

Über
einige Mineral-Spezies,

von

Hrn. Prof. M. L. FRANKENHEIM.

In einer Abhandlung, die unter dem Titel „System der Krystalle“ in der zweiten Abtheilung des XIX. Bandes der Akten der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher erschienen ist, habe ich von sämmtlichen bisher beobachteten Krystallen, natürlichen wie künstlichen, die Charakteristik entworfen und auch mehrere Punkte der Theorie der Krystall-Bildung, der Isomerie u. dgl. untersucht. Viele Aufmerksamkeit habe ich auch auf die Bestimmung der chemischen Formeln der Mineralogie verwendet und werde Einiges von dem, was die Abhandlung in dieser Beziehung enthält, hier mittheilen.

Die Bezeichnung bezieht sich, wie es in der neuen Zeit von mehreren Krystallographie'n geschieht, überall auf die Normalen und lässt sich leicht in die von WEISS übertragen, indem eine Normale, die im Folgenden mit 1, 2, 3 bezeichnet wird, einer Fläche entspricht; die bei WEISS $[a : \frac{1}{2} b : \frac{1}{3} c]$ heissen würde.

I. Quarz und Opal.

Der Quarz wird mit Unrecht als hexagonal beschrieben. Er ist rhomboedrisch und nicht hexagonal. Sein Durchgang

wird schon von HAUY rhomboedrisch angegeben; aber da er schwach ist, konnte man glauben, dass er allen Pyramiden-Flächen parallel sey. Allein SAVART'S Beobachtungen an den Klang-Figuren der Quarz-Platten sind entscheidend. SAVART machte einige Bemerkungen, aus denen hervorgeht, dass dieser sonst sehr ausgezeichnete Physiker mit den Gesetzen der Krystall-Kunde nicht bekannt war, und einmal, als er eine Klang-Figur hypothetisch zeichnete, weil es ihm an einer für die Beobachtung geeigneten Krystall-Platte fehlte, hat er sich geirrt. Aber seine Versuche waren um so unbefangener und beseitigen jeden Zweifel an der Verschiedenheit der beiden Rhomboeder, aus denen die gewöhnliche hexagonale Pyramide besteht. Der Quarz gehört zu den am häufigsten beobachteten Krystallen. Aber wenn man den Figuren folgen sollte, die von ihm in den besten mineralogischen Lehrbüchern gegeben sind, so würde es schwer werden, seine Hemiedrie zu bestimmen; denn oft widersprechen sich die auf demselben Blatte stehenden Zeichnungen. Die Darstellung, die ich von der Hemiedrie des Quarzes gegeben, beruht theils auf einer sorgfältigen Sichtung der mir bekannten Beschreibungen der Krystalle, theils auf eigenen Beobachtungen.

Es gibt wenig Mineralien, die so isolirt stehen, wie der Quarz. Mag er auch in dem Grund-Verhältnisse dem Chabasit ähnlich seyn, die Krystall-Formen sind durch die Hemiedrie und die Ausbildung gänzlich getrennt. In den Bestandtheilen stimmt er nur mit dem Opal überein, der daher fast allgemein als eine isomere Modifikation des Quarzes angesehen wird, und zwar als eine amorphe. Seitdem man die Isomerie an so vielen Körpern entdeckt hat, hätte sie auch an der Si Masse nichts Unwahrscheinliches. Aber der Opal besitzt nicht die Eigenschaften eines selbstständigen Körpers. Er ist nicht krystallinisch, er ist nicht einmal ein Glas, sondern eine trübe, d. h. das Licht unregelmäßig zerstreuernde, wasserhaltige, hygroskopische Masse, die offenbar von leeren Zwischenräumen durchzogen ist,

welche ihr spezifisches Gewicht vermindern und den Auflösungs-Mitteln eine weit grössere Oberfläche darbieten, als eine von Poren freie Masse. Je kleiner das spezifische Gewicht, je grösser die Zwischenräume, desto grösser ist die Löslichkeit. Einige Opale stehen im spezifischen Gewichte dem Quarze beinahe gleich; sie sind auch die durchsichtigeren, von alkalischer Lauge schwerer angreifbaren. Quarz- und Opal-Masse sind daher wahrscheinlich im Wesen nicht verschieden; nur ist der Quarz homogen, der Opal dagegen porös.

Was die Entstehung des Quarzes und des Opals betrifft, so bildet sich der krystallisirte Quarz unter allen Umständen, bei denen sich die Si Masse wasserfrei aus ihren Verbindungen ausscheidet, bei $20-30^{\circ}$, wie aus der feurig-flüssigen Masse, aus welcher sich der Granit abgesetzt hat. Der Opal scheint dagegen nur ein Produkt der Zersetzung des Kieselerde-Hydrates zu seyn. Sehr viele Oxyde, z. B. Baryt, Kalk, viele Metalloxyde, sind wahrscheinlich nur als Hydrate auflöslich und scheiden sich auch gewöhnlich in diesem Zustande aus. Aber diese Hydrate sind sehr oft von geringem Bestande. Wie viele Salze, verlieren auch diese Oxyde ihr Wasser bei gewöhnlicher, wie bei etwas erhöhter Temperatur, selbst dann, wenn sie sich in einer Umgebung von Wasser befinden; und mit dem Wasser verlieren sie die Löslichkeit, die sie besaßen. Daher die Vorschriften der Chemiker, zu Eisen- und anderen -Präparaten die Oxyde frisch gefällt anzuwenden; denn nach kurzer Zeit sind die löslichen Oxyd-Hydrate in weniger lösliche oder unlösliche Oxyde übergegangen. So ist es auch, wie ich glaube, mit der Kieselerde. Sie scheidet sich in vielen Fällen als Hydrat ab, zuweilen sogar krystallinisch; aber dieses Hydrat zersetzt sich leicht in H und in ein sehr schwer lösliches Si . Die Kiesel-Masse erhärtet dabei zu einem sehr festen Steine, der in mehrfacher Beziehung dem Porzellane ähnlich, natürlich keine Spur einer Krystallisation zeigen kann und eine Menge von Zwischenräumen enthält,

welche sein spezifisches Gewicht und seine Durchsichtigkeit vermindern und ihn fähiger machen, von einem Auflösungs-Mittel angegriffen zu werden, als die unmittelbar wasserfrei gebildete Kieselerde. Man hat die Isomerie zur Erklärung fast aller Unterschiede benutzt, die man zwischen Körpern von gleicher Zusammensetzung gefunden hatte, und in vielen Fällen mit Erfolg. Man ist aber, wie bei jedem neuen wissenschaftlichen Gesichtspunkte, darin etwas zu weit gegangen und hat für isomer gehalten, was nur Folge einer verschiedenen Textur oder einer verschiedenen Zusammensetzung war. Würde man, und dieses sollte geschehen, den Ausdruck Isomerie auf diejenigen Fälle beschränken, wo in den Eigenschaften zweier Körper von gleicher relativer Zusammensetzung eine von der äusseren Form oder der Textur unabhängige Verschiedenheit Statt findet, so würde die Anzahl der für isomer gehaltenen Stoffe beträchtlich vermindert werden. Man darf auch diejenigen Körper nicht für isomer halten, bei denen die Gleichheit der Zusammensetzung bloss dadurch hervorgebracht wird, dass der eine mit dem Wasser chemisch verbunden, der andere darin bloss aufgelöst ist. Denn Auflösung und wahre chemische Verbindung sind ihrem Wesen nach gänzlich verschieden; nicht verschiedene Stufen eines Prozesses, sondern entgegengesetzte Prozesse; und durch eine chemische Verbindung mit Wasser wird ein Stoff eben so wesentlich verändert, als durch eine chemische Verbindung mit einer Säure oder einem Alkali.

II. Serpentin.

Der Serpentin ist nach dem Resultate vieler Analysen $\text{Mg}^2 \text{H}\ddot{\text{S}}\text{i}$, dem gewöhnlich etwas MgH beigemischt ist. Dieselben Bestandtheile, nur hin und wieder mit Beimengung kleiner Quantitäten von $\ddot{\text{S}}\text{i}\ddot{\text{A}}\text{l}$, $\ddot{\text{F}}\text{eH}$ finden sich ebenfalls in THOMSON'S Nephrit, in dem Pikrolith nach STROMEYER, dem Marmolith nach LICHNELL, dem Schillernden Asbest von Reichenbach nach KOBELL und dem Schillerspath von der Baste nach KÖHLER. — Die Isomorphie von

$\text{Mg}^2\text{H}\ddot{\text{Si}}$ und $\text{Mg}^3\ddot{\text{S}}$ wäre ein interessantes Beispiel von der, wie ich in der Abhandlung gezeigt habe, häufigen Vertretung der Basen $\ddot{\text{R}}$ durch $\ddot{\text{H}}$. Aber die Serpentine haben, wie es scheint, wohl Absonderungen, aber keine Struktur, sind undurchsichtig, obgleich die Masse selbst durchsichtig seyn muss, und sind daher wahrscheinlich After-Krystalle, entweder des Chrysoliths, indem 1 M.G. des Mg durch $\ddot{\text{H}}$ verdrängt ist, oder, was bei der Mächtigkeit der Serpentin-Lager nicht unwahrscheinlich ist, After-Krystalle eines bei einer anderen Temperatur gebildeten isomeren Stoffes. Wirklich krystallisirte Serpentin - Masse ist vielleicht der von KÖHLER beschriebene Schillerspath von der *Baste*, der monoklinisch oder triklinisch ist.

III. Harmotom und Thomsonit, Desmin.

Harmotom und Thomsonit sind isomorph. Ihre Zusammensetzung ist aber verschieden. Der Thomsonit ist durch mehrere Analysen gut bestimmt zu



Bei dem Harmotom ist die Zusammensetzung in verschiedenen Varietäten sehr ungleich. Er enthält $\ddot{\text{Si}}$, $\ddot{\text{Al}}$, $\ddot{\text{H}}$ und eine Basis, die bald fast Ca , bald fast bloss Ba , bald ein Gemenge beider ist, zu welchem im Phillipsit noch $\ddot{\text{K}}$ und Na treten. Seine Analysen lassen sich zu keiner einfachen Formel vereinigen. Mit Ausnahme von ein Paar offenbar falschen oder mit andern Körpern angestellten Analysen habe ich sie, auf Mischungs-Gewichte reduzirt, in folgende Tabelle zusammengestellt:

$\ddot{\text{Si}}$	$\ddot{\text{Al}}$	$\ddot{\text{R}}$	$\ddot{\text{H}}$	$\ddot{\text{Si}} + \ddot{\text{Al}}$	$\ddot{\text{R}} + \ddot{\text{H}}$	
Baryt-Harmotome.						
52,4	17,1	12,5	81,3	69,5	93,8	Andreasberg, RAMELSEBERG.
50,2	16,3	14,8	83,4	66,5	98,2	„ KÖHLER.
49,0	15,9	17,5	83,2	64,9	100,7	„ „
52,4	16,3	13,1	81,4	68,7	94,5	„ L. GMELIN.
50,6	16,1	15,6	84,5	66,7	100,1	Oberstein, KÖHLER.
49,6	15,9	15,7	83,8	65,5	99,5	Strontian, KÖHLER.
50,6	14,8	16,4	82,7	65,4	99,1	„ CONNEL.

Si	Al	R	H	Si + Al	R + H	
Kalk-Harmotome.						
45,8	24,8	20,3	97,9	73,6	118,2	Gismondin, KOEHL.
54,3	21,2	15,5	93,3	75,5	108,8	Marburg, KÖHLER.
46,1	25,3	19,6	97,7	71,4	117,5	„ L. GMELIN.
51,9	22,7	16,7	97,4	74,6	104,1	Kassel, KÖHLER.
51,2	21,9	19,7	92,9	73,1	112,6	„ THOMSON.
52,4	14,7	17,1	77,6	67,1	94,7	Phillipsit, THOMSON.
45,9	26,7	24,5	81,6	72,6	106,1	Bamberg, THOMSON.

Die beiden letzten Rubriken geben mit geringen Schwankungen das Verhältniss 2 : 3, oder $(\dot{R}, \dot{H})^3 (\ddot{S}i, \ddot{A}l)^2$. Aber die relativen Verhältnisse von $\ddot{S}i$ und $\ddot{A}l$, von $\dot{R}$ und $\dot{H}$ sind im Kalk- und Baryt-Harmotome verschieden, und selbst innerhalb einer Abtheilung nicht gleich. Indessen sind sie im Durchschnitte

bei dem Baryt-Harmotome $\ddot{S}i : \ddot{A}l = 3 : 1$; $\dot{R} : \dot{H} = 1 : 5$
 „ „ Kalk- „ 5 : 2 1 : 6
 also jener $\dot{R}\dot{H}^5\ddot{A}l\ddot{S}i^3$; dieser $\dot{R}^3\dot{H}^{18}\ddot{A}l^4\ddot{S}i^{10}$.

Der Kali-reiche Phillipsit, wenn man den Wassergehalt so hoch nimmt, wie bei den übrigen Kalk-Harmotomen, hat dasselbe Verhältniss von $\dot{R} + \dot{H}$ zu $\ddot{S}i + \ddot{A}l$; aber im Übrigen weicht er beträchtlich ab. Dasselbe gilt vom Gismondin von *Capo di Bove*, der mit dem von GMELIN analysirten *Marburger* Harmotom ganz übereinstimmt. Der zuletzt genannte Harmotom hat für Na und Ca beinahe gleich viel M.G., wenn die Analyse richtig ist.

Auch bei dem Thomsonit findet sich, dass die Summe von $\dot{R}$ und $\dot{H}$ sich zu der Summe der $\ddot{A}l$ und $\ddot{S}i$ wie 2 : 3 verhält. Beide, der Thomsonit und die verschiedenen Harmotome lassen sich darstellen als Verbindungen von $\dot{R}^3\ddot{S}i^2$, $\dot{H}^3\ddot{S}i^2$, $\dot{H}^3\ddot{A}l$ zwar nicht in jedem, aber doch in mehreren Verhältnissen.

Der Desmin krystallisirt in einer zwar nicht gleichen, aber doch sehr ähnlichen Form. Seine Bestandtheile nach Mischungs-Gewichten berechnet, sind:

Si	Al	R	H	Si + Al	R + H	
56,5	16,8	20,2	102,3	73,3	122,5	THOMSON.
59,0	17,7	17,2	105,4	76,7	122,6	"
60,4	16,7	15,6	101,8	77,1	117,4	RETZIUS.
61,4	16,0	14,8	98,8	77,4	113,6	MOHS bei H. ROSE.
62,4	15,6	16,1	91,9	78,0	106,0	HISINGER.

Diese Analysen stimmen zwar mit der von Andern aufgestellten Formel $(\text{Ca}, \text{Na}) \text{Si} \cdot \text{AlSi}^3 \cdot \text{H}^6$ ziemlich gut überein, aber noch besser stimmen die beiden zuverlässigsten Analysen von RETZIUS und MOHS mit $(\text{R}, \text{H})^3 (\text{Al}, \text{Si})^2$.

Dass H dem R und Al dem Si isomorph werden kann, habe ich durch mehrere Beispiele erwiesen. Daraus folgt aber keineswegs, dass sich R und H und anderseits Al, Si nothwendig in jedem Verhältnisse vertreten müssten.

IV. Mesotyp, Natrolith, Lehuntit, Mesolith. Die Darstellung der Mesotyp-Gattung wird dadurch etwas verwickelt, dass man auch Harmotom- und Chabasit-ähnliche Mineralien als Mesotyp oder Mesolit beschrieben hat.

Der Natron-Mesotyp oder Natrolith lässt sich nach allen Analysen sehr gut darstellen durch $\text{NaH}^2 \text{Si} \cdot \text{AlSi}$, wobei zuweilen ein wenig Ca für Na eintritt.

Der Kalk-Mesotyp oder der Skolezit ist $\text{CaAlSi}^2 \text{H}^3 = \text{CaH}^2 \text{Si} \cdot \text{AlSi} \cdot \text{H}$, was lange so einfach nicht ist, wie bei dem Natrolith. Es wird, wie es scheint, etwas Ca zuweilen durch Na und Mg vertreten.

Der Lehuntit ist nach THOMSON's Analyse ein Natron-Mesotyp mit $3\text{H} = \text{CaH}^2 \text{Si} \cdot \text{AlSi} \cdot \text{H}$.

Der Mesolith ist eine Verbindung von Natrolith und Skolezit in verschiedenen Verhältnissen, die sich sogar auf den Wasser-Gehalt erstrecken, der zwischen 2 und 3 M.G. steht, wenn man die übrigen Bestandtheile $(\text{Ca}, \text{Na}) \text{AlSi}^2$ setzt. Indessen ist auch der Si Gehalt nicht immer konstant. Es gibt auch Mesotype, deren Formel $(\text{Ca}, \text{Na})^3 \text{Al}^3 \text{Si}^5 \text{H}^{7-8}$ ist, und dennoch haben alle diese Körper eine gleiche Krystall-Form, wenigstens sind das Prisma und der Durchgang bei allen dieselben, und wo mehrere Winkel beobachtet werden konnten, sind es die des Mesotyps. Die

einfachste Formel haben die Mesotype der Form $(\text{Ca}, \text{Na}) \text{H}^2\text{Al}\ddot{\text{Si}}^2$; woher in den übrigen der Überschuss an H und zuweilen auch der Mangel an $\ddot{\text{Si}}$ stammt, lässt sich jetzt noch nicht angeben.

MOHS unterscheidet in den von mir unter den Mesotypen zusammengefassten Krystallen zwei Gattungen, die er folgendermaassen charakterisirt:

1) Prismatischer Kuphonspath, Natrolith (Mineralog. II, S. 260)

isoklinisch; die Pyramide: $143^{\frac{1}{3}}0$ $142^{\frac{2}{3}}0$ $53^{\frac{1}{3}}0$

Durchgang, vollkommen nach einem Prisma von 91^0 .

2) Harmophaner Kuphonspath, Skolezit (a. a. O., S. 262)

monoklinisch; die Pyramide: $\left\{ \begin{array}{l} 144^0 40' \\ 144^0 20' \end{array} \right\} 143^0 29' 51^0 51'$

Abweichung der Achse $0^0 54'$.

Durchgang, vollkommen, nach einem Prisma von $91^0 35'$.

Die Krystalle, besonders die des Natroliths, sind nicht gut messbar, und man kann daher fast mit Gewissheit annehmen, dass der Unterschied in der Klasse zwischen beiden Mineralien nicht Statt findet, und wenn überhaupt ein merklicher Unterschied zwischen den Winkeln vorhanden ist, dieser in den Bereich der Isomorphie fällt.

V. Amphibol, Pyroxen.

Zur Gattung Amphibol gehören viele in Bestandtheilen und physischen Eigenschaften unterschiedene kieselige Mineralien, deren Struktur aber und Krystall-Form innerhalb sehr enger Grenzen übereinstimmt. Sie zerfallen in zwei Abtheilungen. Thonerdehaltende und Thonerdefreie. Beide gehen allmählich in einander über, indem es Amphibole gibt, die ohne eine Spur von Thonerde sind, und solche, die einige Tausendtheile bis 0,15 enthalten, d. h. etwa $\frac{1}{8}$ der Kiesel-Menge im M.G.

Die Zusammensetzung der Thonerdefreien Amphibole ist nach den übereinstimmenden Resultaten mehrerer ausgezeichneten Analysen $(\text{Mg}, \text{Ca}, \text{Fe}, \text{Mn}, \text{Na...})^4\ddot{\text{Si}}^3 = \text{R}\ddot{\text{Si}}.\text{R}^3\ddot{\text{Si}}^2$. Die vornehmsten Arten dieses Amphibols sind

Anthophyllit Mg^4Si^3 , zuweilen fast rein;

Pektolith Ca^4Si^3 , wobei aber immer etwas Natron für Kalkerde eintritt;

Tremolith $(\text{Mg}, \text{Ca})^4\text{Si}^3$, wobei sich $\text{Mg} : \text{Ca}$ etwa wie 2 : 1 im M.G. verhalten;

Arfvedsonit Fe^4Si^3 , wobei etwas Fe durch Na vertreten wird.

Ein von THOMSON analysirtes Mangan-Silikat scheint nur mit etwas Magneteisenstein gemengter Mangan-Amphibol $= \text{Mn}^4\text{Si}^3$ zu seyn. Diese Amphibole sind theils mit einander, theils mit kleinen Mengen Natron- und vielleicht auch Kali-Amphibolen gemengt.

Der Thonerde-haltende Amphibol oder die Hornblende enthält immer mehr Basen der Form R, nämlich Mg, Ca, Fe in verschiedenen Verhältnissen. Die zuverlässigeren Analysen ergeben, wenn man Mg und Ca, Fe und Mn zusammenfasst, folgende Resultate in M.G.

Si	Äl	Ce + Mn	Ca + Mg	Si + Äl	R	
52,8	9,0	14,3	67,2	61,8	81,5	KUDERNATSCH <i>Kongsberg.</i>
48,8	11,5	22,9	52,9	60,3	75,8	„ <i>Vettlin.</i>
57,1	4,4	24,9	52,9	61,5	77,8	„ <i>(Uralit).</i>
52,5	7,3	26,6	50,7	59,8	77,3	BONSDORFF <i>N.-Amerika.</i>
45,5	13,5	23,1	54,7	59,0	77,8	„ <i>Vogelsberg.</i>
49,2	11,8	10,4	69,7	60,0	80,1	„ <i>Pargas.</i>
46,0	12,8	29,8	47,3	58,8	77,1	ARFVEDSON „
48,6	11,0	23,0	59,5	59,6	82,7	HENRY aus Diorit im <i>Ural.</i>

Man sieht erstlich, dass Ca + Mg, Fe + Mn einander vertreten. Ferner, dass die Äl Menge steigt, wenn die Si Menge fällt, so dass das Verhältniss von Si + Äl : R fast konstant wie 3 : 4 ist. Wenn Si zuweilen einen kleinen Überschuss hat, so rührt dieser wahrscheinlich von Feldspathen her, die mit der Hornblende vorkommen, ihr beigemischt sind, aber aus der undurchsichtigen Hornblende nicht leicht abgeschieden werden können. Sie erhöhen natürlich den relativen Kieselerde - Gehalt der Hornblende. Wir müssen also die Formel des Amphibols setzen: $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe}, \text{Mn}, \text{Na} \dots)^4(\text{Si}, \text{Äl})^3$. In vielen Amphibolen ist

ein Gehalt an Fluor, der zu gering zu seyn scheint, um auf die Formel Einfluss zu üben. An eine Beimengung von Fluor-Calcium ist hierbei nicht zu denken. Merkwürdig ist, dass die sonst so gewöhnliche Vertretung des Al durch Fe und Mn im Amphibole niemals, und überhaupt bei Fluorhaltigen Silikaten nur selten vorkommt.

Die zahlreichen Arten und Zwischenarten des Pyroxens unterscheiden sich nur sehr wenig in ihren Winkeln. Der Winkel des Prisma's *110*, dem der Haupt-Durchgang entspricht, ist immer so gross, dass Log. B : A zwischen 9,985 und 9,970 fällt, und der Winkel *010* — *001* ist zwischen 72° und 74° . Desto mehr unterscheiden sie sich dem Anscheine nach in den Durchgängen. Diese sind gewöhnlich am stärksten nach *110* und etwas schwächer nach *100* und *010*. Im Hypersthen erscheinen die Durchgänge weit deutlicher, im basaltischen Augit weit schwächer als sonst. Dieses sind nur Unterschiede in dem absoluten Werthe der Durchgänge, wie sie oft vorkommen. Die Intensität derselben hängt ab von der Sprödigkeit der Masse, von der Art, wie die durch den Stoss erregten Wellen sich fortpflanzen, und kann daher bei den Arten einer krystallographischen Gattung, bei denen nur die relativen Eigenschaften einander nahe gleich sind, sehr verschieden seyn. Aber im Pyroxen sollen auch in dem relativen Werthe der Durchgänge Unterschiede Statt finden. Im Diallag soll nämlich der Durchgang nach dem Prisma beinahe verschwinden, der nach *100* dagegen sehr vollkommen werden mit metallischem Perlmutter-Glanze, *010* schwächer mit mattem Fettglanze. Aber der Perlmutter-Glanz ist gewöhnlich ein Resultat von Sprüngen oder doch Unterbrechungen des Gefüges, also zum Theil von Absonderung. Der Diallag ist ferner eine Verbindung mehrer Augit-Arten, und, wenn die Darstellung, die ich in der Abhandlung von dem Zustande der Zwischenarten gegeben habe, dass sie nämlich bloss aus einer regelmäßigen Übereinander-Lagerung kleiner, aber nicht molekularer Krystalle der reinen Arten bestehen, richtig ist, so

lassen sich diese Unterschiede, die noch niemals in reinen Arten beobachtet sind, leicht erklären.

Die vornehmsten Arten des reinen Pyroxens sind:

Bronzit Mg^3Si^2 ; Wollastonit Ca^3Si^2 ;

Fowlerit oder Rothman-

ganerz Mn^3Si^2 ; Akmit Fe^2NaSi^2 , da er immer Natron enthält, welches etwa $\frac{1}{2}$ der Kieselerde im M.G. beträgt.

Von den Zwischenarten sind am wichtigsten:

Diopsid $(\text{Mg}, \text{Ca})^3\text{Si}^2$; Bustamit $(\text{Ca}, \text{Mn})^3\text{Si}^2$;

Hypersthen $(\text{Mg}, \text{Fe})^3\text{Si}^2$; Hedenbergit $(\text{Ca}, \text{Fe})^3\text{Si}^2$;

Paulit $(\text{Fe}, \text{Mg})^3\text{Si}^2$; Diallag $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe})^3\text{Si}^2$.

Reine Natron-Pyroxene gibt es so wenig, wie reine Natron-Amphibole. Auch in den Pyroxenen, besonders dem gemeinen Augit, findet sich Thonerde vor von der geringsten Beimengung an, bis sie im Pargasit etwa $\frac{1}{5}$ der Kieselerde in M.G. erreicht. Zur Basis gehört sie gewiss nicht, weil sie sonst selbst da, wo sie in wenigen Prozenten vorhanden ist, die Formel stören würde. Weniger gewiss ist es, ob man sie, wo sie in geringer Menge da ist, als eine bloße Beimengung oder als elektronegativen Bestandtheil anzusehen hat, da die Zusammensetzung, auch wenn man von der Thonerde ganz absieht, sehr nahe R^3Si^2 ist. Bei dem Pargasit wäre die Äl Menge zwar hinlänglich, um die Frage über ihre Stellung entscheiden zu können, aber unglücklicher Weise weichen die beiden Analysen, die wir von ihm besitzen, sehr von einander ab,

BONSDORFF 49,8Si 11,1Äl 76,2(Mg, Na, Fe)

C. G. GMELIN 55,7 10,6 69,0 in M.G.

was eher auf einen Amphibol, als auf einen Pyroxen hinweist. Auch enthält der Pargasit Fluor. Nach den Analysen des Thonerde-haltenden Diallags von REGNAULT und der Erfahrung, dass man in den meisten Analysen die relative Menge des Si etwas zu hoch zu finden pflegt, wird es wahrscheinlich, dass das Äl hier, wie in dem Amphibol, zu den elektronegativen Bestandtheilen gehört.

Der Boltonit wird zwar triklinisch beschrieben, ist aber wahrscheinlich bloss ein Akmit.

Der Pyroxen wird als Diopsid thermoelektrisch angegeben. Vielleicht, dass man sie in den schwarzen Augiten nur wegen des geringeren Isolations-Vermögens nicht wahrgenommen hat. In seinen Flächen ist bis jetzt noch keine Hemiedrie beobachtet.

VI. Glimmer, Lepidolith.

Wie unter den Ausdrücken: Asbest, Amianth u. s. w., versteht man unter Glimmer kein chemisch bestimmtes Mineral, sondern die kieseligen Mineralien von einem bestimmten Gefüge, nämlich mit einem sehr starken Durchgange und Perlmutter-Glanz auf den Spaltungs-Flächen. Diese Mineralien hat man zuerst nach ihrem optischen Verhalten in ein- und zwei-achsige getheilt. Indessen kann man sich darin leicht täuschen. Man wird zwar nicht leicht ein optisch einachsiges Krystall-Blättchen für zweiachsig halten können. Aber wenn eine Anzahl zweiachsiger Glimmer-Blättchen Zwillings-artig so übereinander gelagert ist, dass der Haupt-Durchgang parallel bleibt, die Lage der optischen Achsen in verschiedenen Individuen entgegengesetzt ist, also eine Lagerung, die auch bei andern Krystallen oft genug vorkommt: so kann es leicht geschehen, dass ein aus vielen zweiachsigen Individuen bestehendes Blättchen sich im polarisirten Lichte einachsig verhält, eben so wie eine Amethyst-Tafel von der ihrer Masse angehörigen zirkularen Polarisation oft keine Spur zeigt, weil die rechts und links gewundenen Individuen sich in ihren optischen Wirkungen neutralisiren; oder wie ein Glas-artiges Aggregat sehr kleiner Krystalle gleich einem Tropfen Flüssigkeit das Licht nur einfach bricht. Späterhin hat man einige Seiten-Flächen beobachten und selbst einige Winkel annähernd messen können. Alle einachsigen Glimmer gehören demnach zur hexagonalen Klasse; es ist aber noch unentschieden, ob zu der hexagonalen oder der rhomboedriscen Ordnung. Ich habe hier die letzte gewählt, weil in mehreren Fällen neben dem

vollkommenen Durchgange nach der Basis auch ein Durchgang nach einer Rhomboeder-Fläche angegeben wird. Zwar wird in einigen Fällen auch ein prismatischer Durchgang angegeben, aber bei diesem ist theils durch Selbsttäuschung, theils durch eine Verwechslung mit Absonderung ein Irrthum leichter möglich, als bei der Rhomboeder-Fläche. Solche Betrachtungen können natürlich nur da die Wahl bestimmen, wo man zwischen zwei fast gleich wahrscheinlichen Hypothesen wählen muss. Eine einzige zuverlässige Beobachtung würde hinreichen, den Glimmer und alle der Analogie wegen mit ihm zusammengestellten Körper in die hexagonale Ordnung überzuführen.

Der Glimmer ist als ein geognostisch wichtiger Körper oft analysirt und nach seinen Bestandtheilen in viele Arten gespalten worden. Aber da sie gewöhnlich Fluor enthalten, dessen Quantität noch nicht genau bestimmt werden kann, und dessen Verbindungs-Weise ebenfalls noch nicht bekannt ist, so lässt sich keine ganz zuverlässige Formel aus den Analysen ableiten. Auch hat man oft Glimmer analysirt, ohne die Anzahl ihrer optischen Achsen zu untersuchen. Ich will nun die Formeln einiger Glimmerarten zu bestimmen suchen.

Der Pennin 1) und ein ihm ähnlich zusammengesetzter Glimmer aus *Taberg* 2) in *Wernland* enthalten in M.G.

1)	35,9	9,2	7,2	-Mn	-K	78,9	Mg	-CaF	65,7	H	n. SCHWEIZER
2)	38,5	10,6	9,0	2,3	2,2	70,7	1,8	61,4	n. SVANBERG.		

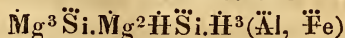
Die *Ripidolithe* vom *Zillerthal* 1) und von *Achmatoff* 2) haben nach den fast übereinstimmenden Resultaten der Analysen von KOBELL und VARRENTAPP in M.G.

1)	34,5	Si	15,2	Al	8,5	Fe	0,2	Mn	79,3	Mg	68,0	H
----	------	----	------	----	-----	----	-----	----	------	----	------	---

2)	33,1		16,5		5,8		0,3		82,6		68,8	
----	------	--	------	--	-----	--	-----	--	------	--	------	--

Es sind offenbar dem Pennin sehr nahe verwandte Körper.

Wenn man im Pennin das Eisen als Oxyd ansehen darf, so stimmen die Analysen mit der Formel meiner Tabelle ganz gut überein. Man kann diese auch setzen:



so dass Mg, H und die übrigen R zusammen eben so viel

Sauerstoff enthalten, wie $\ddot{\text{Si}}$, $\ddot{\text{Al}}$ und $\ddot{\text{Fe}}$. Von der geringen Quantität Fluor, die SVANBERG gefunden hat, kann man wohl absehen. Ich weiss nicht, ob das Fluor auch im Ripidolith und Pennin aufgesucht ist.

Ein blättriger Chlorit, den LAMPADIUS, und ein Mineral, das THOMSON als Talk analysirt hat, sind wahrscheinlich Ripidolith, nur war jener etwas verwittert und hatte dadurch Wasser verloren, und dieser enthielt mehr Eisen. Dasselbe ist der Fall bei einem von GRUNER analysirten schiefrigen Chlorit.

Die Chlorit-Analysen entsprechen der Formel

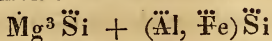


sind also dem Pennin und Ripidolith darin ähnlich, dass $\text{R} + \text{H}$ eben so viel Sauerstoff enthalten, als $\ddot{\text{Si}} + \ddot{\text{Al}}$.

Die Chloritschiefer scheinen ihren Haupt-Bestandtheilen nach Gemenge von Chlorit und $\text{Mg}^3 \ddot{\text{Si}}$ zu seyn.

Ganz davon verschieden ist die Zusammensetzung der eigentlichen Glimmer. Sie enthalten in der Regel nur ein wenig hygroskopisches Wasser; wo ein starker Wassergehalt angegeben wird, war es entweder kein Glimmer, oder man hat andere flüchtige Stoffe, z. B. F , für Wasser genommen. Der Titan, der zuweilen gefunden wird, rührt entweder von dem beigemengten Titaneisen, oder von einer isomorphen Titan-Verbindung her, denn $\text{FeTi} = \ddot{\text{Fe}} = \ddot{\text{Al}}$ und $\ddot{\text{ZrS}} = \ddot{\text{Ti}}^3$.

Von dem Fluor-Gehalt abgesehen, werden die Analysen durch die Formel meiner Tabelle



ziemlich treu dargestellt. Die Quantität des Fluors, obgleich auch hier nicht ganz genau bestimmt, scheint höchstens so viele M.G. zu betragen, als die des $\ddot{\text{Si}}$. Vielleicht vertritt das F ein M.G. Sauerstoff im Mg oder selbst im $\ddot{\text{Si}}$.

Der Pinit ist wahrscheinlich bloss ein After-Krystall des Glimmers, aus dem der Talk und das Alkali ausgewittert sind.

Der Gigantolith und der Lepidomelan sind

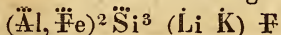
ebenfalls Verbindungen von $\text{R}^3\ddot{\text{Si}}$ und $\ddot{\text{Al}}\ddot{\text{Si}}$ in verschiedenen Verhältnissen. Die übrigen Silikate, die ich hier zusammengestellt habe, sind weder nach ihrem chemischen Inhalte noch nach ihrer Form bekannt. Das Chloritoid und der Marmolith sind vielleicht zweiachsig.

Besser als der einachsige Glimmer ist der zweiachsige bestimmt. Die Analysen geben die Formel

$(\text{Fe}, \text{Ca}, \text{K}..) \ddot{\text{Al}}^2\ddot{\text{Si}}^3$, nebst etwas Flusssäure, wobei die Menge und der Zustand der Flusssäure ungewiss bleibt. Der Lepidolith hat nach einigen guten Analysen die Formel

$(\text{Li}, \text{K}) (\ddot{\text{Al}}, \ddot{\text{Fe}}, \ddot{\text{Mn}}) \ddot{\text{Si}}^2$, nebst etwas Flusssäure.

Das Eisen und das Mangan sind darin als Oxyde. Das Fluor ist zwar in allen Lepidolithen, aber den Angaben nach in veränderlichen Mengen vorhanden. Nach den Analysen von REGNAULT beträgt es fast so viel als R in Mischungs-Gewichten. Der Lepidolith wäre also $\ddot{\text{R}}\ddot{\text{Si}}^2.\text{RF}$. In den Analysen von TURNER ist der Haupt-Bestandtheil zwar ebenfalls $\ddot{\text{Al}}\ddot{\text{Si}}^2(\text{K}, \text{Li})\text{F}$; aber daneben ist eine beträchtliche Menge Eisen, die eine ganz abweichende Formel nothwendig machen würde, wenn es nicht vielleicht zum Theil als $\text{Fe}\ddot{\text{Fe}}$ eingemengt wäre. — Auch ist es noch sehr zweifelhaft, ob das Fluor hier wirklich als Fluor-Metall auftritt. — Einige Lepidolithe scheinen eine dem zweiachsigen Glimmer ähnliche Zusammensetzung zu haben, nämlich:



VII. Tantalit, Columbit.

Der Tantalit von *Bodemais* und mehren Orten in *Neu-England* wird zweckmäßiger Columbit genannt. Er ist monoklinisch (hemiprismatisch). Ein Tantalit von *Kimilo*, den MOHS nach WEISSENBACH als isoklinisch (prismatisch) beschreibt, ist in seiner Krystall-Form ganz gleich dem von *Bodemais*, den er auf derselben Seite *) als monoklinisch

*) Anfangsgr. der Naturgesch. des Mineralreiches, 1839, II, 425.

beschreibt; denn in jenem sind die Winkel des isoklinischen Oktaeders

$$147\frac{1}{2}^{\circ}; 100^{\circ}; 88^{\circ},$$

in diesem die Winkel des monoklinischen Oktaeders

$$149^{\circ}; 102\frac{1}{2}^{\circ}; 86^{\circ},$$

ohne Abweichung der Achse, also beides nur annähernd. Beide sind unstreitig monoklinisch; denn die Annahme rektangulärer Achsen würde zu ganz normalen Formen führen.

Verschieden von diesem Tantalit ist der Tantalit von *Kimito* nach NORDENSKIÖLD'S Bestimmung, der auch eine andre Zusammensetzung hat, als der Columbit: dieser $(\text{Fe}, \text{Mn})^2\text{Ta}$, jener FeTa . Es müssten daher, wenn WEISSENBACH'S Beobachtungen, die ich nur aus MOHS' Mineralogie kenne, wirklich an Krystallen von *Kimito* angestellt sind, an jenem Orte beide Gattungen vorkommen.

Übrigens ist die Ausbildung des nach NORDENSKIÖLD'S Angaben berechneten Tantalits von *Kimito* so anomal, dass das daraus abgeleitete Grund-Verhältniss nicht richtig seyn kann. Vielleicht ist er monoklinisch, oder die beschriebenen Krystalle waren Zwillinge.

VIII. Feldspath.

Dieser so vielfach untersuchte Körper ist immer noch nicht genau bekannt. Ich habe daher alle über ihn vorliegenden Untersuchungen sorgfältig geprüft. — Seine Charakteristik, wenn $100 = P$, $010 = M$, $001 = T$, also $011 = I$ ist, nach dem triklinischen Systeme, ist folgende:

010 001.	001 100.	100 010.	
59° 24'	67° 44'	90°	
9,9999	0,0078	9,9923	KÄL. Si^4 Adular (KUPFFER).
„	„	„	(K, Na)ÄL. Si^4 glasiger Feldspath.
„	„	„	(K, Ca)ÄL. Si^4 künstlicher „
„	„	„	(K, Na, Ca)ÄL. Si^4 gemeiner „
59° 40'	67° 4'	90°	
0,9957	0,0085	9,9958	(Na, K)ÄL. Si^2 Rhyakolith (ROSE).
61° 25'	67°	90° 22'	ÄL. Si^4 Mikroklin (BREITHAUPT).
63 $\frac{1}{2}$ °	69°	90° 14'	„ Amazonenstrom (BREITH.).

010	001.	001	100.	100	010.	
61°		65°		85½°		(Ca, Na)Äl. Si² Labrador (HESSEL).
60° 44'		65° 12'		93° 28'		» » (THOMSON).
				86½°		» » (ROSE).
				88°		» » (BREITH.).
62° 7'		64° 55'		86° 24'		
9,9889		0,0008		0,0103		NaÄl. Si⁴ Albit (ROSE).
[60° 8'		69° 9'		93° 36'		derselbe Albit auf die Normale von P M I reduziert.
9,9807		0,0090		0,0103]		
59° 42'		65° 15'		86° 41'		Dessgl. (BREITHAUPt).
60½°		65°		93½°		» (BROOKE).
		68°		90°		» aus <i>Pennsylvanien</i> (ROSE).
		64½°		86½°		(Na, Ca)Äl. Si³ Oligoklas (BREITH.).
57½°		67°		87°		Valencianit (BREITHAUPt).
62° 32'		69° 3'		94° 12'		Ca² Äl². Si³ } Anorthit (ROSE).
0,0071		9,9886		0,0043		Ca³ Äl³. Si⁴ }
[57° 58'		65° 36'		85° 48'		derselbe Anorthit auf die Normale von P M I reduziert.
9,9943		0,0014		0,0043]		
				94° 19'		(Ca, Mg, Mn)³ Äl². Si³, Amphodelit
				93½°		(Ca, Mg, Mn)³ Äl³. Si⁴ (NORDENSK.).
						(Na, Ca)³ Äl³. Si⁸ Andesin (ABICH).
63°				96°		LiÄl. Si⁴—⁵ ? Petalit (LEONHARD).
				93°		Li³ Äl³. Si⁸ oder LiÄl. Si³ Spodumen (BROOKE).
59°		67½°		86—87°		Mn, Si ? ein Mangan-Silikat (SHEPARD ?)

Die mannfaltigen Verbindungen von Kiesel- und Thonerde mit K, Na, Li, Ca . . . , die man früher unter eine Gattung Feldspath zusammengefasst, später aber wiederum in mehre Gruppen getheilt hat, besitzen bei aller Verschiedenheit in der Krystall-Form und der Zusammensetzung doch in beiden Beziehungen eine grosse Familien-Ähnlichkeit. Was die Krystall-Form betrifft, so haben die Durchgänge in allen diesen Krystallen fast dieselben Neigungen und relativen Intensitäten. Der Haupt-Durchgang 100 = P neigt sich zu dem zweiten Durchgange 010 = M unter einem von 90° wenig verschiedenen Winkel. Der dritte

Durchgang $T = 001$ hat zu P eine Neigung von etwa 68° , und zu M von etwa 60° . Die sekundären Flächen führen für $A : B : C$ immer auf ein von der Gleichheit wenig entferntes Verhältniss. Die beiden Normalen 010 und 001 sind also einander beinahe an Werthen gleich und um 60° geneigt; es wird ihnen daher auch $011 = l$ an Lage und Werth nahe gleich kommen, und die Zone Obc des Feldspathes, was die Winkel betrifft, der horizontalen Zone des hexagonalen Systems ähnlich werden. Nun unterscheidet sich zwar $010 = M$ von der Normale $001 = T$ und $011 = l$ durch den starken Durchgang; aber der Durchgang nach T ist sehr schwach, gewöhnlich nicht leicht zu finden; es scheint überdiess auch nach der Normale $011 = l$ ein Neben-Durchgang Statt zu finden. T und l sind daher einander sehr ähnlich; nur bei Krystallen von reicher Ausbildung und recht homogenem Gefüge lässt sich T von l mit Sicherheit unterscheiden, und es ist keinem Zweifel unterworfen, dass sie auch zuweilen verwechselt sind. Ich habe daher bei dem Albit und dem Anorthit, wo mir die Mittel dazu geboten wurden, die Charakteristik zweimal berechnet und in der Tabelle mitgetheilt. In der ersten Reihe ist das von dem Beobachter gegebene T beibehalten, in der zweiten in Parenthese gestellten Reihe ist die Charakteristik so entworfen, dass die Achsen den Normalen P , M , l parallel genommen sind. Man ersieht daraus, dass der Unterschied beider Stellungen sehr bedeutend ist, und dass beträchtliche Abweichungen in den Angaben der Beobachter sich durch diese Umstellung zuweilen auf sehr enge Grenzen reduzieren lassen.

In der Ausbildung sind alle Feldspath-Arten einander gleich; sie bietet sogar geringere Variationen dar, als man bei einer Krystall-Art, z. B. Kalkspath, Schwerspath, zu finden pflegt. Obgleich es natürlich mehrere Stellungen der Achsen gibt, auf die man die Reihe der sekundären Flächen beziehen kann, ohne sehr verwickelte Zeichen zu erlangen, so sind diese doch bei keiner Stellung so einfach, als bei

derjenigen, welche in der Tabelle aufgenommen ist und sich auf die Flächen P , M , T der Mineralogen bezieht.

Es ist also keinem Zweifel unterworfen, dass, wenn man in den Krystall-Formen bloss die Winkel und die Durchgänge berücksichtigt, sämtliche Feldspath-Arten einander so nahe stehen, dass man sie in eine Gattung zusammenfassen muss. Aber diese Annahme wird dadurch wiederum zweifelhaft, dass einige Feldspath-Arten eine monoklinische Struktur zu haben scheinen. Es ist nämlich $010-001$ oder MT nur wenig von 60° verschieden, und $M:T$ beinahe $= 1$. Wäre der Winkel genau $= 60^\circ$ und $M:T = 1$, so würde $011 = l$ an Lage und Werth $= 010$ oder T werden, und der Feldspath in der Zone Obc einem Krystalle der hexagonalen Klasse ähnlich werden. Dieses ist nun zwar nicht der Fall, weil M sich durch seinen starken Durchgang und sein Ansehen leicht von T unterscheiden lässt, aber T und l stehen, wie ich schon angeführt habe, einander in ihren Eigenschaften bis zum Verwechseln nahe. — Es ist ferner der Winkel $100-010$ oder PM fast 90° . Die in der Zone abO am häufigsten vorkommenden Flächen haben zu 010 und 011 eine fast gleiche Neigung, und diese Zone würde daher der Zone abO im tetragonalen Systeme gleich werden, wenn nicht P und M in ihrer Lage gegen die Zone Obc , in ihrem Durchgange, und also auch in ihrem Ansehen sehr verschieden wären.

Grösser als mit hexagonalen und tetragonalen Formen ist aber die Ähnlichkeit mit monoklinischen, und diese würde vollständig seyn, wenn T und l , statt in der Lage einander ähnlich zu seyn, einander darin gleich würden, indem zugleich $PT = Pl$ und $PM = 90^\circ$ wären. Das letzte scheint bei einigen Feldspath-Arten der Fall zu seyn, wo die Abweichung, wenn sie sich findet, innerhalb der Grenzen der Beobachtungs-Fehler fällt. Zwar ist auch hier noch einige Ungewissheit vorhanden; denn die Messungen, zu welchen man am meisten Vertrauen haben muss, sind nicht an einfachen Krystallen, sondern an Zwillingen

angestellt, bei denen die Flächen P des einen und M des andern Krystalls in eine Ebene fielen, und das liesse sich auch mit einer Abweichung des Winkels PM von 90° vereinigen. Allein dieses selbst zugegeben, so würden die Krystalle darum noch nicht nothwendig monoklinisch seyn. Es müssten auch noch die Winkel $PT = Pl$ seyn; aber dieses ist in früheren Zeiten, wo man den Feldspath für monoklinisch hielt, wohl vorausgesetzt, aber niemals durch Messungen gehörig erwiesen; denn so gewöhnlich auch Feldspath-Krystalle sind, so gehören doch gut ausgebildete Krystalle, bei denen die Flächen zu so feinen Winkel-Messungen glatt genug sind, zu den Seltenheiten *). Es bleibt daher, selbst wenn sich die Rechtwinkeligkeit in einigen Krystallen bestätigt, noch sehr ungewiss, ob sie auch monoklinisch sind. Obgleich ich daher die Charakteristik der Feldspath-Arten nach den vorliegenden Arten entworfen, und sie daher zuweilen monoklinisch auffassen musste, so habe ich es dennoch vorgezogen, sämmtlich Feldspathe, die, von diesem Umstande abgesehen, eine so entschiedene Verwandtschaft mit einander haben, in eine Gattung zu vereinigen.

Sollte indessen die monoklinische Form in einigen Krystallen wirklich erwiesen werden, so würde man diese,

*) Es ist eine unter den Mineralien sehr häufig vorkommende Erscheinung, dass Krystalle, die eine Verbindung mehrer isomorphen Körper enthalten, sehr selten recht durchsichtig und glattflächig sind. Diese beiden Eigenschaften kommen fast ausschliesslich an den reinen Arten vor, d. h. solchen, die, wie der Adular, wenig oder gar keine isomorphen Bestandtheile haben. Aus diesen und andern Gründen, die ich in der Abhandlung S. 72 ff. auseinandergesetzt habe, bezweifle ich die Richtigkeit der HER'schen Ansicht, dass sich isomorphe Körper in jedem Verhältnisse verbinden können, sondern glaube, dass, wo ihrer zwei oder mehre verbunden sind, sie, ganz wie heterogene Körper, ein blosses Gemenge, eine Aggregirung von Kryställchen bilden, die sich aber, da die Krystalle regelmässig gruppirt sind und fast gleiche physische Eigenschaften haben, sowohl was die Form als die Durchsichtigkeit betrifft, den einfachen Krystallen wohl nähern, ihnen darin aber nur selten gleichkommen.

ungeachtet der Analogie in allen übrigen Beziehungen, von den triklinischen Arten trennen und in die monoklinische Klasse versetzen müssen. Denn einen Übergang von einer Klasse in die andere können wir nicht zugestehen. Die allmähliche Abänderung, welche die Winkel durch Temperatur, Druck, oder die Vermischung isomorpher Arten, erleiden können, wird nie der Art seyn, dass dadurch ein Krystall aus einem Systeme in ein anderes von einer höheren Stufe der Symmetrie eintritt; denn der Charakter eines Systems besteht in der vollkommenen Gleichheit gewisser Winkel und Richtungen im Krystall; alle Ursachen, welche auf das Innere des Krystalls einwirken, müssen daher auf diesen Richtungen eine gleiche Intensität haben; sie können eine einmal vorhandene Symmetrie nicht aufheben und also auch eine Symmetrie, wo sie fehlt, niemals hervorbringen.

Für die Lehre von der Isomorphie ist die Stellung der Feldspath-Arten, sie mag in der monoklinischen und triklinischen Klasse, oder in der letzten allein Statt finden, ohne Einfluss. Denn gerade diejenigen Feldspathe, bei denen man nach aller Analogie eine Isomorphie erwarten sollte, zeigen in ihrer Form die grössten Unterschiede, während Krystalle von dem Anscheine nach ganz verschiedenen chemischen Formeln fast dieselbe Gestalt haben. Indessen findet sich in der Zusammensetzung aller Thonerdehaltenden Silikate dieser Gattung eine merkwürdige Ähnlichkeit, und diese besteht darin, dass, so verschieden auch der Kiesel-Gehalt seyn mag, R und Al stets in einer gleichen Anzahl von Mischungs-Gewichten vorhanden sind, so dass man sämtliche Feldspathe unter der Form $\text{R}\text{Al}\text{Si}^a$ zusammenfassen kann, wobei a mehrere Werthe oder vielleicht jeden Werth zwischen 4 oder 5 und 1 erlangen kann.

Die vornehmsten Arten der Gattung sind, abgesehen von den ganz abweichend zusammengesetzten Körpern, folgende:

1) KAlSi^4 Adular.

$(\text{K}, \text{Na})\text{AlSi}^4$ glasiger Feldspath; $(\text{K}, \text{Ca})\text{AlSi}^4$

künstlicher Feldspath; $(\text{K}, \text{Na}, \text{Ca})\text{AlSi}^4$ gemeiner Feldspath.

In den drei gemischten Varietäten sind die Verhältnisse von K zu Na und Ca veränderlich. In dem glasigen Feldspath ist auch gewöhnlich etwas Mg; zuweilen sind K, Na, Ca und Mg gleichzeitig vorhanden, doch ist K immer in grösserer Menge, als eine jede der übrigen Basen der Form R, wenn es auch zuweilen nicht die Hälfte von der Summe sämtlicher R ausmacht.

2) NaAlSi^4 ; $(\text{Na}, \text{Ka}, \text{Ca})\text{AlSi}^4$ Albit.

Sie sind in der Regel ziemlich rein; doch wird die Menge Ka und Ca zuweilen fast derjenigen des Na in M.G. gleich. Die gemischten Varietäten dieser und der vorhergehenden Art haben wahrscheinlich auch andere Winkel als die reinen, und einige Unterschiede in den Messungen rühren wohl von einer Verschiedenheit der Bestandtheile her; aber die gemischten Arten haben aus Gründen, die ich oben angegeben habe, selten so glatte Flächen, dass man auf Unterschiede von einigen Minuten bauen könnte. Merkwürdig ist, dass ein nach RETTENBACH'S Analyse fast reiner Albit aus *Pennsylvanien* in der Form, nach G. ROSE'S Bestimmung, dem Adular fast gleich kommt, wenn anders, was jedoch wahrscheinlich ist, beide Beobachter dasselbe Mineral vor sich hatten. Der von BREITHAUPT als Valencianit beschriebene Krystall scheint zu dem Albit zu gehören. Der an demselben Fundorte gewöhnlich vorkommende Feldspath ist nach PLATTNER der Form und der Zusammensetzung nach ein Adular.

3) LiAlSi^{4-5} ? ($\text{Li}, \text{Na})\text{AlSi}^{4-5}$? Petalit.

Er ist ein in jeder Beziehung unvollkommen bekannter Körper. Das einzige, was sich über seine Krystall-Form mit einiger Gewissheit sagen lässt, ist, dass sie triklinisch ist. Aber selbst die in der Tabelle aufgenommenen Winkel, und daher seine Stellung in dieser Gattung, sind noch ungewiss. Die Analysen geben ebenfalls keine übereinstimmenden Resultate, so wie es überhaupt noch grössere Schwierigkeit hat, das Lithion quantitativ zu bestimmen, als andere

Alkalien, seine Menge bei verschiedenen Analysen gewöhnlich sehr ungleich ausfällt und die chemischen Formeln der Körper, in denen es vorkommt, daher meistens weit unsicherer werden, als in anderen ähnlichen zusammengesetzten Körpern. Wenn der Petalit in die Feldspath-Gattung gehört, so enthält er wahrscheinlich 4Si , obgleich die Analysen mehr auf 5Si deuten.

4) $(\text{Na}, \text{K}, \text{Ca})\text{AlSi}^2$ Rhyakolith.

Das Natron ist der Haupt-Bestandtheil unter der R , es macht allein gegen $\frac{2}{3}$ desselben aus. Die Kalk-Menge ist unbedeutend.

5) CaAlSi^2 ; $(\text{Ca}, \text{Na}, \text{Mg})\text{AlSi}^2$ Labrador.

Fast rein. Kalk-Labrador ist nur der sogenannte wasserfreie Scolecit aus *Finnland*. Alle anderen Labradore enthalten etwas Natron oder Talk, die zusammen $\frac{1}{6}$ bis fast $\frac{1}{2}$ sämmtlicher R betragen. Kali ist im Labrador entweder gar nicht oder nur in einer so geringen Menge vorhanden, dass es wahrscheinlich von der Beimengung eines anderen Feldspathes herrührt. Minder rein und den Analysen zufolge mit einem beträchtlichen Überschuss an R sind der Glaukolith vom *Baikal-See* und der Feldspath-ähnlich krystallisirte Porzellanspath. Der Labrador besteht oft aus einer grossen Anzahl Zwillings-artig gelagerter Lamellen. Ähnliches findet sich auch bei andern Feldspath-Arten und mag hier wie in andern Mineralien die Bestimmung der Krystall-Form sehr erschwert haben.

6) NaAlSi^3 ; $(\text{Na}, \text{Ca})\text{AlSi}^3$; $(\text{Na}, \text{Ca}, \text{K}, \text{Mg})\text{AlSi}^3$ Oligoklas oder Natron-Spodumen.

Die Beimengungen steigen auf etwa $\frac{1}{3}$ der ganzen R Menge.

7) LiAlSi^3 ; $(\text{Li}, \text{Na})\text{AlSi}^3$ (Lithion-) Spodumen.

Dieses ist das Resultat von REGNAULT's Analyse. In den übrigen Analysen ist das Lithion bald in grösserer, bald in kleinerer Menge und zuweilen zum Theil durch Natron ersetzt. Seine Form ist noch nicht gehörig bekannt. Den zwei Hauptdurchgängen nach gehört er in diese Gattung.

Die Spodumene sind vielleicht anzusehen als eine Verbindung von 1 M.G Rhyakolith mit 1 M.G Albit oder Petalit $\text{R}\ddot{\text{A}}\text{L}\ddot{\text{S}}\text{i}^3$. $\text{R}\ddot{\text{A}}\text{L}\ddot{\text{S}}\text{i}^4$.

8) $(\text{Na}, \text{Ca})^3\ddot{\text{A}}\text{l}^3\ddot{\text{S}}\text{i}^8$ Andesin aus den *Südamerikanischen Andes*;

$(\text{Na}, \text{Ca})^2\ddot{\text{A}}\text{l}^2\ddot{\text{S}}\text{i}^5$ ein Labrador-ähnlicher Feldspath aus *Schlesien*;

$(\text{Na}, \text{Ca})^3\ddot{\text{A}}\text{l}^3\ddot{\text{S}}\text{i}^7$ ein Feldspath aus *Popayan*.

In den beiden ersten Mineralien, die ABICH und VARRENTRAP analysirt haben, sind Na und Ca beinahe in gleicher Menge, doch überwiegt das Na etwas; in dem dritten von FRANCIS analysirten Mineral überwiegt das Ca. Alle drei sind wahrscheinlich keine eigenthümlichen Arten, sondern, wie der Spodumen, Verbindungen von Albit und Rhyakolith oder Labrador in veränderlichen Verhältnissen. Dasselbe gilt vermuthlich von einem von ZELLNER analysirten sogenannten Saussurit vom *Zobtenberge* in *Schlesien*, der sich durch $\text{Ca}^2\ddot{\text{A}}\text{l}^2\ddot{\text{S}}\text{i}^5$ bezeichnen lässt, und von einigen Labrador-Varietäten mit überschüssiger Kieselerde, wenn diese nicht bloss von beigemengtem Quarze herrührte.

9) $\text{Ca}^2\ddot{\text{A}}\text{l}^2\ddot{\text{S}}\text{i}^3$ oder $\text{Ca}^3\ddot{\text{A}}\text{l}^3\ddot{\text{S}}\text{i}^4$ Anorthit.

Die Analysen stimmen um ein Weniges besser mit der zweiten Formel als mit der ersten. Der Amphodelit und der Diploit oder Latrobit scheinen im Wesentlichen dieselbe Zusammensetzung zu haben, nur enthalten sie statt des Kalks etwas Eisen- oder Mangan-Oxydul. Der Wassergehalt im Diploit rührt von einer anfangenden Verwitterung her, wenn anders diese noch sehr unvollständig bekannten Körper zu der Feldspath-Gruppe gehören. THOMSON's Bytownit ist nichts als ein Amphodelit mit etwas überschüssiger Kieselerde. Diese Körper sind vielleicht $\text{R}\ddot{\text{A}}\text{L}\ddot{\text{S}}\text{i}^2$. $2\text{Ca}\ddot{\text{A}}\text{l}\ddot{\text{S}}\text{i}$. Indessen ist $\text{Ca}\ddot{\text{A}}\text{l}\ddot{\text{S}}\text{i}$ noch nicht in der Feldspath-Form gefunden worden.

Wenn man die gemischten Arten in ihre Bestandtheile auflöst, so kann man annehmen, dass, von ganz unzuverlässigen

Stoffen abgesehen, folgende Körper in der Feldspath-Form krystallisiren:

(K; Na; Li; Ca; Mg)Äl.2Si² Adular, Albit, Petalit.

(K; Na; Ca; Mg)ÄlSi² Rhyakolith, Labrador.

(K; Na; Li; Ca; Mg)ÄlSi³ Oligoklas, Spodumen.

Ca³Äl³Si⁴ Anorthit.

Eisen und Mangan kommen als Oxyd niemals in einer auf die Formel einwirkenden Menge vor, als Oxydul nur in geringer Menge, und in dem wenig bekannten Latrobit und Amphodelit. Auch Talk bildet nirgends den Haupt-Bestandtheil.

Es ist nach dem oben Mitgetheilten nicht wahrscheinlich, dass die Feldspathe Verbindungen eines R und eines Äl Silikats sind; sie verhalten sich vielmehr wie isomorphe Verbindungen von RÄl mit verschiedenen Mengen von Kieselerde. Die Si und das RÄl für sich krystallisiren aber bekanntlich in anderen Formen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1842

Band/Volume: [1842](#)

Autor(en)/Author(s): Frankenheim Moritz Ludwig

Artikel/Article: [Über einige Mineral-Spezies 631-655](#)