptprisma $\infty P (T)$ selbst, am einfachen Feldspathkrystall.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1862-1863

Band/Volume: [4_1862-1863](#)

Autor(en)/Author(s): Hessenberg Friedrich

Artikel/Article: [Mineralogische Notizen 1-45](#)