

IV. Resultate der an Krystallen des Vesuvians ausgeführten Messungen; von N. v. Kokscharow.

(Auszug aus meinen »Materialien zur Mineralogie Rußlands.«)

Der Vesuvian bietet dem Mineralogen nicht nur in seinem chemischen Verhalten, sondern auch in krystallographischer Hinsicht einige Schwierigkeiten. — Nach der Bestimmung von Kupffer ist der Neigungswinkel der Flächen der haupttetragonalen Pyramide $c = P$ in den Polkanten an Vesuviankrystallen aus Piemont $= 129^{\circ} 21'$, aber an Krystallen vom Fluß Wilui (Wiluit) $= 130^{\circ} 2' 1)$. — Nach Breithaupt ²⁾ ist die haupttetragonale Pyramide, in einer und derselben Varietät, von Flächen gebildet, welche nicht alle einen und denselben Neigungswinkel zur verticalen Axe haben, was von den andern Mineralogen noch nicht angenommen ist. — Breithaupt nimmt nämlich an, daß die Hauptform des Vesuvians eine ganz besondere Form sey, welche er *tetragon-pyramidales Triploëder* nennt und ungefähr in diesen Worten beschreibt: »Das tetragon-pyramidale Triploëder besteht aus einem flacheren, und daher vorderen Hemidoma oder einer hemidomatischen vorderen Tetartopyramide $+\frac{P}{4}$, aus einem Doma oder einer domatischen Hemipyramide $-\frac{P}{2}$ und aus einem steileren und hinteren Hemidoma oder einer hinteren Tetartopyramide $-\frac{P}{4}$.«

Als Beispiel für eine Varietät des Vesuvians (*Idocrasius calaminus*, kalaminer Granat) giebt Breithaupt: tetragon-pyramidales Triploëder, mit den Neigungen zur geraden Endfläche, $+\frac{P}{4} = 142^{\circ} 55'$, $-\frac{P}{2} = 142^{\circ} 50'$ und $-\frac{P}{4} = 142^{\circ} 47'$. — Aus dem Angeführten ist leicht zu ersehen

1) A. T. Kupffer, Preisschrift über genaue Messung der Winkel an Krystallen. Berlin 1825, S. 95 und 96.

2) A. Breithaupt, Vollständiges Handbuch der Mineralogie, Bd. I, S. 211 und Bd. III, S. 648.

dafs eine jede neue Beobachtung an Vesuvian-Krystallen nicht zu verwerfen ist und deshalb will ich hier in einige Details eingehen.

Vor Allen wollte ich die Winkel der haupttetragonalen Pyramide möglichst genau bestimmen und zwar an Krystallen aus verschiedenen Localitäten. Da es, um zuverlässige Resultate zu erhalten, nicht hinreichend ist, Krystalle mit glänzenden Flächen, sondern auch *gut ausgebildete* Krystalle zu haben, so suchte ich mir Exemplare zu verschaffen, welche soviel als möglich dieser wesentlichen Bedingung entsprächen. Den gröfsten Theil meiner Messungen habe ich an einem kleinen, durchsichtigen, mit gröfstentheils vollkommen spiegelnden Flächen begränzten und sehr gut ausgebildeten Krystall aus den Kumatschinskischen Bergen, in der Umgegend der Grube Poljakowsk, vorgenommen, welcher sich in der Sammlung von P. A. v. Kotschubey befindet. In diesem Krystalle (Fig. 13^a Taf. I.) finden sich folgende Formen vereinigt:

Tetragonale Pyramide.		
Erster Art.		
	nach Weifs.	nach Naumann.
<i>c</i>	$(a : b : b)$	<i>P</i>
<i>t</i>	$(3a : b : b)$	<i>3P</i>
Ditetragonale Pyramiden.		
<i>z</i>	$(a : b : \frac{1}{2}b)$	<i>2P2</i>
<i>a</i>	$(\frac{1}{2}a : \frac{1}{3}b : b)$	$\frac{3}{2}P3$
<i>s</i>	$(a : b : \frac{1}{3}b)$	<i>3P3</i>
Tetragonale Prismen.		
Erster Art.		
<i>d</i>	$(\infty a : b : b)$	∞P
Zweiter Art.		
<i>M</i>	$(\infty a : b : \infty b)$	$\infty P \infty$
Gerade Endfläche.		
<i>P</i>	$(a : \infty b : \infty b)$	<i>0P</i>

In der horizontalen Projection des Krystalls Fig. 13^a Taf. I, sind alle Flächen durch Zahlen bezeichnet.

Folgendes sind die Resultate, welche ich durch Messung erhalten habe:

1) *An dem Krystalle aus der Umgegend der Grube Poljakowsk (Kumatschinskischem Berge).*

$c_3 : P = 142^\circ 47'$	$c_4 : P = 142^\circ 46\frac{1}{2}'$
142 47	142 46
142 47	142 46
142 47	Im Mittel = $142^\circ 46\frac{1}{2}'$.
142 $46\frac{1}{2}$	$c_1 : P = 142^\circ 46'$
142 $46\frac{1}{2}$	142 47
142 46	142 $47\frac{1}{2}$
142 $46\frac{1}{2}$	Im Mittel = $142^\circ 46\frac{3}{4}'$.
Im Mittel = $142^\circ 46\frac{3}{4}'$.	

Diese drei Messungen waren vermittelt des Mitscherlich'schen Reflectionsgoniometers, mit *einem* Fernrohr, vollzogen worden. Jede oben angeführte Zahl ist bei besonderer Einstellung des Krystalls am Goniometer erhalten worden. Da die Flächen c_3 und c_4 in dem Krystalle groß genug waren und den Gegenstand mit großer Klarheit reflectirten, so habe ich die Neigungen $c_3 : P$, $c_4 : P$ und $c_3 : c_4$ mit demselben Instrument, das aber mit *zwei* Fernröhren bewaffnet war, bestimmt. Zwei gekreuzte Fäden von einem dieser Fernröhre dienten als Gegenstand, welcher von Krystallflächen reflectirt wurde. Auf diese Weise erhielt ich:

$$\begin{aligned} c_3 : P &= 142^\circ 46' 0'' \\ c_4 : P &= 142 46 0 \\ c_3 : c_4 &= 129 20 30 \end{aligned}$$

Die Fläche c_1 war an dem Krystall sehr klein und reflectirte nicht so deutlich den Gegenstand wie die beiden vorhergehenden c_3 und c_4 , deswegen habe ich ihre Neigung zur geraden Endfläche vermittelt zweier Fernröhre nicht messen können, und daher ist auch die oben angeführte Neigung $c_1 : P$ mit weniger Genauigkeit bestimmt worden wie $c_3 : P$ und $c_4 : P$. Die Fläche c_3 war an dem Krystall so klein (und dazu noch rauh), dafs es geradezu

unmöglich war, ihre Neigungen gegen die Nachbarflächen zu messen. Indessen ersieht man schon hinreichend aus den oben angeführten Messungen, daß das tetragon-pyramidale Triploëder, wenigstens an dem Vesuvian aus Poljakowsk, nicht existirt, weil in einem solchen Falle die Winkel $c_3 : P$ und $c_4 : P$ verschieden seyn müßten, während die mit größter Genauigkeit ausgeführten Messungen bewiesen haben, daß diese zwei Winkel ganz identisch sind.

Die folgenden Messungen habe ich mit demselben Instrumente angestellt, das jedoch nur mit *einem* Fernrohre versehen war. Folgendes sind die erhaltenen Resultate:

$$\begin{array}{rcl} c_3 : c_4 = 129^\circ 20\frac{1}{2}' & c_1 : c_4 = 129^\circ 20\frac{1}{2}' \\ 129 20\frac{1}{4} & c_1 : c_3 = 105^\circ 32\frac{1}{2}' \\ 129 20\frac{1}{2} & 105 34 \\ 129 21 & 105 33\frac{1}{2} \end{array}$$

$$\text{Im Mittel} = 129^\circ 20\frac{1}{2}'. \quad \text{Im Mittel} = 105^\circ 33\frac{1}{4}'.$$

Nach dieser Bestimmung muß $c : P = 142^\circ 46\frac{1}{2}'$ seyn.

Wenn man den Neigungswinkel in den Polkanten $129^\circ 20\frac{1}{2}'$ annimmt, so lassen sich folgende Werthe berechnen: $c : P = 142^\circ 46' 10''$ und $c_1 : c_3 = 105^\circ 32' 20''$. Es ist ersichtlich, daß die Messungen vollkommen übereinstimmend sind. Man sieht auch, daß meine Messungen beinahe mit denen von Kupffer übereinstimmen, denn dieser Gelehrte fand für den Neigungswinkel der Flächen der haupttetragonalen Pyramide c , in den Polkanten, an Krystallen aus Piemont $= 129^\circ 21'$. Als Grundlage für meine Berechnungen und zur Ableitung des Axenverhältniſs

$$\begin{aligned} a : b : b &= 0,537195 : 1 : 1 \\ &= \sqrt{0,288578} : 1 : 1 \end{aligned}$$

der Hauptform des Vesuvians, habe ich den Winkel von Kupffer $129^\circ 21'$ und nicht den von mir bestimmten Winkel $129^\circ 20\frac{1}{2}'$ angenommen, denn $\frac{1}{2}$ Minute Unterschied verursacht eine unbedeutende Differenz bei der Berechnung der übrigen Winkel. Wenn man den Winkel $= 129^\circ 21'$ annimmt, so findet man durch Berechnung $c : P = 142^\circ 46' 32''$ und $c_1 : c_3 = 105^\circ 33' 5''$.

Ich fahre hier mit den erhaltenen Resultaten meiner Messungen weiter fort:

2) An einem Krystalle aus Piemont.

$$c_1 : c_2 = 129^\circ 21'$$

$$c_1 : P = 142 \quad 46$$

$$c_4 : P = 142 \quad 46$$

3) An einem Krystalle aus den Nasjamsker Bergen (Achmatowsk) ¹⁾.

$$c_1 : c_2 = 129^\circ 21'$$

$$c_3 : c_4 = 129 \quad 21$$

4) Am Krystalle vom Vesuv.

$$c_1 : d_1 = 127^\circ 14'$$

$$127 \quad 13\frac{1}{2}$$

$$127 \quad 13$$

Im Mittel $= 127^\circ 13\frac{1}{2}'$ (Nach dieser Messung muß $c : P = 142^\circ 46\frac{1}{2}'$ seyn.)

Da Kupffer für den Neigungswinkel der Flächen bei der Hauptform der Wiluitkrystalle in den Polkanten $= 130^\circ 2'$ erhalten hat, ein Resultat welches von dem vorhin erhaltenen sehr bedeutend abweicht, so habe ich die größte Mühe darauf verwendet, um Krystalle dieses Minerals zu bekommen, welche eine genaue Messung zulassen würden. Ich habe alle Wiluitkrystalle untersucht, welche sich in den Sammlungen des Berg-Instituts, der Academie der Wissenschaften und vieler Privatpersonen finden, doch blieben leider alle meine Bemühungen erfolglos. — Obgleich die Flächen der Hauptpyramide des Wiluits oft sehr glänzend sind und Gegenstände gut reflectiren, so sind dennoch die Krystalle dieser Varietät des Vesuvians zu genauen Messungen untauglich, denn auf ihrer Oberfläche finden sich wellenartige und andere Arten von Unebenheiten. — Ich muß jedoch bemerken, daß bei näherungsweisen Messungen

¹⁾ Dieser Krystall gehört zu der Varietät, welcher in der Original-Abhandlung (»Materialien zur Mineralogie Rußlands«) als erste Varietät des Vesuvians von Achmatowsk beschrieben worden ist.

gen vermittelt des gewöhnlichen Wollastonschen Goniometers, und zwar an vielen Krystallen des Wiluits, ich größtentheils den von Kupffer erhaltenen Winkel, d. h. gegen 130° gefunden habe. Da man diesen Messungen keinen allzugroßen Werth beilegen kann, so thut man besser die Frage über die Winkelgrößen der Wiluitkrystalle als noch nicht genug erledigt anzusehen ¹⁾. — Die Wiluitkrystalle sind so unvollkommen, daß man in ihnen wohl einige Unregelmäßigkeit oder die sogenannten Anomalien antreffen kann, aber kann man dieselben als Gesetze aufstellen, wenn sie sich an so unvollkommen ausgebildeten Krystallen vorfinden? Krystalle, welche unvollkommen ausgebildet sind, geben auch unvollkommene Resultate ²⁾.

Um zu zeigen, in welchem Grade der von uns als Basis der Berechnungen angenommene Winkel $129^{\circ} 21'$ allen

- 1) Hr. Akademiker Kupffer hat mir mitgetheilt, daß die von ihm gemessenen Wiluit-Krystalle nicht im geringsten besser waren, als die welche man gewöhnlich in den Mineraliensammlungen findet.
- 2) Man kann indessen doch nicht läugnen, daß in den vielen natürlichen und dabei gut ausgebildeten Krystallen sich bisweilen einige kleine Unregelmäßigkeiten finden, welche noch nicht hinreichend genug erklärt sind, aber daraus geht noch nicht hervor, wie es scheint, daß man solche Unregelmäßigkeiten als Ausnahmen von allgemeinen krystallographischen Gesetzen annehmen darf. Zum Beispiel, bei Messung der Berylle, fand ich an einem ganz vollkommen ausgebildeten Krystalle, daß eine von den sechs Flächen, welche die Haupt-Hexagonalpyramide bilden, gegen die gerade Endfläche unter $150^{\circ} 10\frac{1}{2}'$ geneigt war, während die fünf übrigen Flächen einen Winkel von $150^{\circ} 3\frac{3}{4}'$ zu derselben Fläche machten, was einen Unterschied von $6\frac{3}{4}'$ abgiebt. In zwei anderen Krystallen, welche ich zu gleicher Zeit gemessen habe, und die nicht weniger vollkommen ausgebildet waren, fand ich daß alle sechs Flächen von der Haupt-Hexagonalpyramide ganz identisch einen und denselben Winkel mit der geraden Endfläche bildeten, nämlich $150^{\circ} 3\frac{3}{4}'$, also machen diese letzten zwei Krystalle keine Ausnahme von den allgemeinen krystallographischen Regeln. — Einer von den berühmten Krystallographen unserer Zeit, Naumann, sagt, indem er dieser sogenannten Anomalien erwähnt: »Ich glaube daran nicht, obgleich ich sehr gut weiß, daß die Natur nicht ganz genau geometrische Körper hervorbringt.« Diese Worte bezeichnen den Gegenstand wie man es nicht besser kann.

Anforderungen entspricht, werde ich hier einige ziemlich gut vollzogene Messungen anführen, die an mehreren Krystallen aus der Umgegend der Grube Poljakowsk angestellt wurden, und dieselben mit den durch Berechnung gefundenen Resultaten vergleichen. Einer dieser gemessenen Krystalle war derselbe, welcher die oben angeführten Resultate für die Neigungen $c:P$ und $c:c$ gegeben hat, die anderen stammen aus der Sammlung des Hrn. Prof. v. Schrenk ¹⁾. Den Ersteren werde ich mit *A* bezeichnen, die Letzteren durch No. 1, No. 2, No. 3, No. 4, No. 5 und No. 6. Die Messungen sind vermittelt des Mitscherlich'schen Reflexionsgoniometers mit einem Fernrohr vollzogen worden. Als Gegenstand zur Reflexion diente ein Zeichen von der Form eines Quadrats, welches auf eine Fensterscheibe geklebt war, und manches Mal, wenn es die Umstände erlaubten, auch entferntere Gegenstände, welche durch ein geöffnetes Fenster sichtbar waren. Beim Messen wurden die Krystalle gut centrirt, und den bei demselben begangenen Fehler kann man größtentheils von 1 bis 3 Minuten annehmen. Folgendes sind die Ergebnisse der Messungen.

1) Dank der gütigen Zuvorkommenheit des Professors von Schrenk wurde mir die Gelegenheit geboten meine Messungen an Vesuvian-Krystallen aus der Umgegend der Grube Poljakowsk fortzusetzen. Hr. v. Schrenk schickte mir vor kurzem zur näheren Untersuchung eine ausgezeichnete Druse von Vesuvian-Krystallen aus dieser Localität und fügte der Sendung folgendes Schreiben bei:

»In den Verhandlungen der Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg (1845—1846, S. 205) wurden unter dem Namen Heteromerit (Herrmann's) von Dr. Auerbach die Krystalle eines Minerals beschrieben, dessen Fundort in dem Aufsatz nicht angegeben wird. Es liegt dieser in den Kumatschinskischen Bergen, etwa $1\frac{1}{2}$ Werst von der Grube Poljakowsk, woselbst das Mineral in angeblichen Nestern dem Serpentin einliegendes feldspathartiges Gestein in Schnüren durchzieht. — Hier findet sich dasselbe theils derb, in körniger und stänglicher Zusammensetzung und theils auf Klüften und Höhlungen schön auskrystallisirt in der beschriebenen Krystallform.«

Am Krystall A.		Am Krystall No. 2.	
Gemessen.	Berechnet.	Gemessen.	Berechnet.
$z_1 : c_1 = 161^\circ 53\frac{1}{2}'$		$s_2 : P = 120^\circ 28\frac{1}{2}'$	
161 55 $\frac{1}{2}$		$s_7 : P = 120 28\frac{1}{2}'$	
161 53		Am Krystall No. 3.	
161 55		$s_1 : P = 120 29'$	
161 53		$s_2 : P = 120 28\frac{1}{2}'$	
Mittel = 161 $^\circ$ 54'	161 $^\circ$ 54'	$s_3 : P = 120 28$	
$a : a = 156^\circ 22\frac{1}{2}'$		$s_6 : P = 120 30$	
Am Krystall No. 2.		Am Krystall No. 4.	
$a_1 : a_2 = 156^\circ 22\frac{1}{2}'$		$s_1 : P = 120^\circ 29\frac{1}{2}'$	
Mittel = 156 $^\circ$ 22 $\frac{1}{2}'$	156 $^\circ$ 22 $\frac{1}{2}'$	Am Krystall No. 5.	
$a_2 : a_3 = 146^\circ 21'$	146 $^\circ$ 20 $\frac{1}{2}'$	$s_2 : P = 120^\circ 28\frac{1}{2}'$	
Am Krystall A.		$s_3 : P = 120 28$	
$a : c = 163^\circ 10'$		$s_6 : P = 120 27\frac{1}{2}'$	
163 11		Am Krystall No. 6.	
163 10		$s_1 : P = 120^\circ 28'$	
Mittel = 163 $^\circ$ 10 $\frac{1}{3}'$	163 $^\circ$ 10 $\frac{1}{4}'$	120 27 $\frac{1}{2}'$	
$a : P = 139^\circ 39'$		120 28 $\frac{1}{2}'$	
139 40		$s_5 : P = 120 28\frac{1}{2}'$	
139 39		120 28 $\frac{1}{2}'$	
139 40		Am Krystall A.	
Am Krystall No. 2.		$s_1 : P = 120^\circ 29'$	
$a_1 : P_1 = 139^\circ 39'$		120 28	
Am Krystall No. 3.		$s_2 : P = 120 28$	
$a_5 : P = 139^\circ 39\frac{1}{2}'$		120 27	
$a_6 : P = 139 40$		$s_3 : P = 120 28\frac{1}{2}'$	
$a_7 : P = 139 39\frac{1}{2}'$		120 28	
Am Krystall No. 6.		120 27 $\frac{1}{2}'$	
$a_8 : P = 139^\circ 40'$		120 27 $\frac{1}{2}'$	
Mittel = 139 $^\circ$ 39 $\frac{1}{2}'$	139 $^\circ$ 39 $\frac{1}{4}'$	$s_4 : P = 120 31$	
Am Krystall No. 1.		120 31	
$s_1 : P = 120^\circ 29'$		120 30 $\frac{1}{2}'$	
$s_2 : P = 120 28\frac{1}{2}'$		120 31 $\frac{1}{2}'$	
$s_8 : P = 120 28\frac{1}{2}'$		$s_8 : P = 120 29$	
Am Krystall No. 2.		120 28	
$s_1 : P = 120^\circ 28'$		120 28	

Am Krystall A.		Am Krystall A.	
Gemessen.	Berechnet.	Gemessen.	Berechnet.
120 29		$s_2:s_3 = 134^\circ 41\frac{1}{2}'$	
120 29		134 41 $\frac{1}{2}$	
120 28		Am Krystall No. 1.	
Mittel = 120° 28 $\frac{3}{4}$	120° 29'	$s_1:s_8 = 134^\circ 42\frac{1}{2}'$	
$s_1:s_2 = 148^\circ 21'$		Mittel = 134° 41 $\frac{3}{4}$	134° 39 $\frac{3}{4}$
148 22		Am Krystall No. 4.	
Am Krystall No. 1.		$s_1:a_1 = 160^\circ 50'$	160° 49 $\frac{3}{4}$
$s_1:s_2 = 148^\circ 19'$		Am Krystall No. 5.	
148 21		$s_2:s_6 = 60^\circ 56'$	60° 58'
Am Krystall No. 3.		Am Krystall No. 6.	
$s_1:s_2 = 148^\circ 22\frac{1}{2}'$		$s_1:c_1 = 150^\circ 30\frac{1}{2}'$	
Mittel = 148° 21'	148° 22 $\frac{1}{4}$ '	150 29	
		Mittel = 150° 29 $\frac{3}{4}$	150° 29'

Es ist hieraus ersichtlich, dafs die durch Berechnung gefundenen Winkelgröfsen den durch directe Messung bestimmten sehr nahe kommen.

Aus dem oben Angeführten ersieht man Folgendes:

1) Der Neigungswinkel in den Polkanten der haupt-tetragonalen Pyramide des Vesuvians aus Poljakowsk, Achmatowsk, Piemont, und wahrscheinlich auch vom Vesuv, beträgt 129° 21' oder 129° 20 $\frac{1}{2}'$.

2) Die Krystalle des Wiluits sind zu genauen Messungen untauglich und man kann daher die Winkel der Hauptform dieser Varietät des Vesuvians noch nicht als definitiv bestimmt ansehen.

3) An Krystallen des Vesuvians aus Piemont, Poljakowsk und Achmatowsk sind keine Abweichungen von den Gesetzen des tetragonalen Krystallsystems bemerkbar.

Besondere Bemerkungen.

Die Vesuvian-Krystalle aus den Kumatschinskischen Bergen, in der Umgegend von Poljakowsk, bieten einige Eigenthümlichkeiten dar, die meiner Meinung nach Aufmerksamkeit verdienen.

1) Fast auf einem jedem dieser Krystalle bemerkt man eine Art von Abstumpfungen der Kanten $\frac{s}{M}$, wie auf Fig. 13^c Taf. I mit m bezeichnet ist. Diese Abstumpfungen sind ganz ungewöhnlich, weil sie in einer der Flächen $s = 3P3$ so nahen Lage liegen, daß man zur Erkennung derselben dem Krystalle eine besondere Stellung zum Lichte geben muß. — Nun entsteht die Frage: ob man diese Abstumpfungen als *besondere Flächen* betrachten müsse, die zu den Pyramiden mPn gehören, oder ob man sie als eine *Unvollkommenheit der Krystallflächen* betrachten solle? — Diese Abstumpfungen sind indessen so regelmäsig gebildet, ihre Oberfläche ist so glatt und glänzend und sie bilden mit den angränzenden Flächen s so nette Kanten, daß auch nichts an eine Unvollkommenheit der Krystallflächen erinnert. — Ich muß gestehen, daß ich bisher niemals etwas Aehnliches gesehen habe. — Wenn man diese Abstumpfungen als besondere Flächen betrachtet, so muß man sich entschließen, denselben sehr complicirte krystallographische Zeichen beizulegen. — Wie zum Beispiel 3,03 P 3,03; 3,05 P 3,05 u. s. w., welches in die Wissenschaft einige Verwickelungen einführen wird. — Da an den Krystallen aus Poljakowsk dergleichen merkwürdige Abstumpfungen existiren und da Alles davon abhängt zu wissen: ob die Mineralogen sie auf der einen oder auf der anderen Weise annehmen wollen, so zeigte ich diese Krystalle den HH. N. v. Nordenskiöld, A. v. Kupffer und N. v. Schrenk. — Diese Gelehrten stimmen überein die oben angeführten Abstumpfungen als besondere Flächen zu betrachten. — Einige Krystalle aus Poljakowsk habe ich auch meinem verehrten Lehrer Hrn. Prof. Gustav Rose gesandt, ebenfalls habe ich diesen Umstand dem Hrn. Prof. C. F. Naumann mitgetheilt. — Hr. Prof. Gustav Rose, bevor er die Krystalle gesehen hatte, war der Meinung, daß dergleichen Flächen in der Natur nicht vorkommen können. Ich weiß nicht, welcher Ansicht er bei ihrer Besichtigung seyn wird, da ich noch keine Antwort auf meinen Brief

erhalten habe. Ohne mich länger dabei aufzuhalten, auf welche Weise man diese merkwürdigen Abstumpfungen betrachten müsse, beschränke ich mich hier nur auf das Factum, d. h. die Winkel, die diese Abstumpfungen zu den angränzenden Flächen bilden, anzugeben. Ich werde die Abstumpfungen durch die Buchstaben m , n , k und w bezeichnen und jede einzelne Abstumpfung mit derselben Zahl wie die der Fläche $s = 3P3$, auf welcher sie sich befindet; zum Beispiel m_2 bedeutet, das diese Abstumpfung bei s_2 liegt, k_3 bei s_3 , w_1 bei s_1 u. s. w. Wenn man sie als besondere Flächen betrachten will und wenn man sie mit der Hauptform vergleicht, so kann man sie durch folgende Zeichen ausdrücken: $n = 3,03 P 3,03$; $w = 3,04 P 3,04$; $m = 3,05 P 3,05$ und $k = 3,07 P 3,07$.

Die Messungen haben folgende Werthe gegeben:

Am Krystall A.		Am Krystall No. 5.	
Gemessen.	Berechnet ¹⁾ .	Gemessen.	Berechnet ¹⁾ .
$n_7: P = 120^\circ 15'$		$n_2: P = 120^\circ 14\frac{1}{2}'$	
120 14		$n_3: P = 120 13$	
120 15 $\frac{1}{2}$		Mittel = 120 $^\circ$ 14 $\frac{1}{4}$ '	120 $^\circ$ 15 $\frac{1}{2}'$
$n_8: P = 120^\circ 15'$		Am Krystall A.	
120 15 $\frac{1}{2}$		$m_1: P = 120^\circ 2\frac{1}{2}'$	
120 $^\circ$ 15 $\frac{1}{2}'$		120 2	
Am Krystall No. 1.		$m_2: P = 120^\circ 6'$	
$n_1: P = 120^\circ 12\frac{1}{2}'$		120 5	
$n_2: P = 120 13$		120 5 $\frac{1}{2}$	
$n_3: P = 120 13$		$m_3: P = 120^\circ 6'$	
Am Krystall No. 2.		120 5 $\frac{1}{2}$	
$n_1: P = 120^\circ 16'$		120 6 $\frac{1}{2}$	
$n_2: P = 120 15$		Am Krystall No. 6.	
Am Krystall No. 3.		$m_4: P = 120^\circ 6\frac{1}{2}'$	
$n_3: P = 120^\circ 15'$		Mittel = 120 $^\circ$ 5'	120 $^\circ$ 6 $\frac{3}{4}'$
Am Krystall No. 4.		Am Krystall A.	
$n_1: P = 120^\circ 13\frac{1}{2}'$		$k_4: P = 119^\circ 56'$	

1) Wenn man die oben angeführten Zeichen für m , n , k und w annimmt.

Am Krystall <i>A.</i>		Am Krytsall No. 6.	
Gemessen.	Berechnet.	Gemessen.	Berechnet.
119 56		$k_2 : s_1 = 148^\circ 44\frac{1}{2}'$	
119 56		148 44 $\frac{1}{2}$	
119 56		148 44	
Am Krystall No. 6.		148 45	
$h_2; P = 120^\circ 1'$		148 44	
120 2		148 44	
120 1		Mittel = $148^\circ 44\frac{1}{4}'$	148° 36 $\frac{3}{4}$ '
120 1		Am Krystall <i>A.</i>	
120 $\frac{1}{2}$		$m_1 : s_2 = 148^\circ 31\frac{1}{2}'$	
120 $1\frac{1}{2}$		148 31	
120 $1\frac{1}{2}$		Mittel = $148^\circ 31\frac{1}{4}'$	148° 32 $\frac{1}{2}$ '
120 $1\frac{1}{2}$		Am Krystall No. 1.	
Mittel = $120^\circ 1\frac{1}{4}'$	119° 58'	$n_1 : s_2 = 148^\circ 27'$	
$w_1; P = 120^\circ 10'$		$n_2 : s_1 = 148 27$	
120 10		Mittel = $148^\circ 27'$	148° 28 $\frac{1}{4}$ '
120 $9\frac{1}{4}$		Am Krystall <i>A.</i>	
120 10		$m_3 : k_4 = 148^\circ 46'$	148° 46 $\frac{3}{4}$ '
120 10		$m_1 : m_2 = 148 40$	
Mittel = $120^\circ 9\frac{3}{4}'$	120° 11 $\frac{1}{4}'$	148 38 $\frac{1}{2}$	
Am Krystall <i>A.</i>		148 38 $\frac{1}{2}$	
$m_1 : s_1 = 179^\circ 31\frac{1}{2}'$		Mittel = $148^\circ 39'$	148° 43 $\frac{3}{4}$ '
$m_1 : s_2 = 179^\circ 35\frac{1}{2}'$		$n_7 : n_8 = 148^\circ 34'$	
179 35 $\frac{1}{2}$		Am Krystall No. 1.	
$m_3 : s_3 = 179^\circ 33'$		$n_1 : n_2 = 148^\circ 34\frac{1}{2}'$	
Mittel = $179^\circ 33\frac{3}{4}'$	179° 33 $\frac{1}{4}'$	148 35	
Am Krystall No. 1.		Mittel = $148^\circ 34\frac{3}{4}'$	148° 35 $\frac{1}{4}'$
$n_1 : s_3 = 179^\circ 41\frac{1}{2}'$		$n_1 : n_8 = 134^\circ 16'$	134° 16'
$n_2 : s_2 = 179^\circ 40'$		Am Krystall <i>A.</i>	
$n_8 : s_8 = 179^\circ 43'$		$m_2 : m_3 = 133^\circ 59 134^\circ \frac{1}{2}'$	
Am Krystall No. 4.		$k_4 : c_3 = 149 51\frac{1}{2}$	149° 52'
$n_1 : s_1 = 179^\circ 43'$		$m_2 : n_3 = 134 8$	134° 6 $\frac{1}{4}'$
Am Krystall No. 5.		Am Krystall No. 6.	
$n_2 : s_2 = 179^\circ 45'$		$w_1 : c_1 = 150^\circ 8\frac{1}{2}'$	150° 7 $\frac{3}{4}'$
$n_3 : s_3 = 179 42$		$w_1 : c_1 = 179 40$	
Mittel = $179^\circ 42\frac{1}{2}'$	179° 44'	179 40	

Am Krystall No. 6.

	Gemessen.	Berechnet.	Gemessen.	Berechnet.
	<u>179° 39$\frac{1}{2}$'</u>		<u>148° 48$\frac{1}{2}$'</u>	
Mittel =	179 39 $\frac{3}{4}$ '	179° 38 $\frac{3}{4}$ '	148 50	
$w_1:k_2 =$	148 50'		Mittel = <u>148 49$\frac{1}{2}$'</u>	148° 45 $\frac{1}{4}$ '
	148 50			

2) An den Vesuvian-Krystallen aus Poljakowsk lassen sich einige Flächen der ditetragonalen Pyramide $s = 3P3$ nicht ganz genau bestimmen, obgleich sie gut ausgebildet sind und eine glänzende und glatte Oberfläche haben. Zum Beispiel an dem Krystall *A* sind nur die Flächen s_1, s_2, s_3, s_4 und s_8 zur geraden Endfläche unter dem Winkel, welcher das Zeichen $3P3$ verlangt, geneigt, d. h. $120^\circ 29'$, während die anderen, namentlich s_5, s_6 und s_7 zur geraden Endfläche unter einem etwas verschiedenen Winkel geneigt sind, namentlich ungefähr $120^\circ 33\frac{1}{2}'$. Dafs dies nicht aus einem Irrthum der Beobachtung entstanden sey, beweisen hinlänglich folgende Resultate der Messungen:

$$\begin{array}{r}
 s_3:s_4 = 148^\circ 17\frac{1}{2}' \\
 \quad \quad \quad 148 \quad 17\frac{1}{2}' \\
 \quad \quad \quad 148 \quad 18 \\
 s_8:s_7 = 148 \quad 16 \\
 \quad \quad \quad 148 \quad 18
 \end{array}$$

$$\text{Im Mittel} = 148^\circ 17\frac{1}{2}'.$$

Nach der Rechnung muß aber diese Neigung $148^\circ 22\frac{1}{4}'$ seyn. Dieser Unterschied ist zwar nur gering; wenn man aber $s_3:P$ und $s_8:P = 120^\circ 29'$ und $s_4:P$ und $s_7:P = 120^\circ 33\frac{1}{2}'$ annimmt, so erhält man durch Rechnung $148^\circ 16\frac{3}{4}'$, d. h. beinahe ganz denselben Werth, der durch Messung erhalten war. An dem Krystall No. 1 habe ich nur messen können $s_1:P, s_2:P$ und $s_8:P$, an dem Krystall No. 2: $s_1:P, s_2:P$ und $s_7:P$ und an dem Krystall No. 4: $s_1:P$. Für alle diese Neigungen erhielt ich den Winkel, der das Zeichen $3P3$ verlangt, d. h. $120^\circ 29'$ (s. in meiner Abhandlung die angeführten Resultate), aber an dem Krystall No. 3 waren nur die Flächen s_1, s_2, s_3 und s_6 und an dem Krystall No. 6 die Flächen s_1 und s_6 zur geraden Endfläche unter diesem

Winkel geneigt, während an dem Krystalle No. 3 die Flächen s_7 und s_8 und an dem Krystall No. 6 die Flächen s_2 , s_3 , s_4 und s_6 zur geraden Endfläche den Winkel von ungefähr $120^\circ 33\frac{1}{2}'$ bildeten. Namentlich durch Messung habe ich erhalten:

Am Krystall A.		Am Krystall No. 6.	
Gemessen.	Berechnet ¹⁾ .	Gemessen.	Berechnet ¹⁾ .
$s_5 : P = 120^\circ 32\frac{1}{2}'$		$k_2 : s_2 = 179^\circ 21\frac{1}{2}'$	
120 33		Mittel = $179^\circ 19\frac{3}{4}'$	$179^\circ 17\frac{1}{2}'$
120 33		Am Krystall A.	
$s_6 : P = 120 33$		$s_5 : s_6 = 148^\circ 18'$	
120 33		148 18	
120 33		148 $18\frac{1}{2}$	
$s_7 : P = 120 33$		Am Krystall No. 3	
120 $32\frac{1}{2}$		$s_7 s_8 = 148^\circ 19'$	
120 $32\frac{1}{2}$		Mittel = $148^\circ 18\frac{1}{4}'$	$148^\circ 18'$
Am Krystall No. 3.		Am Krystall A.	
$s_7 : P = 120^\circ 32'$		$s_4 : s_5 = 134^\circ 47\frac{1}{2}'$	
$s_8 : P = 120 31$		$s_6 : s_7 = 134 46$	
Am Krystall No. 6.		Mittel = $134^\circ 46\frac{3}{4}'$	$134^\circ 47\frac{3}{4}'$
$s_2 : P = 120^\circ 35'$		$k_4 : s_5 = 134^\circ 17$	$134 15\frac{3}{4}'$
120 $34\frac{1}{2}$		$m_1 : s_6 = 60 40$	$60 40\frac{1}{4}$
120 $34\frac{1}{2}$		$s_4 : z_4 = 168 39$	$168 40\frac{1}{2}$
$s_3 : P = 120 32\frac{1}{2}$		$s_4 : c_3 = 150 33$	
$s_4 : P = 120 32$		150 33	
$s_6 : P = 120 32\frac{1}{2}$		Mittel = $150^\circ 33'$	$150^\circ 34\frac{1}{2}'$
120 33		Am Krystall No. 6.	
Mittel = $120^\circ 33'$	$120^\circ 33\frac{1}{2}'$	$w_1 : s_2 = 148^\circ 32'$	
Am Krystall A.		148 $33\frac{1}{2}$	
$n_7 : s_7 = 179^\circ 40'$	$179^\circ 38\frac{1}{2}'$	148 $33\frac{1}{2}$	
$k_4 : s_4 = 179^\circ 19\frac{1}{2}'$		Mittel = $148^\circ 33'$	$148^\circ 28\frac{1}{2}'$
179 19			
179 19			

Wenn man annimmt, dass die Flächen, die mit der geraden Endfläche den Winkel $120^\circ 33\frac{1}{2}'$ bilden, nicht besondere Flächen sind (in diesem Falle müßte ihre Bezeich-

1) Wenn man $s : P = 120^\circ 33\frac{1}{2}'$ und nicht $120^\circ 29'$ annimmt.

nung gewifs sehr complicirt seyn, nämlich 2,99 P2,99), so mufs man diesen Umstand dadurch erklären, dafs diese Flächen zu den Flächen gehören, die sich nicht genau bestimmen lassen, was bei den natürlichen Körpern der Fall seyn kann. Wohl hätte ich diesen Gegenstand mit Stillschweigen übergehen können, ebenfalls ohne die Resultate meiner Messungen anzuführen, welche sich auf die Flächen s , die zur geraden Endfläche unter $120^{\circ} 33\frac{1}{2}'$ geneigt sind, beziehen; aber ich hielt es für nicht überflüssig, alle meine Messungen, ohne Ausnahme, zu geben. Aus diesen Messungen ist leicht zu ersehen (was auch von mehreren Mineralogen schon erwähnt worden ist), dafs es nicht hinreichend sey, nur einen einzigen Winkel wohl zu messen um die Haupt-Form eines Minerals gut zu bestimmen, im Gegentheil mufs man mehrere Winkel messen und möglichst an verschiedenen Krystallen. Wahr ist es, dafs diese Bedingungen nicht immer dem Beobachter zu erfüllen möglich sind.

V. *Ueber die unorganischen Bestandtheile der Kartoffeln; von Dr. C. Schulz-Fleeth.*

Sind die unorganischen Stoffe für die Entwicklung der Pflanzen nothwendig, so kann diese ihre Nothwendigkeit wohl nur in ihrer Beziehung zu der organischen Substanz, der Hauptmasse der Pflanzen, bestehend gedacht werden: kein organisches Gebilde entsteht, wo die unorganischen Salze fehlen. Worin nun aber dieses Abhängigkeitsverhältniß besteht, müssen ausgedehnte Untersuchungen, welche gleichzeitig auf organische und unorganische Bestandtheile der Pflanzen gerichtet sind, deutlicher darthun. Ein Theil der unorganischen Stoffe ist gewifs dergestalt mit den organischen verbunden, dafs sie denselben vollkommen gleich-