Mineralogische Mittheilungen VI.

Von

C. Klein in Göttingen.

(Mit Tafel IX.)

---

15. Über den Feldspath von Mte. Gibele auf Pantellaria.

In der Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie 1877, B. I. p. 551 u. f. hat Herr Dr. FÖRSTNER die Untersuchung obenstehend genannten Feldspaths veröffentlicht und denselben als Natronorthoklas mit eingelagerten Lamellen von Labrador gedeutet. Eine auf denselben Gegenstand bezügliche Mittheilung von mir (vergl. Nachrichten von der Königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen 1878, No. 14) versuchte den Nachweis zu erbringen, dass der in Rede stehende Feldspath als Oligoklas anzusehen sei, eine Meinung, der sich Herr Dr. FÖRSTNER, wie aus einem vom 28. Sept. 1878 an mich gerichteten Schreiben hervorgeht, nicht geglaubt hat anschliessen zu können.

Ich habe daher meine Schliffe nochmals einer wiederholten Prüfung unterzogen, überdies neue gefertigt und dieselben gleichfalls eingehend studirt. Im Nachfolgenden erlaube ich mir die Resultate dieser Untersuchungen mitzutheilen.

Wenn man von dem Resultat der Analyse Abstand nimmt, da dasselbe der Deutung nach beiden Seiten hin mit gleichem Erfolge unterworfen werden kann, so bleiben zur Entscheidung über den wahren Charakter des in Rede stehenden Minerals die krystallographische und die optische Untersuchung hauptsächlich übrig; von diesen kann man zweckmässig mit der letzteren beginnen, da sie am ehesten über die Struktur der Krystalle wird

Aufschluss geben können und an ihrer Hand nachzuweisen ist, welcher Werth, in diesem speciellen Falle, ersterer Methode der Erforschung zukommt.

Ohne also irgend eine Voraussetzung über das Krystallsystem zu machen, in dem bewusster Feldspath krystallisirt, wendet sich die optische Untersuchung zunächst Schliffen nach seiner seitlichen Endfläche M und mit gewissen Einschränkungen solchen nach seiner basischen Fläche P zu, in diesem letzteren Falle nämlich immer Schliffe berücksichtigend, die aus der Zone der Kante P : M sind und in sich eine Normale auf M enthalten. Für den Fall des monoklinen Systems fällt dieser Schliff genau mit der Basis zusammen, im triklinen Systeme hat die Basis nur eine diesem Schliffe annähernd entsprechende Lage. Fernere im Laufe der Untersuchung anzuführende Schliffe werden mit Rücksicht auf die Flächen P und M fixirt werden.

1. Die Schliffe parallel M. Ich habe von denselben drei Stück untersucht. Der erste war aus einem besonders klaren Krystalle vom äusseren Rande weggenommen und zeigte an verschiedenen Stellen verschiedene Auslöschungsschiefen mit der Kante P : M; so wurden bei Anwendung von Na-Licht und gehörigem Umlegen des Präparats die Werthe:

$$7\tfrac{1}{4}^0,\ 6^0,\ 5\tfrac{3}{4}^0 \text{ und } 6^0$$

beobachtet. Die besten Stellen zeigten einen Werth von 6^0 und es ist dieser bei den später folgenden Untersuchungen zu Grunde gelegt. Es ist dabei zu beachten (vergl. Fig. 1 Tafel IX), dass diese Hauptauslöschungsrichtung des Lichts den bewussten Winkel von 6^0 auf M mit der Kante P : M im stumpfen ebenen Winkel der Kanten P : M und M : k bildet (k als vordere Endfläche angesehen), die Auslöschung also in demselben Sinne, wie bei Orthoklas, Mikroklin, Albit und Oligoklas und im entgegengesetzten Sinne wie bei Labrador erfolgt.

Der zweite Schliff, mehr aus der Mitte eines minder schönen Krystalls genommen, ergab dasselbe Resultat; bei dem dritten zeigte sich jedoch, dass zwei Feldspathe mit einander verwachsen waren, etwa in der Art, wie in dem Perthit oder gewissen Mikroklinen die Albiteinlagerungen auf M zu sehen sind. Die Auslöschung des Hauptbestandtheils betrug wiederum 6^0, die des anderen, in demselben Sinne gemessen, nur $2\tfrac{1}{2}^0$—3^0. Da ich

diesen Schliff fast am Schlusse der ganzen Untersuchung zu Händen bekam, so war kein Material mehr da, um die durch denselben angedeutete Eigenthümlichkeit zu verfolgen.

2. Die dickeren Schliffe annähernd und genau senkrecht zur Ebene der optischen Axen und nahezu normal zur ersten Mittellinie derselben. Nimmt man den oben gefundenen Werth von 6° als Richtschnur und fertigt abgesehen von Schliffen, die senkrecht zu M und senkrecht zu P sind, auch solche, die rechtwinkelig auf M unter 84° resp. 96° zu der Fläche P neigen, so erhält man Platten, die im ersten Falle annähernd senkrecht zur Ebene der optischen Axen und ersten Mittellinie derselben, im zweiten annähernd senkrecht zur ersten Mittellinie und genau senkrecht zur Ebene der optischen Axen, in beiden Fällen eines triklinen Feldspaths, geführt sind.

Dass dieser Feldspath ein trikliner sei, erkennt man an dem Winkel, den in allen klaren einheitlichen Präparaten dieser Art in der Schliffebene die Trace der Ebene der optischen Axen mit der Normalen zu M macht. Dieser Winkel schwankt von 10°—15°, je nach der besonderen Lage des Schliffs und ist nie zu 0° befunden worden, welchen Werth er annehmen müsste, wäre der Feldspath ein orthoklastischer.

In meiner früheren Mittheilung pag. 460 habe ich Einiges über den Axenaustritt um diese Mittellinie angegeben; zwei gute Präparate, inzwischen erhalten und unter 90° zu M und 84° resp. 96° zu P geschnitten, erlauben die dort befindlichen Lücken auszufüllen. Ich fand an dem besten derselben:

2Ha	= 52° 20′	daraus 2Ea	= 80° 51½′	Li
„	= 51° 30′	„ „	= 79° 31⅓′	Na
„	= 50° 40′	„ „	= 78° 15′	Tl.

Am Axenbild ferner deutlich angezeigt eine Dispersion der Axen mit $\varrho > v$ und bestätigt durch obenstehende Messungen, ferner sowohl in der normalen, als auch in der diagonalen Stellung der Platte eine sehr deutliche horizontale Dispersion, zu der vielleicht, ich will dies Letztere nicht mit aller Sicherheit behaupten, noch eine geneigte tritt. Der Charakter der ersten Mittellinie ist deutlich und unverkennbar negativ.

Das zweite Präparat gab in allen wesentlichen Punkten Übereinstimmung mit dem ersten; nur der Axenwinkel war, ein-

gelagerter Zwillingslamellen wegen, an verschiedenen Stellen der Platte nicht ganz constant befunden worden.

Von dem ersten Präparat ist die eine Hälfte, vor der Untersuchung der anderen auf Axenaustritt und Dispersion, abgetrennt und für sich untersucht worden. Sie erwies sich als mit der anderen Häfte in allen Hauptpunkten entsprechend gebildet und zeigte nur zahlreiche, die Reinheit der Axenbilder störende Zwillingslamellen eingelagert. In zwei Theilen dünner und dünn geschliffen liess sich mit dem Mikroskop der Axenaustritt sehr schön verfolgen, immer die Schiefe der Ebene der optischen Axen gegen die Zwillingsgrenze feststellen und die symmetrischen Neigungen dieser Axenebenen in den Zwillingsindividuen gegen deren Grenze wahrnehmen; vergl. Fig. 2 Tafel IX in der unteren Partie.

Im Allgemeinen wurde bei der Messung dieser Auslöschungsschiefe je nach dem Schnitt des Präparats ein Werth von 10—15° erhalten, davon liefern die Schliffe, senkrecht M und senkrecht P, einen Werth von 14°—15°, in den Schliffen, senkrecht M und unter 84°, resp. 96° zu P wurden 10—11° beobachtet. Alle diese Werthe gelten wie in der Folge für Na-Licht und unter Berücksichtigung des Umlegens der Platten.

3. Die in den beiden Richtungen gefertigten Dünnschliffe. Dieselben bieten das Hauptmaterial der Untersuchung dar und sind in der Zahl zwölf vorhanden.

Bei einer Durchmusterung derselben lassen sie erkennen, dass in ihnen selten klare Stellen vorhanden sind, häufiger sich Zwillingsbildungen nach M zeigen und vielleicht noch häufiger Stellen sich darbieten, die eine mehrfache Zwillingsbildung, als kreuz- und gitterförmige Struktur zur Erscheinung kommend, aufweisen. Fast immer scheint es, als ob diese complicirteste Structur dem Innern der Krystalle eigen, die einfacheren Verhältnisse mehr am Rande anzutreffen seien.

Ich betrachte zuerst die Stellen einheitlichen Feldspaths. Dieselben löschen immer schief zur Zwillingsgrenze der benachbarten Lamellen aus und können folglich nur einem Plagioklas angehören. Axenaustritt zeigen sie, soweit untersuchbar, sämmtlich.

Die Stellen, welche Zwillingslamellen nach M ihre Entstehung verdanken, zeigten mir bei gehöriger Dünne des Schliffs ebenfalls niemals Auslöschung senkrecht und parallel der Zwillingsgrenze, wohl aber, je nach der Schnittlage des Präparats, Auslöschungsschiefen von 10—15° und darunter, sowie Axenaustritt. Ebene der optischen Axe schief und symmetrisch zur Zwillingsgrenze. Vergl. wieder Fig. 2 Taf. IX in der unteren Partie.

Besonders zu bemerken sind Lamellen, die unter etwas kleineren Winkeln als 10° zur Zwillingsgrenze auslöschen. Diese Lamellen sind nicht häufig und nur schmal; ich weiss nicht, ob sich darunter etwas Anderes verbirgt, oder ob nur ihre geringe Breite an dem Befunde dieses verkleinerten Winkels Schuld ist. Sie kommen jedenfalls nur vereinzelt vor, und ich habe, da sie auch Axenaustritt zeigen, sich also von den Hauptlamellen als nicht wesentlich verschieden darstellen, sie mit denselben betrachtet. Es ist aber nicht unmöglich, dass sie zu dem im letzten Schliffe nach M angedeuteten anderen Feldspath in Beziehung stehen.

Fernerhin erscheinen auf der Grenze zwischen den Zwillingslamellen und zwischen gekreuzten Nicols und wenn mit einem der Kreuzfäden des Mikroskops zur Coincidenz gebracht, dunkel bleibend, sehr feine schwarze Streifen, die sich bisweilen bei dem Feinerwerden der eigentlichen Lamellen sehr dicht zusammendrängen und zu einer scheinbar orientirt auslöschenden Lamelle Veranlassung geben (vergl. Fig. 2 an der rechten Seite). Man erkennt die wahre Natur einer scheinbar orientirten, in Wahrheit aber so zusammengesetzten Lamelle bei stärkerer Vergrösserung leicht. — Wahrhaft einheitliche, orientirt auslöschende Theile habe ich, zwischen den Zwillingsbildungen nach M eingelagert, nie beobachtet. Die eben berührten Streifen werde ich später würdigen, und es sei einstweilen nur bemerkt, dass sie beim Drehen des Schliffs auffallend langsam ihre Dunkelheit verlieren.

Die Stellen, welche Kreuz- und Gitterstruktur zeigen, sind die häufigsten. Bei ihrer Betrachtung fällt zunächst auf, dass neben dem erst erwähnten Zwillingsgesetz nach M noch zwei andere Gesetze zu ihrer Erzeugung beitragen, nämlich das dem Bavenoer Gesetze entsprechende und dann das Gesetz: Zwillingsaxe die Makrodiagonale.

Die nach dem Bavenoer Gesetze eingeschalteten Lamellen (vergl. Fig. 2 nach oben) liegen zu den ursprünglichen fast genau unter 90° und sind, wie jene, zwillingsmässig nach M gebildet. Es durchwachsen diese zwei Systeme sich nicht gegenseitig, sondern über-, respective unterlagern sich. Dass beide aus Zwillingslamellen nach M bestehen, erkennt man deutlich an den Stellen, wo sie, ein jedes System für sich, zur Erscheinung kommen; sie zeigen dann in ihren einzelnen Theilen annähernd gleiche Auslöschungsschiefe und ihren Stellungen entsprechenden Axenaustritt.

Die nach dem anderen Gesetze eingelagerten Lamellen liegen unter einem von 90° abweichenden Winkel zur Zwillingsgrenze M eingeschaltet, sind stets sehr fein und es lässt sich wahrscheinlich annehmen, dass sie die Hauptlamellen durchsetzen und mehr in einer Ebene mit denselben sich befinden.

Unter dem Einfluss dieser sich so verschieden kreuzenden Lamellen kommt nun folgendes Bild zwischen gekreuzten Nicols des Mikroskops zu Stande:

Wird die Platte mit einem der beiden gekreuzten Systeme parallel dem einen Faden des Instrumentes gestellt, so beobachtet man eine Vertheilung von hellen und dunkelen Stellen und Lamellen. — Man könnte nun, da die Schliffe senkrecht zu M sind, sagen, die hellen Stellen sind Plagioklas, die dunkelen auslöschender Orthoklas — und würde damit den wahren Sachverhalt vollständig verkennen.

Hätte man allerdings einheitliche Stellen vor sich, so würde die so formulirte Deutung keinem Zweifel unterliegen, aber bei dieser Art der Zwillingsbildung darf man das, was für einfache Krystalle gilt, nicht ohne Weiteres auf deren Kreuzzwillinge übertragen und der Satz:

„Stellen, die bei gekreuzten Nicols auslöschen, wenn der Schnitt des Präparats senkrecht M und senkrecht P ist und die Trace der Fläche M parallel dem Faden steht, gehören orthoklastischem Feldspath an“
ist für die Kreuzzwillinge nicht zutreffend.

Um dieses zu beweisen, werde ich nunmehr zeigen, dass bei diesen eben beschriebenen Kreuzzwillingen Stellen, welche im ein-

fachen Lamellensystem nach M für sich betrachtet, hell sind, unter obigen Umständen dunkel werden oder hell bleiben, wenn das zweite Lamellensystem nach M sich zu dem ersten unter 90° legt.

Man kann dies an den Präparaten ohne Mühe verfolgen, wenn man etwa an den Rändern des Schliffs die einzelnen Lamellensysteme betrachtet und dann bis zu der Stelle verfolgt, wo sie sich kreuzen. Da aber bei dem Feldspath in Rede öfters vielfacher Lamellenwechsel stattfindet, so stösst man nicht eben sehr häufig auf die einfache Erscheinung des Kreuzens zweier Lamellensysteme, von denen ein jedes nach M gebildet ist. Immerhin kann man, wenngleich die mehrfache Kreuzung die häufigere ist, auch die erstgenannte Erscheinung in vielen Fällen in schönster Weise beobachten.

Wir haben aber in dem Kaliglimmer ein prächtiges Material, die Erscheinung nachzubilden, und wenn man sich aus solchem (der Austritt der Axen und die Lage der Mittellinie stimmen auch sehr annähernd überein) dünne Blättchen spaltet, aus denselben zwei Paare von Zwillingslamellen präparirt, dieselben kreuzt, so kann man sich auf das Beste überzeugen, dass diese zwei gekreuzten Systeme unter Umständen eine Dunkelheit da hervorrufen, wo jedes einzelne System für sich betrachtet in derselben Stellung Helligkeit geben würde.

Genau genommen ist die Erscheinung die folgende:

Stellen wir uns vor, es sei aus Kaliglimmer ein Zwilling gebildet, in welchem die ihn zusammensetzenden gleich dicken Blättchen sich in einer Linie berühren; seien ferner die Auslöschungsrichtungen des Lichts in diesen Blättchen zu der Zwillingsgrenze gerade so geneigt, wie in Zwillingen nach M des oben erörterten Feldspaths. Werde nun ein zweites, genau so gebildetes System unter 90° auf das erste gelegt, oder der Einfachheit wegen, nur eine dritte Lamelle (die eine Hälfte des zweiten Zwillings darstellend) gegen die Zwillingsgrenze des ersten Systems unter einem rechten Winkel gekreuzt, so müssen ein Mal die Ebenen der optischen Axen der zwei über einander liegenden Blättchen genau rechte Winkel mit einander bilden, das andere Mal einen Winkel von 60° mit einander einschliessen, wenn die Schiefe der Auslöschung in jedem Blättchen 15° betrug.

Wird die erstere Combination im Mikroskop mit Polarisationsvorrichtung zwischen gekreuzten Nikols betrachtet, so erweist sie sich als dunkel und ändert sich nicht bei einer vollen Horizontaldrehung des Tisches; im Mikrostauroskop bewirkt sie keine Änderung des Kalkspathkreuzes oder der Brezina'schen Doppelplatte, — man muss also daraus schliessen, dass diese Combination das Verhalten eines einfach brechenden Körpers nachahmt. — Die andere Combination zeigt zwischen gekreuzten Nicols bei einer vollen Horizontaldrehung des Präparats 4maligen Wechsel zwischen Helligkeit und Dunkelheit, das Kreuz im Mikrostauroskop kommt ebenso 4 Mal zu Stande und verschwindet wieder, lässt aber jedes Mal, wenn es am besten sichtbar ist, ein Ausweichen aus den Kreuzfäden des Instrumentes erkennen. —

Die doppelte Zwillingsbildung des Feldspaths veranlasst ähnliche Verhältnisse, jedoch wird man hier nicht eine absolut gleiche Dicke der sich kreuzenden Lamellen annehmen können, wesshalb sich die Verhältnisse etwas modificiren. Durch die rechtwinkelige Kreuzung zweier Lamellensysteme nach M kommen dunkele, auslöschende Stellen ebenfalls in zahlreicher Weise zu Stande, indessen bleiben dieselben nicht gleich dunkel bei voller Horizontaldrehung des Präparates (da die sie erzeugenden Lamellen wegen ungleicher Dicke sich nicht vollständig compensiren), verlieren aber im Gegensatz zu in gleicher Stellung befindlichen einheitlichen verdunkelten Stellen ihre Dunkelheit auffallend langsam. — Man findet, dass zwei gekreuzte Lamellen, die bei ein und derselben Drehung dunkel werden, in der Ausgangsstellung (gekreuzte Nicols und Zwillingsgrenzen parallel den Kreuzfäden) hell und zwei, die bei entgegengesetzter Drehung dunkel werden, in der Ausgangsstellung dunkel zeigen. Also kommt hier durch die Kreuzung eine Dunkelheit zu Stande, die keiner Lamelle für sich betrachtet eigen ist, ein Verhalten, was mit Rücksicht auf das des Orthoklas alle Beachtung verdient und zeigt, wie leicht es möglich ist, wahrhaft orthoklastischen Feldspath mit klinoklastischem, dessen Zwillingsbildungen optisch die Erscheinungen des ersteren z. Th. nachahmen können, zu verwechseln. Prüft man nach diesem Gesichtspunkte die auslöschenden Lamellen, so wird man in den meisten Fällen unmittelbar erkennen, dass kein Orthoklas vor-

liegt, in anderen muss unter Zuhilfenahme der Töne der Quarzplatte und durch Einstellen auf die verschiedenen sich überlagernden Schichten festgestellt werden, dass Substanzen verschiedener Orientirung vorhanden sind.

Auch die feinen Streifen, die auf der Grenze zweier Lamellen beobachtet sind, finden durch das Vorgebrachte ihre Erklärung und sie lassen sich unmittelbar als aus Übereinanderlagerung verschieden orientirter Substanz am besten mit Hilfe des empfindlichen Tons der Quarzplatte beim Einstellen auf die höheren und tieferen Schichten erkennen.

Nachdem ich vorurtheilsfrei und eingehend diese Prüfungen gemacht habe, kann ich das Vorhandensein orthoklastischen Feldspaths auch in diesen Partien nicht zugeben, muss aber auch hier hervorheben, dass, abgesehen von dem oben Vorgebrachten, unter Umständen nicht genügend dünne oder schief gegen M geschliffene Präparate täuschen können.

Da bei vielen Krystallen Zwillingsbildungen nach dem ferneren Gesetze „Zwillingsaxe die Verticale“ vorkommen, so begegnet man in Schliffen von eben erörterter Orientirung auch Partien nach diesem Gesetze. Diese Partien, meist unregelmässig gegen die anderen abgegrenzt, haben Ähnlichkeit in ihren Eigenschaften mit Schliffen nach der Basis und lassen sich durch eine ähnliche Auslöschungsschiefe, wie sie dort vorkommt, sowie dadurch erkennen, dass Axenaustritt nicht zu beobachten ist und sich nur am Rande des Gesichtsfeldes des Nörremberg'schen Polarisationsinstrumentes Andeutungen davon zu erkennen geben.

Ich will schliesslich nicht versäumen hervorzuheben, dass manchmal auch Lamellen nach dem Gesetze Zwillingsaxe senkrecht M vorkommen, die sich aber in der Basis berühren. Man erkennt das an der Lage der Ebenen der optischen Axen in diesen Zwillingen (vergl. Fig. 2 Tafel IX oben rechts) woselbst die Axenebenen unter 10^0 zur Zwillingsgrenze und mit den unteren Partien des Schliffs in paralleler Stellung stehen. — Die ganze Betrachtung zeigt aber, wie sehr verzwillingt die vorliegenden Feldspathe gebildet sind.

4. Die Schliffe nach P sind, wie schon erwähnt, streng genommen so geführt, dass die Schlifffläche in der Zone der Kante P : M liegt und in sich eine Normale zu M enthält. Man

beobachtet in diesen Schliffen, deren ich fünf untersuchte, in der Mitte meist Lamellen mit ineinander gekeilter Zusammensetzung, deren Nichtorientirung in Bezug auf die Zwillingsgrenze man qualitativ noch feststellen, aber nicht mehr quantitativ genau ermitteln kann. Ferner sind regelmässig neben einander herlaufende Lamellen zu beobachten, deren Auslöschungen gegen die Zwillingsgrenze ich von 2^0—$5\frac{1}{2}^0$ schwankend fand. An zwei sehr dünnen und genau gefertigten Schliffen fand ich an den klarsten Stellen eine Schiefe von 5^0 und glaube, dass dies der zuverlässigste Werth sei.

Scharf von diesen Lamellen geschieden finden sich in denselben Schliffen Partien, die unter 10^0 und darüber auslöschen. Dieselben gehören in Zwillingsstellung befindlicher Substanz an, die nach dem Gesetze: „Zwillingsaxe die Verticale“ eingelagert ist und geben sich leicht dadurch zu erkennen, dass sie auf Axenaustritt untersucht, denselben zeigen. Eine Verwechslung mit Mikroklin ist in diesem und ähnlichen Fällen durch die Prüfung auf Axenaustritt und Bestätigung desselben ausgeschlossen. Ich habe auch hier besonders noch hervorzuheben, dass orthoklastische Partien nicht gefunden worden sind, indessen eine wenig geneigte Lage des Schliffes, gegenüber der oben angenommenen von 90^0 zu M, es vermag die Dunkelheit in den einen Lamellen unter sehr kleinen Winkeln zur Zwillingsgrenze ($\frac{1}{2}^0$—$1\frac{1}{2}^0$) eintreten zu lassen, während die Abweichung in dem anderen Systeme sich in ihrem Winkelwerthe entsprechend hebt (10^0—$8\frac{1}{2}^0$). —

Aus dem Vorstehenden erhellt, dass es sich bei den von mir untersuchten Schliffen wesentlich nur um einen Feldspath und zwar um einen Plagioklas handelt.

Seine wesentlichsten optischen Eigenschaften vergleichen wir in umstehender Tabelle mit denen der Oligoklase und Labradorite.

Eigenschaften.	Oligoklas.	Feldspath v. Pantellaria	Labradorit.
Auslöschungsschiefe auf P mit Kante P : M	0^0—2^0 5′	2^0—$5\frac{1}{2}^0$	5^0 6′—7^0 15′
Auslöschungsschiefe auf M mit Kante P : M	0^0—7^0	6^0	16^0—20^0 27^0—29^0
Auslöschungsschiefe in einem Schnitt unter 90^0 zu M und 90^0 zu P	18^0 10′	15^0	Die der ersten positiven Mittellinie entsprechende Auslöschungsrichtung ist:
Lage der ersten Mittellinie der optischen Axen	Ungefähr parallel Kante P : M nach Massgabe der Auslöschungsschiefen auf P und M		Unter 30^0 40′ geneigt zu einer Normalen auf M und unter 56^0 zu einer Normalen auf P
Charakter der ersten Mittellinie	Negativ	Negativ	Positiv
Dispersion der Axen um die erste Mittellinie	$\rho > v$	$\rho > v$	$\rho > v$
Andere Dispersionen der ersten Mittellinien	Stark horizontal. Spuren von geneigter Dispersion.	Stark horizontal. Ob geneigt, ist fraglich.	Gekreuzte Dispersion mit schwacher geneigter.

Nach dieser Tabelle, die die von Des Cloizeaux entlehnten Angaben über die optischen Verhältnisse von Oligoklas und Labrador enthält, kann sich ein Jeder sagen, welchem der beiden Feldspathtypen der hier untersuchte nahe steht, und ich denke, man wird dessen Zugehörigkeit zum Oligoklas, freilich unter Geltendmachung einiger Besonderheiten, nicht in Frage stellen, während einer Deutung als Labrador sich doch die grössten Schwierigkeiten entgegenstellen würden.

Am meisten weicht ab von den Verhältnissen der bis jetzt untersuchten Oligoklase der Werth der Auslöschungsschiefe auf P; indessen ist zu bedenken, dass wir eben noch durchaus nicht alle Oligoklase kennen und in keiner Weise wissen, wie jener Werth mit der chemischen Constitution sich ändert. Überdies zeigte eine neuerdings bekannt gewordene Untersuchung Des Cloizeaux's an einem Barytplagioklas, der sonst sich den Eigenschaften der Oligoklase leidlich anschloss, eine ähnliche Schiefe auf P (vergl. Bull. de la soc. min. de France 1878, p. 84). Auf Grund dieser einen, den Verhältnissen der bis jetzt untersuchten Labradore nahestehenden Eigenschaft wäre es aber denn doch mindestens gewagt, den Feldspath von Pantellaria zu den Labradoren zu stellen oder auch nur die geprüften und als triklin befundenen Partien jener Gruppe zuzuzählen.

Was in anderen Schliffen gefunden ist, kann ich nicht einer Deutung unterziehen; sollte unzweifelhaft orthoklastische Substanz, die in ihren sämmtlichen Eigenschaften, nicht nur in einer vielleicht trügerischen Auslöschung, sich als solche zu erkennen gibt, wirklich beobachtet sein und die Anwesenheit solcher feststehen, so würde dadurch nur bewiesen sein, dass neben Krystallen, die keine orthoklastische Substanz aufweisen, auch solche mit derartiger vorkommen, und man könnte auch dann immer nur von einem Plagioklase als dem wesentlichen Bestandtheile dieses Feldspaths reden, der seinen optischen Eigenschaften nach als Oligoklas anzusehen ist.

Geht man nun zu den Resultaten der goniometrischen Untersuchungen über, so leuchtet ein, dass ein derartig verzwillingtes Material unmöglich geeignet sein kann, präcise Winkelwerthe zu ergeben. In der That zeigen auch die ausgeführten Messungen sehr erhebliche Schwankungen.

Der rechte Winkel, den die Flächen P und M annähernd bilden, kann aber, wie mir scheint, durchaus nicht benutzt werden, um die Frage nach dem Krystallsystem zu entscheiden; oder hat man sich etwa dagegen gesträubt, den Mikroklin als triklin zu betrachten, trotzdem seine Flächen P und M auch fast 90° messen?

Wie mir es vorkommt, sind hier mehrere Fälle möglich, die zur Erklärung dienen können:

1. Der in Rede stehende Feldspath hat in der That einen nur sehr wenig von 90° abweichenden Winkel in der Neigung P : M.

2. Durch die Zwillingsbildung ist eine Scheinfläche entstanden, deren ein- und ausspringende Winkel durch die eigenthümliche Beschaffenheit der Krystallflächen, die wie „geflossen“ aussehen, nicht bei der Messung zur Geltung kommen.

Welche von diesen Möglichkeiten die wahrscheinlichere ist, lasse ich dahingestellt, möchte aber zu Gunsten der ersteren anführen, dass mich die neuerdings vorgenommene Untersuchung eines Plagioklases vom Hohen Hagen auf das Unzweifelhafteste gelehrt hat, dass in der That solche Feldspathe vorkommen, deren Winkel P : M fast 90° ist.

Ein schönes Stück Feldspath, der Sammlung des verstorbenen Apothekers Jordan dahier entstammend, bot mir ein Spaltstück dar, das ich mit dem Babinet'schen Goniometer, versehen mit Websky'schem Spalt, unter verschiedenen Incidenzwinkeln gemessen habe. Auf M war das bessere Bild, auf P das mehr gegliederte zu sehen. Die Hauptbestandtheile der Bilder wechselten wenig bei den verschiedenen Incidenzwinkeln. Ich fand, von M ausgehend, zur Mitte aller Reflexe auf P = 90°,
dann von derselben Position zum deutlichsten Spaltbild auf P = 90° 6′.

Dasselbe war hüben und drüben begrenzt von mehreren anderen Spaltbildern, die weitaus schwächer waren und bei verschiedenen Incidenzen in ihrer Intensität etwas wechselten. Als sich mir das Bild auf P am breitesten darbot, habe ich von M aus zu dem nächstliegenden dieser secundären Reflexe auf P mit 89° 48′ und über das sehr deutliche Spaltbild weg, zu dem entferntest liegenden mit 90° 42′ gemessen.

Keine dieser Zahlen deutet auf einen von 90° sehr abweichenden Werth, man muss vielmehr annehmen, es liege hier ein 90° äusserst nahe stehender Werth vor, wie auch die directe Messung von M zu dem deutlichsten Spaltbilde auf P mit 90° 6′ es beweist. Nichtsdestoweniger lässt dieser Feldspath, der in basischen Schliffen sich fast orientirt erweist, wenn äusserst dünn geschliffen, nach einer Ebene, die 90° zu M und 90° zu P neigt, eine Mosaik von triklinen Zwillingspartien erkennen,

die alle zur Zwillingsgrenze schief auslöschen. Leider fehlt es an Material, diese Verhältnisse näher zu erforschen; ich wollte aber doch mir erlauben, die Aufmerksamkeit der Forscher auf diesen Punkt zu lenken. —

Wenn ich sonach glaube, dass bei dem Feldspath von Mte. Gibele ähnliche Verhältnisse obwalten, so wird es immerhin noch sorgfältiger Untersuchungen bedürfen, um den Thatbestand zu ermitteln, da das optische Verhalten mit Nothwendigkeit einen triklinen Feldspath fordert. Es wird bei dieser Untersuchung dann auch ein Augenmerk auf die Zwillingslinien zu richten sein, die die Bildungen nach dem Gesetze: „Zwillingsaxe die Makrodiagonale" auf M hervorbringen. Den in Rede stehenden Linien ähnliche habe ich in einem Schliffe nach M, der mehr aus der Mitte des Krystalls genommen war, deutlich gesehen (dieselben sind der Lage nach aufgenommen in Fig. 1 Tafel IX) und glaube auch bemerkt zu haben, dass die diesen Linien anliegenden Partien symmetrisch und unter kleinen Winkeln dagegen auslöschen. Mehr als den Werth einer vorläufigen Mittheilung kann diese Beobachtung nicht beanspruchen, da die in Rede stehenden Partien in die Hauptmasse eingelagert, jedenfalls in ihrer Auslöschungsschiefe beeinflusst waren. — Mit Sicherheit habe ich indessen ermittelt, dass diese Zwillingslinien zur Spaltung P der Hauptmasse unter $3\frac{1}{2}^0$ und zwar in anderem Sinne neigen, als die Auslöschung, so dass für erstere eine steilere Neigung gegen die Verticale resultirt, als für die Kante P : M.

Wenn diese Partien einem fremden, in die Hauptmasse eingelagerten Feldspath angehören, so ist eine nähere Betrachtung vor der Hand von geringem Interesse, wenn aber, wie es den Anschein hat, diese Partien von derselben Natur wie der Haupt-Feldspath sind, so würden sie für diesen beweisen, dass sein Axenwinkel γ im Octanten o. v. r nahe an 90^0 steht, aber doch grösser als ein Rechter ist. Es würde also entweder dadurch das Vorhandensein eines zweiten triklinen Feldspaths oder aber die trikline Natur des Hauptfeldspaths bewiesen sein, für welch' letzteren dann eine seiner Angulardimensionen sich nicht sehr von 90^0 verschieden ergeben könnte.

Da die Zwillingslinien aber nicht in dem Sinne neigen, wie er für die Oligoklase bis jetzt bekannt geworden ist, so könnte

man, wenn dieselben dem Hauptfeldspath eigen sind, daraus eine Annäherung desselben an gewisse Charaktere des Labrador mit Recht folgern, eine Annäherung, die indessen in Anbetracht der anderen Eigenschaften, namentlich der hauptsächlichsten optischen, eben nur eine Annäherung bleibt und das Mineral nichtsdestoweniger den Oligoklasen zuweist.

Wenn ich sonach zum Schlusse meine Untersuchungen über die mir von Herrn Dr. Förstner als Natronorthoklase übersandten Feldspathe nochmals überblicke, so ist die früher ausgesprochene Behauptung, dass dieser Feldspath nicht so aufzufassen sei, wie es Herr Dr. Förstner gethan, mir in keiner Weise zweifelhaft geworden, und ich muss für die von mir untersuchten Krystalle nochmals hervorheben, dass dieselben keinen Orthoklas enthalten, vielmehr trikliner Feldspath sind, den dem Oligoklas zuzurechnen (mit Hervorhebung seiner Besonderheiten) ich nicht im Zweifel bin.

Von der Richtigkeit des Befundes, wie ich ihn der Betrachtung meiner Schliffe entnommen, hatte ich vergangenen Herbst die Ehre, eine Anzahl Mitglieder der hier tagenden deutschen geologischen Gesellschaft zu überzeugen. Es gereicht mir zur nicht geringeren Freude, dass auch völlig unabhängig von mir Herr Professor Tschermak in Wien durch die Untersuchung von Krystallen dieses Fundorts zu Schlüssen gekommen ist, die, wie er mir mittheilt, ihn von der Richtigkeit meines Befundes überzeugt haben.

16. Über einige norwegische Mineralien.

Herr Dr. O. Lang hat von einer im vorigen Herbste unternommenen Reise nach Norwegen eine Anzahl schöner und interessanter Mineralien mitgebracht, von denen ein Theil in den Besitz des mineralogischen Instituts übergegangen ist. Ich nehme heute Veranlassung, einen Amazonenstein, einen krystallisirten Elaeolith und einen ausgezeichneten Sodalithzwilling zu beschreiben.

a. Amazonenstein von Lille Hoseid im Kirchspiel Drangedaal, SW. von Christiania.

Dies Mineral kommt nach der Aussage des Herrn Ober-Bergmeisters Dr. Tellef Dahll an genanntem Fundorte in einem

Pegmatitgang, der selbst wieder in Granit aufsetzt, vor und fand sich in Form einer 6 bis 8 Kubikfuss mächtigen Masse in ungefärbtem Feldspathe eingeschlossen.

Das Mineral bietet krystallinische Spaltstücke dar (Krystalle sind nicht beobachtet), die, grün von Farbe, sehr regelmässige Einlagerungen eines weissen Feldspaths erkennen lassen. Die Züge desselben sind so regelmässig eingeschaltet, dass man in Schliffen nach P auf das Beste die beiden Feldspathe in Bändern senkrecht zur Kante P : M abwechselnd das Ganze zusammensetzen sehen kann.

Das Mineral bietet näher untersucht eine wahrhaft mustergültige Verwachsung der beiden Feldspathe Mikroklin und Albit dar, viel schöner, als sie Des Cloizeaux in seiner Arbeit Mém. sur l'existence etc. du microcline p. 4 fig. 8, Ann. de Chimie et de Physique 5e série T. IX 1876 abgebildet hat.

Zur Untersuchung wurde ein Schliff nach einer Fläche aus der Zone P : M und in sich enthaltend eine Normale auf M in ziemlich bedeutender Grösse hergestellt.

Mikroklin und Albit waren darin in Bändern, senkrecht auf Kante P : M gestellt, vorhanden und stellten sich zwillingsmässig gebildet nach M dar. Die Bildung der Zwillingslamellen war häufig die in einander gekeilte, selten die parallel neben einander herlaufende. Die Mikrokline löschten unter $15\frac{1}{2}^0$, die Albite unter $3\frac{1}{2}^0$ zur Zwillingsgrenze aus.

Auf M beobachtet man im Dünnschliff ebenfalls die in den Mikroklin eingelagerten Albitpartien und es löschen hier erstere unter $4\frac{1}{2}^0$—5^0, letztere unter 20^0 zur Kante P : M aus.

Zum besonderen Nachweis des Hauptfeldspaths als Mikroklin wurde noch Axenaustritt auf M und Fehlen desselben auf P constatirt.

Was den Albit anlangt, so wurde in einem dickeren Schliffe nach M Axenaustritt gefunden und festgestellt, dass eine mässige Schiefe der ersten Mittellinie gegen die Normale auf M besteht. Die Dispersion der Axen war $\varrho > v$; von der geneigten Dispersion, der nicht klaren Stellen wegen, wenig Deutliches zu erkennen. Eine ungefähre Messung ergab $2Ha = 88^0$ ca Na. Der Charakter der ersten Mittellinie zeigte sich als positiv.

In einem Schliffe, der wesentlich Albit in sich enthielt und nach einer breiteren Einlagerung desselben unter 90° zu M und 90° zu P genommen war, zeigte es sich, dass gegen die Trace der Fläche M, die eine Hauptschwingungsrichtung um $14\frac{1}{2}^0$ geneigt war, wie es den Beobachtungen Des Cloizeaux's an diesem Feldspathe entspricht, dessen Vorhandensein somit sichergestellt erscheint.

b. Elaeolith von der Insel Laaven im Langesundfjord.

Diese kleine Insel liegt neben der Insel Stokö und etwa am Anfange genannten Fjords zwischen den sich gegenüberliegenden Uferorten Langesund und Helgeraaen.

Der Eläolith kommt in dem bekannten Eläolithsyenit vor und bietet in einer Stufe einen 8 Mm. grossen und etwa 11 und 7 Mm. breiten Krystall von brauner Farbe mit Fettglanz dar. Derselbe zeigt, Fig. 3 Tafel IX:

∞P $(10\bar{1}0)$, oP (0001), $\infty P2$ $(11\bar{2}0)$ und P $(10\bar{1}1)$
m, c, b, x.

Es wurden zur Ableitung gemessen:

$\infty P : \infty P2 = 150^0$
und $oP : P = 136^0$

Letzterer Winkel ist $= 135^0\ 54'\ 38''$, wenn man Kokscharow's Axenverhältniss des Nephelins zu Grunde legt (vergl. Mat. z. Min. Russl. 1855. B. II p. 155).

So gewöhnlich das Vorkommen dieser Nephelinvarietät ist, so dürfte doch deutlich krystallisirter Eläolith mit messbaren Endflächen zu den Seltenheiten gehören.

c. Sodalith von demselben Fundorte.

Der in Fig. 4 Tafel IX abgebildete Krystall ist von röthlich weisser Farbe*, undurchsichtig, 16 Mm. hoch und 10 Mm.

---

* Die ungewöhnliche Farbe veranlasste, soweit dies ging, ohne den Krystall erheblich zu verletzen, eine chemische Prüfung. Bei derselben ergab sich, dass das Mineral vor dem Löthrohr sich weiss brannte, im feinen Pulver in Salpetersäure löste und keine Schwefelsäurereaction gab, dagegen einen schwachen Chlorgehalt erkennen liess. Das Verhalten steht also mit einem zersetzten Sodalith, worauf auch das trübe Ansehen deutet, nicht im Widerspruch.

breit. Er erweist sich bei näherer Betrachtung als aus zwei Rhombendodekaëdern bestehend, die in der Richtung einer trigonalen Zwischenaxe verzerrt und nach dem Gesetze: „Zwillingsaxe eine Normale auf O (111) durch einander gewachsen sind, so dass man glaubt einen Zwilling des hexagonalen Systems vor sich zu haben, dessen einzelne Individuen aus der zweiten Säule und einem Rhomboëder bestehen.

Ähnliches ist seit längerer Zeit vom Laacher See bekannt und Naumann zeichnet in dem Atlas seines Lehrbuchs der reinen und angewandten Krystallographie 1830 in Fig. 631 eine unserer Figur 5 entsprechende Combination, die einem der ∞O (110) die Stellung des regulären Systems anweist. Dann haben auch Hessenberg, Strüver u. A. vom Vesuv, aus Latium ähnliche Gebilde beschrieben.

Was unseren Krystall interessant macht, ist sein Vorkommen und einige kleine Flächen, die er noch trägt, die aber meist unvollkommen ausgebildet sind und zu ihrer Bestimmung umständlichere Messungen, als gewöhnlich erforderlich ist, verlangen. Zunächst erkennt man, dass das eine der Rhombendodekaëder am Ende der vertical stehenden trigonalen Zwischenaxe eine Fläche von O (111) hat. Dieselbe ist klein, aber deutlich als gleichseitiges Dreieck gebildet; sie ist in die Figuren nicht mit aufgenommen. Ferner erscheinen einzelne Flächen eines Ikositetraëders w (vergl. Fig. 6 Taf. IX). Dieselben lassen sich nicht auf gewöhnliche Art messen, da sie rauh und uneben sind, es zeigt sich jedoch, dass die Kante $m\,O\,m$: ∞O zur Kante $\infty O : \infty O$ unter einem ebenen Winkel von etwa 150° neigt und überdies erstere Kante der einspringenden Kante am Zwilling (bei m in Fig. 6) parallel ist. Aus jeder dieser Beobachtungen folgt unabhängig von der anderen der Werth 404 (411) für die Gestalt und es lehrt die Rückrechnung die Parallelität besagter Kanten und ergibt den erwähnten ebenen Winkel zu 150° 30′ 13‴. Die Neigung $4\,0\,4 : \infty O$ ist überdies nach Rechnung 146° 26′ 34″, ein Werth, der im Anlegegoniometer mit 146° eingestellt, am Krystall befriedigend stimmt. Sonach wäre die ganze Combination:

∞O (110), 404 (411), O (111),

wobei zu bemerken ist, dass letztere Gestalten nur mit einzelnen Flächen auftreten. —

Das Vorkommen eines so ausgezeichneten Gebildes von der erwähnten Fundstätte verdient Beachtung, wie auch das Auftreten des gedachten Ikositetraëders an dem Sodalith.

17. Xenotim aus dem Binnenthale und von der Fibia am St. Gotthard.

In No. 14 meiner Min. Mitth. v. 1875 habe ich nachgewiesen, dass im Binnenthale neben Anatas auch der ächte Xenotim vorkommt. Die wenigen und nicht eben sehr vorzüglich gebildeten Kryställchen, welche mir damals zur Verfügung standen, erlaubten namentlich die Winkelverhältnisse nur in erster Annäherung festzustellen. Ich habe inzwischen mehr Material vom Binnenthale sammeln und auch in der hiesigen Universitätssammlung mehrere Stufen von der Fibia studiren können, so dass ich nunmehr im Stande bin das Nachfolgende mitzutheilen.

Die Krystalle beider Fundorte zeigen bei Untersuchung auf Phosphorsäure deutlichst deren Anwesenheit und geben, optisch geprüft, einen positiven Charakter der Doppelbrechung zu erkennen.

Die Krystalle von der Fibia zeigen meist z = P (111) mit m = ∞P (110), bisweilen indessen auch τ = 3 P 3 (311), vergl. Fig. 8 Taf. IX, und sehen dann den Zirkonen aus den Eläolithsyeniten Norwegens zum Verwechseln ähnlich.

Die Krystalle vom Binnenthale zeigen vorwaltend z = P (111), hinzu treten a = ∞P∞ (100) und m = ∞P (110); sehr untergeordnet kommt auch τ = 3 P 3 (311) vor. Die Combination (vergl. Fig. 7 Tafel IX) hat die grösste Ähnlichkeit mit den Zirkonen von Miask. (τ ist in die Figur 7, seiner Kleinheit wegen nicht aufgenommen.)

Die Farbe der Krystalle ist licht bis dunkelweingelb, fettglänzend bis glasglänzend, die Flächen sind meist glatt, bis auf a = ∞P∞ (100), was immer rauh und matt erscheint.

Die genaue goniometrische Untersuchung der Krystalle lehrt, dass in den Winkeln grössere Übereinstimmung mit den seiner Zeit von G. vom Rath (Pogg. Ann. 1864 B. 123 p. 187) angegebenen Werthen, als mit denen vorhanden ist, die Hessenberg, ruhmreichen Andenkens, von einem Xenotim vom Tavetschthale (Min. Notizen. Letztes Heft 1875.) bekannt gemacht hat.

Winkel der Gestalten	Hessenberg (Tavetsch)		G. vom Rath (Fibia).	Klein		
	Berechnet aus a : c = 1 : 0,6163053	Gemessen	Berechnet und gemessen	Berechnet aus a : c = 1 : 0,6186746	Gemessen	
					Binnenthal	Fibia
P : P Randkante	82° 9′ 0″	—	82° 22′	82° 22′ 4″	82° 22′	—
P : P Polkante	124° 38′ 48″	—	124° 30′	—	124° 30′*	124° 30′
P : P über oP	—	97° 51′*	—	97° 37′ 56″	97° 38′—40′	—
P : ∞P	131° 4′ 30″	—	131° 11′	131° 11′ 2″	—	131° 15′
3P3 Kante X	147° 19′ 4″	147° 18′—26′	—	147° 17′ 30″	—	147° 10′
3P3 Kante Y	133° 6′ 24″	—	—	133° 4′ 6″	—	—
3P3 Kante Z	125° 40′ 30″	—	—	125° 50′ 57″	—	—
3P3 : ∞P	142° 43′ 45″	—	—	142° 47′ 19″	—	142° 50′
3P3 : P	150° 6′ 48″	150° 8′	—	150° 6′ 32″	150° 5′	150° 7′

Die vorstehende Tabelle gibt die von beiden Forschern gefundenen Werthe, denen meine Messungen an Binnenthaler und St. Gottharder Krystallen, sowie die darauf begründeten Rechnungen zur Seite gestellt sind.

Diese Tabelle lehrt, wie diejenige, welche ich in meiner früheren Arbeit gab, wie nahe gewisse Anatasformen diesen Gestalten am Xenotim stehen.

Das Axenverhältniss des Xenotim vom Binnenthale ist, wie ich hoffe, gegenüber dem früheren verbessert: es liegen, was den Fundamentalwinkel anlangt, Messungen an drei vorzüglichen Krystallen zu Grunde, die nur von $124^0\ 28\frac{1}{2}'$—$124^0\ 30'$ schwanken, dabei ist aber der letztere Werth der, den die besten Flächen geben und er muss also angenommen werden. — Was den Xenotim von der Fibia anlangt, dessen Krystalle durch die am Xenotim anderer Fundorte beobachtete Pyramide 3P3 ausgezeichnet sind, so beanspruchen hier die Messungsresultate nur den Werth von annähernden Daten, der nicht ganz günstigen Beschaffenheit der Flächen wegen.

Göttingen, 15. Jan. 1879.

Fig. 1.

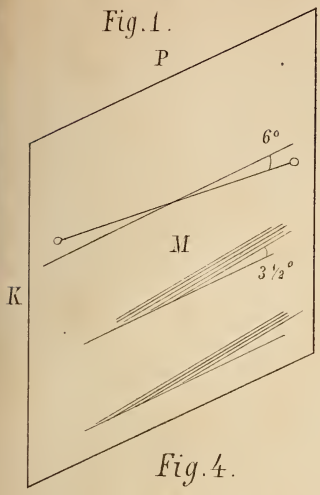


Fig. 2.

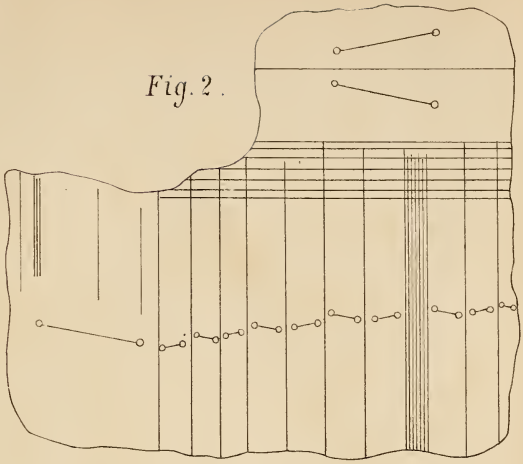


Fig. 4.

Fig. 5.

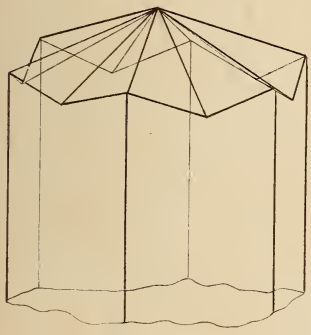


Fig. 7.

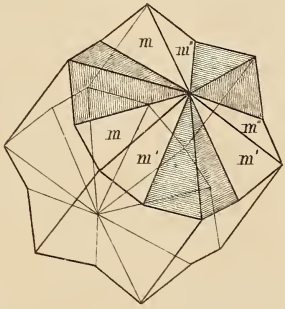
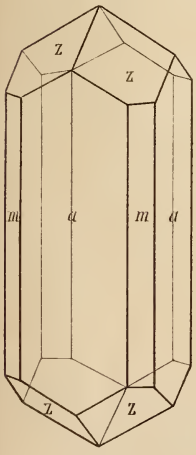
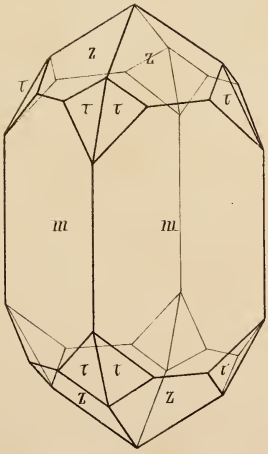


Fig. 8.

Fig. 6.





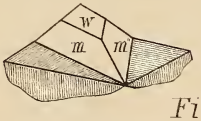
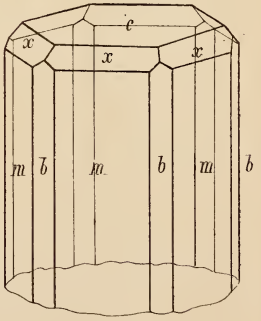


Fig. 3.



C. Klein del.

Lith. Inst. v. A. Henry in Bonn.

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: 1879

Band/Volume: 1879

Autor(en)/Author(s): Klein Carl

Artikel/Article: Mineralogische Mitteilungen VI 518-538