

# Weitere Beobachtungen über die Minerallagerstätten des Alathals in Piemont.

Von

**Johannes Strüver** in Rom.

Mit Tafel I.

## I. Der Idokras der Granatbank im Serpentin der Testa Ciarva an der Mussaebene.

Die hauptsächlichsten Minerallagerstätten des Alathals im Kreise Lanzo (Grajische Alpen in Piemont) wurden schon früher von mir in diesem Jahrbuche (1871. p. 337 u. f.) kurz beschrieben, und wenn ich jetzt auf den Gegenstand zurückkomme, so ist mein Zweck, einige neuere, namentlich in den letzteren Jahren gemachte Beobachtungen mitzutheilen und so zum Theil das zu ergänzen, was andere und ich selbst bei früheren Gelegenheiten über die noch heute reichen Lagerstätten der Testa Ciarva schrieben. Hie und da wird man Betrachtungen allgemeinerer Art eingestreut finden.

Ich erinnere zunächst daran, dass man im Alathal seit langer Zeit drei getrennte Idokraslagerstätten kennt, nämlich zwei nahe bei einander im Serpentin der Testa Ciarva an der Mussaalpe oberhalb Balme, und die dritte, von braunem Manganidokras, an der Corbassera bei Ala, etwa 12 km. weiter thalabwärts. Alle drei liegen auf der linken Seite der Stura, in der Seitenkette, welche von der Ciamarella im Centralkamm der Grajischen Alpen in west-östlicher Richtung zwischen dem Alathal und dem oberen Theile des Valle-Grande von Lanzo sich bis Ceres hinzieht. Es ist von Interesse zu

bemerken, dass ZEPHAROVICH in seiner Arbeit „Krystallographische Studien über den Idokras“, nach von GASTALDI und SELLA erhaltenen, aber irrigen Angaben, die von ihm untersuchten Krystalle aus dem Alathal als von zwei nahe bei einander gelegenen Fundorten der Mussa, und zwar den braunen Manganidokras von dem einen, und die Krystalle von grüner Farbe sowie die grünen mit braunen Querbändern von dem anderen Fundorte herrührend ansieht. Die Ähnlichkeit der theilweisen braunen Färbung der letzteren Krystalle mit jener des Manganidokrases wird von demselben Autor durch die Nähe der beiden Lagerstätten zu erklären gesucht. Alles das fällt natürlich vor der Thatsache, dass sämtliche braune Idokraskrystalle, welche ZEPHAROVICH von SELLA und GASTALDI mitgetheilt erhielt, von der Corbassera stammen, während die ausschliesslich grünen Krystalle von der Idokrasbank der Testa Ciarva herrühren, und die Krystalle von bräunlichgrüner Färbung, oder grün mit braunen Querbändern, mit dem Diopsid, Klinochlor, Apatit und Calcit in der Granatbank derselben Testa Ciarva vorkommen.

Dies vorausgeschickt, komme ich zu den charakteristischen Unterschieden der an den beiden Lagerstätten der Testa Ciarva gefundenen Krystalle. Es ist wohl nicht ohne einigen Werth, hinzuzufügen, dass die folgenden Notizen, soweit sie die beiden Lagerstätten im Allgemeinen angehen, sich wesentlich auf die zahlreichen Beobachtungen, welche ich früher in den Sammlungen des Valentino und der Universität in Turin an vielen Tausenden durch meine Hände gegangener Stufen und loser Krystalle anstellen konnte, sowie auf die bei wiederholten Besuchen und auch mehrmonatlichem Aufenthalte im Alathale und an dem nun ziemlich reichen Materiale des Mineralogischen Museums der Universität in Rom ausgeführten Untersuchungen stützen. Die Angaben, welche den Charakter der Combinationen, die relative Häufigkeit der einfachen Formen, die Winkelmessungen u. s. w. betreffen, stützen sich hauptsächlich nur auf das Material, welches ich jetzt vor Augen habe. Dieses besteht für den Idokras der Granatbank der Testa Ciarva, welcher uns zuerst beschäftigen wird, aus 8 Stufen und 69 losen Krystallen, alle, mit Ausnahme einer der Stufen, von mir selbst zusammengebracht.

In der Granatbank, welche vom Serpentin der Testa Ciarva eingeschlossen ist und etwas höher und westlicher als die Idokrasbank liegt, bildet der Idokras eines der seltenern Vorkommnisse, während Granat, Diopsid und Klinochlor bei weitem vorherrschen. Alle Krystalle zeigen eine sehr ausgesprochene Neigung, sich vorzugsweise im Sinne der Hauptaxe zu entwickeln, wie das klar aus der folgenden Tabelle hervorgeht. In derselben sind in Millimetern die Dimensionen von 69 losen Krystallen angegeben, unter denen zwei aus der Sammlung des Valentino stammen. Die dritte Zahl gibt immer die Länge im Sinne der Hauptaxe an, während die beiden ersten Zahlen die normal zu den Flächen von  $\{110\}$  gemessenen Horizontaldurchmesser darstellen.

No.	Dimensionen			No.	Dimensionen			No.	Dimensionen			No.	Dimensionen		
1	1	1.5	8	19	2	3.5	18	36	3	4	15	53	4	5	42
2	1	1.5	8	20	2	4	19	37	3	4	17.5	54	4	9	23
3	1	2	15	21	2.5	2.5	17	38	3	4	18	55	4.5	5.5	23
4	1	3.5	23	22	2.5	2.5	22	39	3	4	27	56	4.5	5.5	25
5	1.5	1.5	18	23	2.5	3	15	40	3	5	37	57	4.5	6	21.5
6	1.5	1.5	23	24	2.5	3	21	41	3	6	24	58	4.5	7	21
7	1.5	2	16.5	25	2.5	3	22	42	3	10	18	59	4.5	8	15
8	1.5	2	17	26	2.5	3	23	43	3.5	4	43	60	5	5.5	21
9	1.5	2	18	27	2.5	3	29	44	3.5	4.5	12	61	5	7	27
10	1.5	2	20	28	2.7	4.5	27	45	3.5	4.5	14	62	5	8	22
11	1.5	2.5	20	29	3	3	14	46	3.5	4.5	14.5	63	5.5	15	13
12	1.5	3.5	24	30	3	3	17	47	3.5	4.5	18	64	7	11	16
13	2	2	14	31	3	3	19	48	4	4	12	65	8	8	15
14	2	2	23.5	32	3	3	35	49	4	4	15.5	66	8	8	25
15	2	2	24	33	3	3	42	50	4	4	28	67	8	8	54
16	2	2.5	20	34	3	3.5	13	51	4	4	35	68	10	10	26
17	2	3	17	35	3	3.5	36	52	4	5	23	69	10	10	120
18	2	3	23												

Wenn wir einerseits aus den 138 Horizontaldurchmessern, andererseits aus den 69 Längen das Mittel nehmen, finden wir 3.94 mm. resp. 23.22 mm., so dass das Verhältniss zwischen dem mittleren Horizontaldurchmesser und der mittleren Länge der Krystalle = 1 : 5.89 wird. Und die zweite Ziffer des Verhältnisses bleibt aus mehreren Gründen unter der Wahrheit. Zuerst sind viele der Krystalle an einem Ende abgebrochen, so dass die gemessene Länge weniger als die

wahre beträgt. Ferner sind mehrere der in der obigen Tabelle einbegriffenen Krystalle eigentlich Krystallstöcke, welche aus einer wechselnden, zuweilen recht grossen Anzahl von sehr nahe parallelen Individuen bestehen, so dass, mässe man die Individuen alle einzeln, der mittlere Horizontaldurchmesser gegen die mittlere Länge sich sehr vermindern würde. Solche Krystalle sind z. B. die unter den Nummern 42, 59, 63, 64, 65, 68 der Tabelle aufgeführten, welche nur scheinbar eine Ausnahme von der allgemeinen Regel machen, dass nämlich die Krystalle im Sinne der Hauptsymmetrieaxe sehr verlängert sind. Diese Neigung unserer Krystalle, den Habitus von sehr verlängerten Prismen anzunehmen, zeigt sich noch ausgesprochener in jenen dünnen Nadelchen von Idokras, welche man zuweilen auf den wesentlich aus Granat bestehenden Stufen findet und die im Allgemeinen, wegen Mangels der Basis, spitz endigen.

Die an dem Idokras der Granatbank gefundenen einfachen Formen und Combinationen sind im Vergleich zum Idokras der Idokrasbank nur sehr wenige. Mit Sicherheit konnte ich nur die beiden Prismen  $\{110\}$  und  $\{100\}$ , die Basis  $\{001\}$ , die tetragonale Pyramide erster Ordnung  $\{111\}$  und die beiden dioktogonalen Pyramiden  $\{311\}$  und  $\{312\}$  nachweisen. Es existiren wahrscheinlich auch oktagonale Prismen, aber die tiefe und dichte Streifung, welche alle Flächen der Prismenzone zeigen, erlaubt nicht die nöthigen Messungen vorzunehmen und noch viel weniger Symbole zu bestimmen.

Unter den von ZEPHAROVICH gemessenen und eingehender beschriebenen Krystallen gehören mit Sicherheit unserer Lagerstätte an die Nummern 19 und 20 (Seite 59 und Fig. 32, 33, 34 auf Taf. 6 des Separatabdrucks), welche keine anderen Flächen zu den oben genannten hinzufügen. Der Färbung nach würde auch Krystall No. 16 (Seite 58, Fig. 29 auf Taf. 5), welchen ZEPHAROVICH vom polytechnischen Institut in Zürich erhielt, von der Granatbank herzurühren scheinen, aber die Gesamtheit der Eigenschaften dieses Krystalls, d. h. die Natur der Combination im Verein mit den eigenthümlichen Zeichnungen auf den Flächen von  $\{001\}$ ,  $\{111\}$ ,  $\{331\}$ , welche ZEPHAROVICH selbst nie an einem andern Mussakrystalle gesehen zu haben erklärt, machen die Abkunft wenigstens un-

sicher, um so mehr, da ich unter mehreren Tausenden von Krystallen, welche zweifellos von der Idokrasbank stammen, nicht einen einzigen mit theilweiser bräunlichrother Färbung sah, noch unter vielen Hunderten von Krystallen der Granatbank von den oben erwähnten verschiedene Formen. Sollte demungeachtet der erwähnte Krystall wirklich von der Granatbank herrühren, so würden wir zu den oben genannten Formen noch  $\{331\}$ ,  $\{211\}$ ,  $\{210\}$  hinzufügen müssen.

Die von mir beobachteten Combinationen sind:

1.  $\{110\}$   $\{100\}$   $\{001\}$
2.  $\{110\}$   $\{100\}$   $\{311\}$   $\{111\}$  } siehe auch ZEPHAROVICH.
3.  $\{110\}$   $\{100\}$   $\{311\}$   $\{111\}$   $\{001\}$
4.  $\{110\}$   $\{100\}$   $\{311\}$   $\{111\}$   $\{312\}$   $\{001\}$ .

Wollten wir der Neigung zur Aufstellung von Typen, welche in den neueren Monographien immer mehr um sich zu greifen scheint, Folge geben, so müssten wir hier wenigstens drei oder besser noch vier unterscheiden: 1. Krystalle, nur von der Basis beendet; 2. Krystalle mit breiter, von einem Kranze schmalere Pyramidenflächen umgebener Basis; 3. Krystalle mit im Gleichgewicht ausgebildeten Pyramiden- und Basisflächen; 4. zugespitzte Krystalle ohne Basis.

Aber wenn eine solche Unterscheidung, welche sich auf die An- oder Abwesenheit der einen oder andern einfachen Form, auf die geringere oder bedeutendere Entwicklung gewisser Flächen gründet, wohl denjenigen zufriedenstellen kann, welcher nur die geometrische Form zufällig ausgewählter Krystalle beachtet, so kann sie doch kaum genügend und nützlich erscheinen, wenn man eine richtige und genaue Anschauung über ein Mineral eines bestimmten Vorkommens gewinnen will, um es von demselben, aber einer anderen Lagerstätte angehörigen Minerale zu unterscheiden, oder wenn man sich zum Ziele setzt, die paragenetischen Verhältnisse eines gegebenen Minerals oder besser den allgemeinen Charakter einer bestimmten Lagerstätte zu beschreiben, um zur Ansammlung sicher festgestellter Thatsachen beizutragen, welche für das Studium des Ursprungs oder der Bildung der Minerallagerstätten wichtig werden können.

Nun scheint es mir, dass man sehr oft einen zu grossen Werth auf die angegebenen geometrischen Unterschiede legt.

welche vielleicht dazu dienen, die Beschreibung der Krystalle dem Autor zu erleichtern. aber übrigens nur ein sehr mittel-mässiges Interesse bieten, wenn sie nicht von Unterschieden in den paragenetischen Verhältnissen begleitet sind. Andererseits vernachlässigt man oft gar zu sehr gerade jene Eigenschaften, welche vielleicht nur mit Schwierigkeit genau zu beschreiben sind, die aber beim ersten Blick auffallen und den Mineralien einer bestimmten Lagerstätte einen Lokalcharakter aufdrücken. Jeder Mineraloge weiss recht wohl, wie sehr gerade dieser lokale Habitus der Mineralien es oft leicht macht, mit Sicherheit ihre Herkunft anzugeben.

Um meine Anschauungsweise näher zu beleuchten und die vorwiegende Bedeutung des lokalen Habitus gegenüber den zufälligen und am selben Orte oft sehr wechselnden geometrischen Unterschieden besser nachzuweisen, mögen die an den sogenannten künstlichen Krystallen gemachten Beobachtungen dienen. Wer nur einigermaßen mit den Erscheinungen bekannt ist, welche sich bei der Krystallisation von in Wasser oder anderen Flüssigkeiten löslichen Substanzen zeigen, wird bemerkt haben, dass die bei derselben Operation erhaltenen Krystalle wohl denselben allgemeinen Habitus, aber durchaus nicht immer dieselbe Combination noch dieselbe relative Entwicklung der Flächen zeigen. Im Gegentheil, man weiss aus vielen Beobachtungen, dass ein Krystall beim Wachsen die Combination und Flächenentwicklung ändern kann. Andererseits folgt z. B. aus den Versuchen, welche ich an einer zahlreichen Reihe von Cannizzaro dargestellter Santoninderivate ausführen konnte, dass es nicht gelingt, den allgemeinen Habitus der einmal gebildeten Krystalle zu ändern, so oft man auch dieselben wieder auflöst und unter denselben Verhältnissen wieder krystallisiren lässt. Ich konnte wohl kleinere oder grössere Krystalle erhalten, je nachdem die ursprünglichen Krystalle vor der Wiederauflösung zu Pulver zerrieben wurden oder nicht, aber der allgemeine Habitus blieb immer derselbe. Ferner gab mir dieselbe Substanz, wenn sie auf wesentlich verschiedenen Wegen erhalten worden war, allgemein Krystalle von sehr verschiedenem Habitus, und diese behielten diesen verschiedenen Habitus bei, so oft sie auch bei gleichen Bedingungen des Lösungsmittels und der Tempe-

ratur umkrystallisirt wurden. Alles das zeigt meiner Ansicht nach, dass der lokale Charakter der Mineralien, ihre eigenthümliche Facies, die von Lagerstätte zu Lagerstätte wechselt, etwas weit constanteres und demnach weit wichtigeres ist, als die rein geometrischen Typen, welche offenbar von Ursachen herrühren, die nicht der ganzen Ablagerung gemeinsam sind, sondern auch in nächster Entfernung wechseln, wie man das z. B. in dem relativ sehr engen Raume eines Krystallisationsgefässes bestätigt findet.

Kehren wir nun zu unserem Idokras zurück, dessen Krystalle in mehrfacher Beziehung bemerkenswerth sind. Ich erwähnte schon beiläufig die Thatsache, dass dieselben mehr als Gruppierungen einer grossen Anzahl gleicher, mehr oder weniger vollständig paralleler Individuen zu betrachten seien, denn als einfache Individuen. Zuweilen berühren sich zahlreiche parallele Individuen nur seitlich, ohne dass eine einzige und einheitliche Beendung entsteht; in andern Fällen indessen strebt der Krystallstock darnach, das Aussehen eines einheitlichen Krystalles anzunehmen ohne doch dies vollständig zu erreichen, da man auch auf der Basis von scheinbar einfachen Krystallen Eindrücke und tiefe sehr unregelmässige Furchen wahrnimmt, welche seitlich von Flächen der Formen  $\{111\}$  und  $\{311\}$  begrenzt sind. Zwischen den beiden Extremen findet ein allmählicher, unmerkbarer Übergang statt. Von der erwähnten Thatsache hängt auch die aussergewöhnliche Unregelmässigkeit der Horizontalschnitte der Krystalle ab, die tiefe und dichte Verticalstreifung der Prismenflächen, und das fast wellige Aussehen der Endflächen, alles Erscheinungen, welche den grössten Theil der Krystalle zu genauen goniometrischen Messungen absolut untauglich machen.

Die vielleicht interessanteste Erscheinung, welche unsere Krystalle darbieten, hängt offenbar von einer vollständigen, mehr oder weniger langen Unterbrechung in der Krystallisation des Idokrases ab. Der grösste Theil der Krystalle besteht aus einer vorherrschenden untern, oder bei an beiden Enden ausgebildeten Exemplaren, aus einer vorherrschenden mittleren Portion, welche dicker ist und meist nur die Prismenflächen und die Basis zeigt, während dann, entweder an nur einem Ende bei den auf der Unterlage mehr oder weniger

senkrecht aufgewachsenen Krystallen, oder an beiden Enden bei ringsum ausgebildeten Krystallen, weniger dicke und im Sinne der Hauptaxe verhältnissmässig kurze Fortwachsungen parallel aufgesetzt sind, welche ausser den Prismenflächen immer die Formen  $\{001\}$   $\{111\}$   $\{311\}$  und zuweilen auch  $\{312\}$  zeigen. In einzelnen Fällen scheint es als ob die Streifung der Prismen hie und da ohne Unterbrechung von dem mittlern oder unteren Theile auf die Fortwachsungen übergeht, aber fast immer bemerkt man auch in der Streifung einen deutlichen Absatz zwischen den beiden Bildungen. Dieser Absatz bildet auf den Flächen der Prismenzone entweder ein System von mit den Kanten zwischen der Basis und  $\{110\}$   $\{100\}$  parallelen Linien, welche alle in einem Niveau liegen, oder auch ebensolche Linien, die aber nicht in einer Horizontalebene, sondern in verschiedenen Höhen liegen. Dieses letztere ist der Fall bei jenen Krystallstöcken, in denen im Augenblick der Unterbrechung der Krystallisation die einzelnen Individuen nicht die gleiche Höhe erreicht hatten.

Die Ausnahmen von dieser Regel bilden Krystalle, welche nur von der Basis beendet sind und bräunliche Färbung besitzen, und grüne Krystalle mit den Formen  $\{311\}$   $\{111\}$  oder auch  $\{311\}$   $\{111\}$   $\{001\}$ , also Krystalle, welche im allgemeinen entweder die Form des untern oder mittleren Theiles, oder jene der oben beschriebenen Fortwachsungen besitzen.

Was die Farbe der Krystalle betrifft, so bemerke ich, dass die an beiden Seiten ausgebildeten und mit jenen oben beschriebenen Fortwachsungen versehenen Krystalle im mittleren Theile allgemein grasgrüne oder olivengrüne Farbe von wechselnder Intensität besitzen, mit bald sehr schmalen, bald breiteren, röthlichbraunen Querstreifen entweder gegen die beiden Enden oder auch nur gegen das eine Ende des mittleren Theils, während die Fortwachsungen von neuem rein grasgrüne Farbe zeigen, wenn man sie normal zur Hauptaxe, und mehr oder weniger dunkelbraune Farbe, wenn man sie im Sinne der Axe selbst betrachtet. Zuweilen zeigen die Fortwachsungen, bei feinsten innerer Faserstructur, normal zur Axe gelblichgraue oder isabellgelbe Farbe, welche auch den dünnen nadelförmigen Krystallen eigen ist. Die mehr oder weniger normal zur Unterlage aufgewachsenen Krystalle

sind entweder von gleichmässig vertheilter grasgrüner Farbe, oder von brauner Färbung, welche abwechselnd in breiteren oder schmälern, und helleren oder dunkleren Querbändern vertheilt ist, oder aber auch in ihrem unteren Theile grün und oben mit braunen Streifen und, wo dieselben existiren, mit Fortwachsungen, welche wie oben erwähnt gefärbt sind. Im allgemeinen gehen die braunen Bänder oder Streifen quer durch den ganzen Krystall hindurch und sind der Basis parallel, aber zuweilen beobachtet man, wie dieselben die Umrisse der gleichzeitig und ziemlich gleichmässig ausgebildeten Flächen der Pyramide  $\{111\}$  und der Basis genau nachahmen, um dann von neuem, an demselben Krystalle, wieder nur der Basis parallel zu werden. Diese Erscheinung beweist deutlich, dass während der Krystallisation nicht nur von dem Variiren der Farbe angedeutete Änderungen in der Lösung, sondern auch Änderungen in der Combination stattgefunden haben, ohne dass ein directer Zusammenhang zwischen den beiden Thatsachen ersichtlich wäre.

Während demnach in den meisten Fällen die braune Färbung sich in Streifen und Bändern zeigt, welche bald schmaler bald breiter, aber deutlich begränzt sind, kommt es auch vor, dass die bald hellere bald dunklere braune Farbe gleichmässig in einem grossen Theile des Krystalls vertheilt ist; und nicht selten bemerken wir, dass die Grenzen der braunen Farbe gegen die grüne nicht dieselben sind für alle die einzelnen, in einem Krystallstock parallel vereinigten Individuen, welche ein einfaches Individuum nachahmen. Letztere Thatsache bestätigt eben die Behauptung, dass die auf den ersten Blick einfach erscheinenden Krystalle nur parallele Vereinigungen vieler Individuen sind, welche jedes für sich fortgewachsen sind, um schliesslich alle dieselbe Länge zu erreichen und so nur ein einfaches Scheinbild eines einheitlichen Individuums zu bilden.

Der Pleochroismus ist immer sehr ausgesprochen und noch deutlich auch an den dünnen Krystallen; die grünen Farben lösen sich, wenn man sie mit dem Dichroscop normal zur Axe  $c$  betrachtet, in eine gras- bis fast smaragdgrüne, und in eine bräunlichgelbe Grundfarbe auf, die braunen Farben hingegen geben zwei Bilder, deren Färbung offenbar aus

der Mischung von rothbraun mit den obigen Farben hervor- geht, nämlich ölgrün oder ölbraun einerseits, und rothbraun andererseits. Von den beiden Grundfarben gehört die grüne oder doch wenigstens mit grün gemengte den der Axe  $c$  parallelen Schwingungen an.

In Betreff der Oberflächenbeschaffenheit der einzelnen Formen habe ich schon beiläufig auf die tiefe und dichte Verticalstreifung der Prismenzone und auf den im allgemeinen unebenen, welligen Zustand der anderen Formen hingewiesen, sowie auf die seitlich von Flächen der Formen  $\{111\}$  und  $\{311\}$  begrenzten Eindrücke und Furchen, welche man fast immer auf der Basis beobachtet. Alle diese Erscheinungen sind die Folge der polysynthetischen Structur der Krystalle. Das eine oder andere Mal indessen sind die Endflächen auch vollkommen eben und reflectiren regelmässig, sodass sie genaue Messungen zulassen. Ich füge noch hinzu, dass in einzelnen Fällen die Flächen von  $\{311\}$ , namentlich gegen ihren unteren Theil, Streifung im Sinne ihrer Kanten mit den anliegenden Flächen von  $\{111\}$  zeigen. Aber die interessantesten Erscheinungen bietet uns die Oberflächenbeschaffenheit der Form  $\{312\}$ , welche indessen sehr viel seltener als die übrigen ist. An einem prächtigen Krystalle (No. 17217.309 unserer Sammlung), welcher ringsum ausgebildet ist, die Dimensionen  $8 : 8 : 25$  mm. besitzt und die Combination  $\{110\}$   $\{100\}$   $\{001\}$   $\{111\}$   $\{311\}$   $\{312\}$  in der  $\{110\}$  und  $\{001\}$  vorherrschen, sowie die oben beschriebenen Fortwachsungen an beiden Enden zeigt, von ölgrüner Farbe mit zahlreichen rothbraunen Querstreifen nur gegen das eine Ende des mittleren Theils, beobachtet man die Flächen von  $\{312\}$  nur an der Fortwachsung des braunen Endes, und alle sind rauh und matt. An einem andern Krystalle (No. 17225.317), welcher ebenfalls ringsum ausgebildet ist, aber die braunen Querstreifen gegen beide Enden hin zeigt, beobachtet man ebenfalls die Flächen von  $\{312\}$ , sämmtlich rauh, an einem einzigen Ende. Und so verhalten sich noch mehrere andere der untersuchten Krystalle. Dahingegen gibt es nun Individuen, an denen man dieselben Flächen von  $\{312\}$ , aber sämmtlich glänzend, beobachtet, und zwar bald nur an einem Ende, bald an beiden Enden, seien diese grün oder braun.

Nachdem ich nun so versucht habe, eine möglichst zutreffende Beschreibung der fraglichen Krystalle zu geben, dürfte eine Betrachtung allgemeinerer Art nicht ohne Nutzen sein. Es ist eigenthümlich, wie gewisse Anschauungen, einmal ausgesprochen, unwiderstehlich und übermässig die Grenzen zu erweitern trachten, innerhalb derer sie zugegeben werden können. Wie oft sind nicht als wirksame Ursache gewisser Änderungen im Habitus der Krystalle ein und derselben Substanz die Verunreinigungen angegeben worden, welche zufällig in der Lösung vorhanden waren, aus denen die Krystalle sich ablagerten! Und doch, sehen wir uns den Einfluss dieser Verunreinigungen ein wenig näher an, so müssen wir zu der Überzeugung gelangen, dass dieselben wenig mehr als gar nichts erklären. Gewiss wird niemand leugnen wollen, dass häufig ein und dieselbe Substanz verschiedenen Habitus annimmt, je nachdem in der Lösung, aus denen man sie erhält, gewisse andere Substanzen vorhanden sind oder nicht. Aber daraus ohne weiteres schliessen zu wollen, dass die Gegenwart jener Substanzen nothwendig ist und genügt, damit die Erscheinung statthabe, ist doch wohl etwas voreilig. Entnehmen wir der Natur selbst einige der bekanntesten Beispiele.

Jeder Mineraloge kennt wohl den sog. krystallisirten Sandstein von Fontainebleau, dessen kalkiges Cement constant die Form des Calcitrhoëders  $\{11\bar{1}\}$  angenommen hat. Als man dann bei Sievering in der Nähe von Wien einen gleichen Sandstein antraf, konnte man geneigt sein, die Schuld des speciellen vom Calcit angenommenen Habitus dem Quarzsande zuzuschreiben. Aber diese Schlussfolgerung würde leicht zu widerlegen sein, da in Tausenden und Abertausenden anderer Fälle der Kalkspath dieselbe Form angenommen hat, ohne dass er Quarzsand einschliesse, ja ohne dass man, auch in einiger Entfernung, Quarz oder Sand fände. Also kann der Quarzsand nicht die letzte wirkende Ursache sein, wie es auch nicht die Gegenwart anderer Verunreinigungen sein kann, da man den Kalkspath in der Form von  $\{11\bar{1}\}$  sowohl in reinem Zustande wie mit Verunreinigungen aller Art kennt. Gehen wir zu einem anderen Beispiele über, zum Turmalin der Insel Elba. Wenn wir nur die Endflächen berücksich-

tigen, da die Prismenzone wenig oder nicht variirt, so finden wir gleichförmig oder fast gleichförmig rosenrothe Krystalle, welche bald nur von der glatten und glänzenden Basis, bald von der rauhen Basis, bald nur vom Rhomboëder  $\{100\}$ , bald von  $\{100\}$  und  $\{11\bar{1}\}$ , oder von  $\{100\}$   $\{110\}$ , oder von  $\{111\}$   $\{100\}$   $\{110\}$ , von Skalenoëdern u. s. w. beendet sind, und dieselbe Veränderlichkeit in der Beendigung der Krystalle beobachtet man bei den schwarzen, grünen und mehrfarbigen Turmalinen, ja bei diesen letzteren ist es wohl mehr als je augenscheinlich, dass zwischen dem Habitus der Krystalle und den Verunreinigungen, sowie den während der Bildung der Krystalle vorgekommenen Veränderungen der Verunreinigungen gar kein Zusammenhang stattfindet. Wie könnte man dann wohl die oben angedeutete Hypothese über den Einfluss der Verunreinigungen mit der Constanz z. B. der Form des Quarzes in Übereinstimmung bringen?

So oft wir ein beliebiges, einigermaßen gewöhnliches oder auch nur an mehreren Orten vorkommendes Mineral in dieser Beziehung untersuchen, drängen sich uns immer dieselben Betrachtungen auf, sodass wir nicht umhin können zugeben, dass der Habitus wesentlich in keinem Falle von der An- oder Abwesenheit von Verunreinigungen oder von dem Wechsel dieser während der Krystallbildung abhängt.

Unsere Idokraskrystalle sind übrigens ein sprechender Beweis dafür. Sie zeigen, dass während ihrer Bildung in der Lösung, aus welcher sie sich ablagerten, zahlreiche Veränderungen und auch vollständige Unterbrechungen stattgefunden haben. Aber alles das hat auf den allgemeinen Habitus, d. h. auf die Neigung zu vorwiegender Entwicklung im Sinne der Hauptaxe und auf die ausgesprochen polysynthetische Structur nicht den mindesten Einfluss ausgeübt, wie auch zwischen jenen Veränderungen und der Combination kein Zusammenhang stattfindet.

Es scheint nun auch nicht, dass man zur Erklärung des verschiedenen Habitus der Krystalle ein und derselben Substanz, welche von verschiedenen Fundorten stammen, zu Temperaturänderungen oder zu Strömungen, oder zu der geringeren oder grösseren Concentration der Lösungen, oder zu der geringeren oder grösseren Schnelligkeit der Krystalli-

sation seine Zuflucht nehmen könne. Was die Temperatur anbetrifft, wissen wir zwar, dass, wenn diese bedeutend wechselt, innerhalb verhältnissmässig weiter Grenzen, eine Substanz auch das Krystallsystem wechseln kann, indem sie sich in einen dimorphen Körper umwandelt, aber dies geschieht plötzlich und genügt gewiss nicht, um zu beweisen, dass, so lange eine Substanz nach Krystallform dieselbe bleibt, die Temperatur auf den Habitus ihrer Krystalle einwirkt. Ich weiss nicht, ob man je eingehendere Versuche angestellt hat, um zu sehen, ob die Krystalle ihren Habitus bei Schwankungen der Krystallisationstemperatur ändern, aber so viel ist gewiss, dass im allgemeinen eine Erhöhung der Temperatur nur die Verdampfung der Lösung und demnach die Krystallisation beschleunigt, so dass man wohl kleinere und auch unregelmässiger Krystalle erhält, aber von demselben Habitus wie die, welche sich bilden, wenn die Lösung langsamer, bei niedrigerer Temperatur verdampft. Damit würde auch gleichzeitig der Einfluss der geringeren oder bedeutenderen Concentration der Lösung, sowie der kleineren oder grösseren Geschwindigkeit der Krystallisation ausgeschlossen sein. Nicht viel wahrscheinlicher dürfte die Hypothese sein, welche die Variationen im Habitus der Krystalle von Strömungen abhängig machen wollte. In der That ist es klar, dass dergleichen Strömungen entweder schon vorhanden oder nothwendige Folge der Krystallisation selbst sind und auch in engem Raume nothwendig wechseln. Es könnten von dergleichen Strömungen wohl die leichten Unterschiede, welche man an den Krystallen ein und derselben Krystallisation wahrnimmt, die geringere oder grössere Entwicklung der einen oder anderen Fläche, aber wohl nie die allen bei derselben Operation erhaltenen Krystallen oder allen Krystallen ein und derselben Lagerstätte gemeinsamen Eigenschaften, d. h. eben gerade jener allgemeine Habitus, welcher mir weit interessanter erscheint, als die auf rein geometrische Unterschiede gegründeten Typen.

Mir scheint, man müsse die wirksamen, oder wenigstens vorwiegend wirksamen Ursachen bei der Variation des Habitus der Krystalle ein und derselben Substanz in ihrer Geschichte, wenn es mir erlaubt ist mich so auszudrücken, oder in der von der

Natur oder dem Experimentator bei ihrer Herstellung angewandten Methode suchen. Ich habe schon einmal kurz diese Anschauung geäußert, bei Gelegenheit der Veröffentlichung meiner Studien über die Krystallform einiger Santoninderivate, welche schon oben in Erinnerung gebracht wurden. Es sei mir hier gestattet, zu dem, was ich früher sagte, einige Betrachtungen hinzuzufügen, welche mir geeignet erscheinen, jene meine Überzeugung zu bekräftigen. Ich will nur ganz flüchtig auf eine Thatsache hinweisen, welche wohl keinem Chemiker entgangen ist. die aber, so viel ich weiss, nie Gegenstand eingehender Untersuchung in der hier angedeuteten Richtung gewesen ist. Es ist folgende. Ein und derselbe Niederschlag nimmt häufig ein etwas verschiedenes Aussehen, so zu sagen verschiedenen Habitus an, je nach der speciellen Zusammensetzung der Salze, aus deren wechselseitiger Zersetzung derselbe hervorgeht, d. h. je nach der Methode, welche man befolgt um ihn zu erhalten. Und eben in solchen und ähnlichen Thatsachen glaube ich die Hauptursache der Variation im Habitus der Krystalle eines und desselben Minerals suchen zu müssen. Die drei Idokraslagerstätten des Alathals bieten uns eine geeignete Gelegenheit, die Frage auf Grund der in der Natur gemachten Beobachtungen zu beleuchten. Es ist unleugbar, dass die Lagerstätte der Granatbank an der Testa Ciarva eine überraschende Ähnlichkeit mit der jetzt fast ganz erschöpften Lagerstätte der Corbassera bei Ala darbietet. In beiden Lagerstätten finden wir Granat, Diopsid, Klinochlor, Idokras, Calcit, Apatit, während in der Idokrasbank der Testa Ciarva bis jetzt, so viel mir bekannt, weder Granat noch Diopsid gefunden worden ist. Die Ähnlichkeit der beiden ersten Lagerstätten ist derartig, dass man dieselbe selbst nicht in Einzelheiten, welche auf den ersten Blick unbedeutend erscheinen mögen, verkennen kann. Indem ich den Leser, was namentlich den Granat und Apatit anbetrifft, auf die demnächstige Fortsetzung dieser Studien verweise, beschränke ich mich hier auf die Thatsache, dass der braune Manganidokras der Corbassera ebenfalls grösstentheils eine ausgesprochene Neigung zeigt, sich vorherrschend im Sinne der Hauptaxe zu entwickeln, zum Unterschiede von dem, was man am grünen Idokras der Idokrasbank der Testa Ciarva

beobachtet. Ich erinnere auch noch daran, dass in der Lagerstätte von Cantoira im Valle-Grande von Lanzo, welche ich früher (Atti Acc. Torino. 29. Dec. 1867; dies. Jahrb. 1868. p. 605) kurz beschrieb, sich die Vergesellschaftung der Mineralien der Granatbank der Testa Ciarva und der Lagerstätte des Manganidokrases der Corbassera wiederholt, und dass auch dort, im Gebiete der Gemeinde von Cantoira, wir den Idokras in sehr verlängerten, fast nadelförmigen Krystallen vorfinden.

Es würde leicht sein, die Zahl der Beispiele zu vermehren, aber ich ziehe es vor, mich nur auf die Lagerstätten zu stützen, welche ich an Ort und Stelle habe untersuchen können.

Wir haben also hier einerseits drei Lagerstätten, in denen das Mineral analogen allgemeinen Habitus zeigt, drei Lagerstätten, an denen es von denselben hauptsächlich Mineralien begleitet ist, welche ihrerseits ebenfalls, wie wir später sehen werden, grosse Ähnlichkeit unter einander aufweisen. Andererseits finden wir den Idokras der Idokrasbank der Testa Ciarva nicht nur mit anderem Habitus, sondern auch in verschiedenen paragenetischen Verhältnissen. Alle vier Lagerstätten sind in GASTALDI'S Zone der „pietre verdi“ eingeschlossen, ja zwei der Lagerstätten mit Idokras von verschiedenem Habitus und unter verschiedenen paragenetischen Bedingungen, in demselben Serpentin der Testa Ciarva. Es ist also wohl folgerichtig, zu schliessen, dass die Gleichheit oder Ähnlichkeit des Habitus der Idokraskrystalle der drei ersten Lagerstätten von der Gleichheit oder Ähnlichkeit der von der Natur bei ihrer Bildung befolgten Methode abhängt, während die Verschiedenheit des Habitus der Idokraskrystalle der vierten Lagerstätte davon herrührt, dass die Natur bei ihrer Bildung eine andere Methode angewandt hat. Kurz, wir befinden uns hier vor einer Thatsache, welche der oben erwähnten Niederschläge und der der Santoninderivate ganz analog ist.

Vervollständigen wir nun die den Idokras der Granatbank betreffenden Notizen durch die Resultate der über die relative Flächenhäufigkeit angestellten Beobachtungen und durch die an einigen Krystallen ausgeführten Winkelmessungen.

Jede Form wurde als vorhanden angesehen, wenn die eine oder andere ihrer Flächen mit Hilfe der Loupe bestimmt erkannt werden konnte. Unter 72 so untersuchten Krystallen zeigten

die Form	{110}	. . . . .	72
" "	{100}	. . . . .	72
" "	{001}	. . . . .	65
" "	{111}	. . . . .	71
" "	{311}	. . . . .	71
" "	{312}	. . . . .	13

Diese Zahlen erfordern noch einige Erklärungen. Die relative Häufigkeit der Basis würde sehr vermindert erscheinen, wenn man die dünnen nadelförmigen Kryställchen, welche zusammen auf einer Stufe aufgewachsen sind und immer nur als ein Exemplar wie die grösseren isolirten Krystalle gezählt wurden, alle einzeln in Rechnung ziehen wollte; aber auf der andern Seite würde die Häufigkeit der Basis wieder bedeutend zunehmen, wenn man als zwei verschiedene Krystalle diejenigen zählen wollte, welche die oben beschriebene Unterbrechung in ihrer Entwicklung zeigen, da dieselben anfangs häufig nur von der Basis beendet waren, um dann später an den Fortwachsungen bald {111} {311}, bald {111} {311} {001}, bald {111} {311} {312}, bald {111} {311} {312} {001} zu zeigen. Die Häufigkeit von {312} würde noch zu vermindern sein, da diese Form nicht immer mit allen ihren Flächen auftritt, während dies im Gegentheil mit allen übrigen einfachen Formen der Fall ist.

Obleich nun, auf ein reicheres Material gestützt, die die relative Häufigkeit der Formen ausdrückenden Ziffern wahrscheinlich sich etwas ändern würden, so können wir doch sagen, dass die beiden Prismen an allen Krystallen sich finden, dass die Formen {111} und {311} sich immer begleiten und nur an sehr wenigen Krystallen fehlen, dass an einer grösseren Anzahl von Krystallen die Basis fehlt, obgleich sie noch zu den häufigsten Flächen gehört, und dass endlich {312} nur an einer sehr kleinen Zahl von Krystallen beobachtet wird.

Wenn wir uns auf die beiderseits beendeten Krystalle beschränken, so finden wir die folgenden Ziffern. Unter 31 derartigen Krystallen haben wir

die Form	$\langle 110 \rangle$	an	31	Individuen
"	"	$\langle 100 \rangle$	"	31
"	"	$\langle 001 \rangle$	"	29
"	"	$\langle 111 \rangle$	"	31
"	"	$\langle 311 \rangle$	"	31
"	"	$\langle 312 \rangle$	"	5

d. h. wir erhalten so ziemlich dieselben Verhältnisse wie oben.

Da ZEPHAROVICH, ohne jedwede eigene Schuld, bei der Bestimmung der Constanten des Idokrases von der Mussa vielleicht Krystalle verwandt hat, welche theils von der Idokrasbank, theils von der Granatbank stammten, so wird es nothwendig oder doch nützlich, den Idokras der Mussa in dieser Beziehung von neuem zu untersuchen, indem man die Krystalle der beiden Lagerstätten getrennt hält. Ich beeile mich indessen zu bemerken, dass bei der grossen Seltenheit gut messbarer Krystalle in der Granatbank es a priori wahrscheinlich ist, dass die von ZEPHAROVICH gegebenen Constanten den Krystallen der Idokrasbank gut entsprechen und nicht merklich fehlerhaft geworden sind, weil er vielleicht (es geht das nicht mit absoluter Gewissheit aus seiner Arbeit hervor) unter den zur Bestimmung der Constanten benutzten Winkeln auch den einen oder andern einbegriffen hat, welcher an Krystallen der Granatbank gefunden wurde. Wie dem auch sei, habe ich eine genügend grosse Anzahl von Messungen sowohl an den Krystallen, welche uns hier beschäftigen, als auch an denen der Idokrasbank anstellen wollen.

Indem ich mich für jetzt auf die Krystalle der Granatbank beschränke, schicke ich voraus, dass dieselben, auch in den homologen Winkeln scheinbar einfacher und vollkommener Individuen, solche Schwankungen zeigen, dass sie für jetzt die Constantenberechnung illusorisch machen, umso mehr da nur sehr wenige Krystalle Flächen zeigen, welche ein einziges deutliches Bild reflectiren. Diese Thatsache bestätigt ebenfalls das, was wir oben von der im allgemeinen polysynthetischen Structur unserer Krystalle sagten.

Die folgenden Messungen haben also nicht den Zweck zur Berechnung der Constanten zu dienen, sondern nur die Grenzen zu zeigen, innerhalb derer die homologen Winkel variiren. Das macht aber nöthig, die Messungen etwas eingehender mitzutheilen.

An einem der besten Krystalle, an dem sämmtliche Winkel in vier Oktanten mit genügender Genauigkeit gemessen werden konnten, fand ich:

$(\bar{1}\bar{1}) : (001) = 37^{\circ} 19' 7''$	}	Mittel = $37^{\circ} 5' 43''.5$
$(111) : (001) = 36 50 33$		
$(\bar{1}11) : (001) = 37 10 7$		
$(1\bar{1}1) : (001) = 37 3 7$		
$(311) : (001) = 59^{\circ} 20' 17''$	}	Mittel = $59^{\circ} 30' 13''$
$(\bar{3}\bar{1}\bar{1}) : (001) = 59 26 27$		
$(1\bar{3}1) : (001) = 59 35 47$		
$(\bar{1}31) : (001) = 59 44 27$		
$(\bar{3}11) : (001) = 59 40 20$		
$(\bar{1}31) : (001) = 59 32 37$		
$(\bar{1}31) : (001) = 59 23 33$		
$(131) : (001) = 59 18 17$		
$(110) : (001) = 89^{\circ} 45' 10''$	}	Mittel = $89^{\circ} 57' 17''.5$
$(1\bar{1}0) : (001) = 89 58 7$		
$(\bar{1}\bar{1}0) : (001) = 90 12 10$		
$(\bar{1}10) : (001) = 89 53 43$		
$(311) : (\bar{3}\bar{1}\bar{1}) = 31^{\circ} 39' 3''$	}	Mittel = $31^{\circ} 40' 52''.5$
$(131) : (\bar{1}31) = 31 43 0$		
$(\bar{3}\bar{1}\bar{1}) : (\bar{3}11) = 31 41 30$		
$(\bar{1}31) : (131) = 31 39 57$		
$(3\bar{1}1) : (\bar{1}31) = 45^{\circ} 20' 13''$	}	Mittel = $45^{\circ} 18' 6''$
$(\bar{1}31) : (\bar{3}\bar{1}\bar{1}) = 45 12 17$		
$(\bar{3}11) : (\bar{1}31) = 45 20 0$		
$(131) : (311) = 45 19 53$		
$(111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 50^{\circ} 44' 3''$	}	Mittel = $50^{\circ} 30' 24''$
$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 50 24 30$		
$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) = 50 39 10$		
$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) : (111) = 50 13 53$		
$(111) : (311) = 29^{\circ} 26' 57''$	}	Mittel = $29^{\circ} 34' 49''$
$(111) : (131) = 29 47 37$		
$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) : (\bar{3}\bar{1}\bar{1}) = 29 40 23$		
$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) : (\bar{1}31) = 29 35 0$		
$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) : (\bar{1}31) = 29 47 0$		
$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) : (\bar{3}\bar{1}\bar{1}) = 29 20 57$		
$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) : (\bar{3}11) = 29 31 27$		
$(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) : (\bar{1}31) = 29 29 10$		

Aus diesen Messungen geht zuerst hervor, dass die Basis stark von der normalen Lage abweicht, indem sie etwa um ein Viertel eines Grades um die Kante  $[\bar{1}10]$  gegen die Fläche  $(110)$ , um wenige Minuten dagegen um die Kante  $[110]$

gegen die Fläche (110) gedreht ist. Aber das erklärt nur zum Theil die grossen Unterschiede zwischen den Werthen der homologen Winkel, so dass offenbar eine andere Ursache der Störung vorhanden sein muss, und das ist eben der nicht vollkommene Parallelismus der einzelnen, zu einem scheinbar einheitlichen Krystalle vereinigten Individuen.

Wenn wir allen den oben angeführten 36 Einzelwerthen gleiches Gewicht zuschreiben (und es ist kein Grund vorhanden anders zu verfahren, da sämmtliche Flächen sehr nahe gleich vollkommene Bilder reflectiren), so finden wir für den Krystall nach der Methode der kleinsten Quadrate die folgenden Resultate:

$$a : c = 1 : 0.535804$$

	ber.	beob.	n.	Diff. beob.-ber.
(111) : (001) =	37° 9' 10"	37° 7' 5"	(8)	− 2' 5"
(111) : (111) =	50 33 40	50 30 24	(4)	− 3 16
(311) : (001) =	59 27 4	59 30 13	(8)	+ 3 9
(311) : (311) =	31 36 23	31 40 52.5	(4)	+ 4 29.5
(311) : (131) =	45 18 17	45 18 6	(4)	− 0 11
(311) : (111) =	29 30 19	29 34 49	(8)	+ 4 30

Diese Resultate sind durchaus nicht zufriedenstellend, da zwischen Beobachtung und Rechnung für fast alle Winkel eine grosse Differenz bleibt, trotz der verhältnissmässig grossen Zahl der an demselben Krystalle gemachten Messungen.

Wenn wir nur die Winkel zwischen den Flächen von {111} benutzen, also die Rechnung auf die beiden Winkel (111) : (001) und (111) : (111) und ihre homologe stützen, so finden wir:

$$a : c = 1 : 0.535054$$

	ber.	beob.	n.	Diff. beob.-ber.
(111) : (001) =	37° 6' 51"	37° 7' 5"	(8)	+ 0' 14"
(111) : (111) =	50 30 47	50 30 24	(4)	− 0 23
(311) : (001) =	59 24 58	59 30 13	(8)	+ 5 15
(311) : (311) =	31 35 41	31 40 52.5	(4)	+ 5 11.5
(311) : (131) =	45 17 15	45 18 6	(4)	+ 0 51
(311) : (111) =	29 30 0	29 34 49	(8)	+ 4 49

Hier würden sich die beiden Winkel (111) : (001) und (111) : (111) sehr gut entsprechen, aber, wie natürlich, würde das Gesamtergebn verschlechtert werden.

Wenn wir endlich alle die gemessenen Winkel der Zonen [110] und [110] ausschliessen, oder die Rechnung auf die

Winkel (111):(1 $\bar{1}$ 1), (311):(3 $\bar{1}$ 1), (311):(131), (311):(111) und ihre homologe beschränken, so finden wir:

$$a : c = 1 : 0.535533$$

	ber.	beob.	n.	Diff. beob.-ber.
(111):(001) =	37° 8' 19".5	37° 7' 5"	(8)	- 1' 14".5
(111):(1 $\bar{1}$ 1) =	50 32 37	50 30 24	(4)	- 2 13
(311):(001) =	59 26 19	59 30 13	(8)	+ 3 54
(311):(3 $\bar{1}$ 1) =	31 36 8	31 40 52.5	(4)	+ 4 44.5
(311):(131) =	45 17 54	45 18 6	(4)	+ 0 12
(311):(111) =	29 30 12	29 34 49	(8)	+ 4 37

Diese letzteren Resultate sind sehr wenig schlechter als die ersten. Wie dem auch sei, so viel folgt aus diesen Rechnungen, dass die wenig zufriedenstellenden Resultate nicht allein von der Abweichung der Basis abhängen, sondern vor allen Dingen von dem nicht vollkommenen Parallelismus der zu einem polysynthetischen Krystalle vereinigten Individuen. Die Unterschiede, welche in Folge dieser Thatsache die homologen Winkel zeigen, sind offenbar als rein zufällige zu betrachten, und das rechtfertigt die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate. Aber auf der andern Seite folgt, dass in unserm Falle, die, wenn auch grosse Anzahl der an einem einzigen Krystalle gemessenen Winkel nicht genügt, um hinreichend genaue Constanten zu erhalten. Übrigens scheint es mir wahrscheinlich, dass auch in vielen andern Fällen die Variation im Werthe der homologen Winkel wesentlich von der polysynthetischen Structur der nur scheinbar einfachen Krystalle abhängt.

Gehen wir nun zu andern Krystallen über, so verwickelt sich die Sache noch mehr.

An vier sehr langen Krystallen von hellgrasgrüner Farbe, von der Combination  $\{110\}\{100\}\{111\}\{311\}\{001\}$  mit wenig entwickelter Basis, wurden die folgenden Winkel bestimmt:

Krystall 1.

$$\left. \begin{array}{l} (111) : (\bar{1}\bar{1}1) = 74^{\circ} 30' 30'' \\ (\bar{1}\bar{1}1) : (\bar{1}\bar{1}1) = 74 \quad 31 \quad 7 \end{array} \right\} \text{Mittel} = 74^{\circ} 30' 48'' \text{ also } (001) : (111) = 37^{\circ} 15' 24''$$

Unter den vier oberen Flächen von  $\{111\}$  sind zwei, welche je zwei Bilder reflectiren, von denen wenigstens eines von den Zonen der Endkanten abweicht. Die für den Winkel der Endkanten erhaltenen Werthe, mit Rücksicht auf alle Reflexe, sind:

$$\left. \begin{array}{l}
 50^{\circ} 25' 40'' \\
 50 36 25 \\
 50 46 45 \\
 50 43 15 \\
 50 53 10 \\
 50 41 50 \\
 50 24
 \end{array} \right\} \text{Mittel} = 50^{\circ} 38' 44''$$

Der einzeln stehende Winkel entspricht der Kante zwischen den beiden vollkommensten, nur ein Bild reflectirenden Flächen.

### Krystall 2.

$$\left. \begin{array}{l}
 (111 : \bar{1}\bar{1}) = 74^{\circ} 31' 37'' \\
 (\bar{1}\bar{1} : \bar{1}\bar{1}) = 74 24 53
 \end{array} \right\} \text{Mittel} = 74^{\circ} 28' 15'' \text{ oder } (001) : (111) = 37^{\circ} 14' 7''.5$$

### Krystall 3.

$$\left. \begin{array}{l}
 (001) : (111) = 37^{\circ} 2' 57'' \\
 (001) : (\bar{1}\bar{1}) = 37 24 13 \\
 (001) : (\bar{1}\bar{1}) = 37 35 23 \\
 (001) : (\bar{1}\bar{1}) = 36 58 27
 \end{array} \right\} \text{Mittel} = 37^{\circ} 15' 15''$$

$$\left. \begin{array}{l}
 (111) : (\bar{1}\bar{1}) = 50^{\circ} 39' 40'' \\
 51 22 47 \\
 50 13 40 \\
 50 37 40
 \end{array} \right\} \text{Mittel} = 50^{\circ} 43' 27''$$

$$\left. \begin{array}{l}
 (111) : (311) = 29^{\circ} 44' 20'' \\
 29 12 13 \\
 29 2 33 \\
 29 9 0 \\
 29 48 57 \\
 29 38 33 \\
 29 14 40 \\
 29 39 20
 \end{array} \right\} \text{Mittel } 29^{\circ} 26' 12''$$

$$(311) : (3\bar{1}\bar{1}) = 31^{\circ} 27' 53''$$

$$(311) : (131) = 45 16 10$$

### Krystall 4.

$$\begin{array}{ll}
 (001) : (111) & (111) : (110) \\
 37^{\circ} 26' 27'' & 52^{\circ} 36' \\
 37 6 40 & 52 49 3'' \\
 37 5 40 & 52 54 20 \\
 37 13 50 & 52 39 40
 \end{array}$$

$$\text{Mittel} = 37^{\circ} 13' 9'' + 52^{\circ} 44' 46'' = 89^{\circ} 57' 55''$$

Wenn wir die beiden Werthe combiniren, finden wir für (001) : (111) den Werth  $37^{\circ} 14' 11''.5$ .

$$\begin{array}{l} (111) : (\bar{1}\bar{1}1) \\ 50^{\circ} 4' 10'' \\ 50 \quad 51 \quad 57 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} (111) : (\bar{1}\bar{1}1) \\ 50^{\circ} 4' 10'' \\ 50 \quad 51 \quad 57 \end{array}} \right\} \text{Mittel} = 50^{\circ} 28' 3''.5$$

Wir haben also für die hauptsächlichsten Winkel dieser vier Krystalle:

$$\begin{array}{l} (001) : (111) \\ 1. \quad 37^{\circ} 15' 24'' \\ 2. \quad 37 \quad 14 \quad 7.5 \\ 3. \quad 37 \quad 15 \quad 15 \\ 4. \quad 37 \quad 14 \quad 11.5 \\ \hline \text{Mittel} = 37^{\circ} 14' 44''.5 \end{array}$$

oder (wenn wir Nr. 4 doppeltes Gewicht beilegen, da hier die Zonen zur Hälfte sich compensiren liessen, was für die andern drei Krystalle nicht möglich war) =  $37^{\circ} 14' 38''$ .

$$\begin{array}{l} (111) : (\bar{1}\bar{1}1) \\ 1. \quad 50^{\circ} 38' 44'' (7) \\ 3. \quad 50 \quad 43 \quad 27 (4) \\ \hline \text{Mittel} = 50^{\circ} 40' 27'' \end{array}$$

Diese Werthe stimmen fast vollständig mit den von ZEPHAROVICH beobachteten mittlern und mit den von demselben für die grünen Krystalle der Mussa berechneten Werthen überein, welche  $37^{\circ} 14' 37''.7$  und  $50^{\circ} 40' 4''.3$ . resp.  $37^{\circ} 14' 31''$  und  $50^{\circ} 40' 20''$  sind.

Ohne die übrigen Winkel zu discutiren, welche nur an einem einzigen Krystalle oder auch nur ein oder zwei Mal gemessen wurden und demnach sehr wenig Vertrauen verdienen, können wir annehmen, dass für diese Krystalle von gleichförmig grasgrüner Farbe aus der Granatbank ohne jene oben beschriebene Fortwachsungen mit grosser Annäherung die von ZEPHAROVICH für die grünen Krystalle der Mussa im allgemeinen gegebenen Constanten gelten.

Die Sache ändert sich für die Krystalle mit Fortwachsungen oder besser gesagt für diese Fortwachsungen selbst, wie schon aus den Rechnungen hervorgeht, welche wir mit den 36 an einem solchen Krystalle gemessenen Winkeln weiter oben angestellt haben.

Ich habe aber noch einige andere Messungen anstellen wollen, um die Sache ausser Zweifel zu stellen.

An einem andern dieser Krystalle fand ich:

$(111) : (001)$		
1. $37^{\circ} 13' 30''$	}	Mittel = $37^{\circ} 7' 52''.5$
2. $37 10$		
3. $36 48$		
4. $37 20$		

Auch hier weicht die Basis stark von ihrer Normallage ab, aber das Mittel für den Winkel  $(111) : (001)$  stimmt sehr gut mit dem für den oben erwähnten Krystall gefundenen überein.

### Erklärung der Tafel I.

Fig. 1. Krystall, welcher im mittleren Theile, den man sich wenigstens drei Mal länger vorstellen muss, die Combination  $\{110\} \{100\} \{001\}$  und an den beiden Fortwachsungen die Combination  $\{110\} \{100\} \{001\} \{111\} \{311\} \{312\}$  zeigt.

Fig. 2. Combination  $\{110\} \{100\} \{311\} \{111\}$ .

Fig. 3. Combination  $\{110\} \{100\} \{001\} \{111\} \{311\} \{312\}$ . Die Flächen von  $\{312\}$  sind nur am oberen Ende entwickelt.

Fig. 4. Combination  $\{110\} \{100\} \{311\} \{111\} \{001\}$ .

In den Figuren 2, 3, 4 muss man sich die Prismenflächen mindestens drei Mal länger denken, als in den Zeichnungen angegeben ist.

Fig. 5. Gruppe von parallel mit einander verwachsenen Krystallen der Combination  $\{110\} \{100\} \{111\} \{311\} \{312\} \{001\}$ , auf die Fläche  $(100)$  projicirt. Die einzelnen Individuen der Gruppe, von denen nur die hauptsächlichsten dargestellt wurden, sind von verschiedener Länge. Die Fortwachsungen des oberen Theils befinden sich in verschiedener Höhe, sind aber vom mittleren Theile nach mit  $(001)$  parallelen Flächen getrennt; im unteren Theile der Gruppe hingegen ist der Absatz der Fortwachsungen vom mittleren Theile ganz unregelmässig.

Fig. 6. Horizontalschnitt der unter No. 5 dargestellten Gruppe.

Fig. 7. Horizontalschnitt einer andern polysynthetischen Gruppe. Die Linien, bei denen man kein Symbol gesetzt sieht, entsprechen scheinbaren, gestreiften, krystallographisch nicht orientirten Prismenflächen.

Fig. 8. Krystall der Combination  $\{110\} \{100\} \{001\}$ , auf  $(100)$  projicirt. Die sehr schmale Fläche  $(100)$  ist in der Zeichnung weggelassen. Die Schraffirung im Innern stellt die Zuwachsschichten des Krystalls dar, welche durch die Abwechselung der grünen und braunen Farben sichtbar gemacht sind. Wie man aus der Figur sieht, zeigte der Krystall zuerst am Ende die Flächen von  $\{111\}$  herrschend und die Basis wenig entwickelt; dann entwickelte sich allmählig die Basis mehr und mehr, um schliesslich den Krystall allein zu beenden.

Fig. 9. Gruppe parallel vereinigter Krystalle der Combination  $\{110\} \{100\} \{001\} \{111\} \{311\} \{312\}$ , auf die Fläche  $(100)$  projicirt. Die Anwachsstreifen sind alle der Basis parallel und in den einzelnen Individuen in verschiedenem Niveau.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [1888\\_2](#)

Autor(en)/Author(s): Strüver Johannes

Artikel/Article: [Weitere Beobachtungen über die Minerallagerstätten des Alathals in Piemont. 35-57](#)