

Ueber den Epistilbit.*

Von

Dr. C. A. Tenne in Göttingen.

Mit Tafel II.

Die Epistilbit-Stufen, welche sich in der Mineralogischen Sammlung der Universität Göttingen befinden, sind derselben zu-
meist durch SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN im Jahre 1846 zu-
gelegt worden und stammen vom Ufer des Berufjord am Fusse
des Bulandstind auf Island. Diese Stufen zeigen nur zum ge-
ringen Theil gut ausgebildete Krystalle, sie sind der grössten
Anzahl nach Bruchstücke von Knollen und Kugeln, die mit einem
schönen Überzuge von Grünerde oder einer der Brandrinde von
Meteorsteynen ähnlichen Schicht umgeben sind und im Innern eine
deutliche krystallinische Ausbildung besitzen.

Die Farbe der in Frage stehenden Substanz ist eine doppelte,
es gibt — und dies gilt namentlich von den Krystallen — eine
vollkommen durchsichtige und etwas ins Bläulich-weiße spielende
Varietät und eine zweite, röthlich- oder gelblich-weiße, nur noch
durchscheinende, welche stets die äusseren Schichten der Knollen,
sowie die Unterlage der Krystalle zu bilden pflegt, wenn sie über-
haupt an einem Handstück vorkommt. Schon durch diese An-
ordnungsweise, welche die röthlich- oder gelblich-weiße Substanz
stets nach aussen zu, der Einwirkung von Agentien am meisten
ausgesetzt, erscheinen lassen, wird der Vermuthung Raum ge-
geben, dass dieselbe aus der bläulich-weißen und völlig durch-
sichtigen Varietät durch Verwitterung hervorgegangen sei, und

* Die vorliegende Arbeit war bei der Redaction durch einen Brief
angemeldet und eingegangen, ehe DES CLOIZEAUX's neuere Untersuchungen
über denselben Gegenstand bekannt wurden.

diese Auffassung wird wesentlich unterstützt durch die Resultate, welche bei der optischen Untersuchung gewonnen wurden.

Präparirt man nämlich nach der besten Spaltbarkeit eines einer krystallinischen Stufe entnommenen Stückes dünne Blättchen und betrachtet dieselben im Mikroskop mit Polarisationsvorrichtung, so sieht man sofort, dass dieselben durchaus kein einheitliches Bild zeigen, dass vielmehr zwei, zur Längsausdehnung der Krystalle und der in den krystallinischen Stufen zu erkennenden Spaltrichtungen symmetrisch auslöschende Partien bunt durcheinander gemischt sind, unterbrochen von unregelmässigen Theilen, die keine Dunkelheit mehr bei irgend einer Stellung des Präparates zwischen gekreuzten Nicols eintreten lassen, sondern stets ein wirres Durcheinander von Farben ergeben und selbst bei möglichst dünnen Schliften nicht aufgelöst werden konnten (Fig. 1 u. 2).

Nachdem hierdurch in dem krystallinischen Material zwei optisch deutlich verschiedene orientirte Theile erkannt waren, wurde die Untersuchung auch an bislang als einfach betrachteten Krystallen vorgenommen, und zwar ward zuerst ein zu krystallographischen Untersuchungen wegen der matten Flächen-Beschaffenheit untaugliches, gelbliches Exemplar genommen, das, nach bisheriger Bezeichnung beschrieben, die Flächen:

M, s, t

zeigte. Dasselbe war in der Richtung der Verticalen gestreckt und liess bei der Endausbildung das matte und etwas rauhe Flächenpaar s vorwalten, während klein aber hellglänzend die t-Flächen auftraten (Fig. 8 u. 9).

Mehrere aus diesem Krystall in der Richtung der besten Spaltbarkeit r gefertigte Schliffe zeigten übereinstimmend die in Fig. 3 zur Anschauung gebrachten Verhältnisse. Zwei zur Verticalen symmetrisch auslöschende Theile der Substanz waren getrennt durch eine keilförmige Partie, welche, von der etwas sattelförmig eingebogenen s-Fläche ausgehend, den im ersten Falle erwähnten unregelmässig eingestreuten Parcellen entsprach und bei keiner Stellung des Präparats zwischen gekreuzten Nicols mehr Dunkelheit eintreten liess, sondern stets ein wirres Durcheinander von Farben zeigte.

Schon dieses Exemplar liess in seinen verschiedenen Schliften erkennen, dass die früher als einfache rhombische Individuen be-

trachteten Krystalle solche keineswegs sind, dass vielmehr dieselben als Zwillinge des monoklinen Systems erklärt werden müssen, und dass der Zwillingsgrenze, der vorderen Pinakoid-Fläche entlang, höchst wahrscheinlich die Verwitterung in die Substanz eingedrungen sei und dort die angedeutete Erscheinung erzeugt habe.

Dass diese Auffassung jedenfalls die richtige ist, zeigt namentlich die nähere Betrachtung von Schliften, welche hellen, bläulich weissen bislang als einfach betrachteten Individuen entnommen waren. Dieselben wurden in der Längsausdehnung von den Contouren der M-Flächen und am ausgebildeten Ende von denen der Form t begrenzt. Sie zeigten zwei scharf, aber nicht immer durch eine gerade Linie getrennte Theile der Substanz, welche auf beiden Seiten symmetrisch zur Verticalen auslöschten und in ihren verschiedenen Stellen keinerlei Unregelmässigkeiten in optischer Beziehung zu erkennen gaben (Fig. 4.)

In allen drei Arten von Schliften ward nun die Auslöschungsschiefe gegen die krystallographischen Elemente bestimmt und für gemischtes Licht übereinstimmend gefunden; nach der Fläche der besten Spaltbarkeit untersucht ergab die Messung im stumpfen ebenen Winkel der Kanten $M : r$ und $r : t$ mit der Kante $M : r$ einen Winkel von

$$8\frac{1}{2}^{\circ} - 9\frac{1}{2}^{\circ}.$$

In manchen Präparaten stieg der Winkel auch noch zu etwas grösseren Werthen (10 und 11°), jedoch ist die Ursache hierfür wohl in einem, durch mehrere Schriffe nachgewiesenen, nicht ganz parallelen Aufbau der Zwillinge zu suchen (Fig. 5).

Die Ebene der optischen Axen ergab sich parallel zu der besten Spaltbarkeit, und es fällt die zweite Mittellinie mit der vorhin angegebenen Hauptauslöschungsrichtung zusammen (Fig. 6).

Senkrecht zur ersten Mittellinie, welche somit nicht normal auf dem vorderen Pinakoid steht, sondern gegen dasselbe im genannten Sinne um einen Mittelwerth von 9° geneigt ist, wurde nun ein Präparat angefertigt, das, aus einem vorher geprüften Krystalle entnommen, nur die Substanz eines Individuums enthielt. An ihm ward der Winkel der optischen Axen in Luft gemessen, und die Grösse desselben gefunden zu:

für Li,	für Na,	für Tl.
$2E = 73^{\circ} 30'$	$75^{\circ} 35'$	$76^{\circ} 40'$

Ein anderes Präparat, bei dem jedoch die verzwillingte Partie nicht so rein entfernt worden war, und das daher keine so distincte Messung gestattete, gab die Winkel zu:

$$2E = 73^{\circ} 50' \text{ Li } 76^{\circ} \text{ Na } 78^{\circ} 40' \text{ Tl.}$$

Aus diesen Zahlen ist somit eine Dispersion der Axen, $\rho < \nu$, von ca. 3° ersichtlich, wie sich dieselbe auch aus der Vertheilung der Farben in den Axenbildern erkennen liess. Neben dieser deutlich wahrnehmbaren Dispersion liess die Betrachtung der Axenbilder auch noch eine geneigte vermuthen, da das eine derselben stets etwas lebhafter als das andere gefärbt gefunden wurde, und es gelang auch dieselbe zu constatiren durch die Richtung der Auslöschungsrichtungen für verschiedene monochromatische Lichtsorten auf der Fläche der besten Spaltbarkeit r .

Die Messung im ebenen stumpfen Winkel $M:r$ und $r:t$ gegen die am schärfsten erhaltene Kante $r:t$ gab die Werthe

für Li	für Na	für Tl
$26^{\circ} 30'$	$25^{\circ} 45'$	$24^{\circ} 50' - 25^{\circ}$

Die erste Mittellinie selbst hat einen negativen Character, und die Doppelbrechung ist nicht sehr stark.

Angaben, auf eigenen Beobachtungen über die optischen Eigenschaften des Epistilbit fussend, finden sich meines Wissens nur bei DES CLOIZEAUX¹ und WEBSKY². Beide Forscher geben übereinstimmend an, dass die Ebene der optischen Axen parallel der besten Spaltbarkeit liege, und dass die negative erste Mittellinie senkrecht auf dem vorderen Pinakoide stehe; WEBSKY fügt noch die scheinbare Apertur in Luft von 65° hinzu, und DES CLOIZEAUX erwähnt eine schwache Dispersion der Axen mit

$$\rho < \nu,$$

findet aber den Axenwinkel in Folge „innerer Zwillinge“ sehr variirend zu:

$$2E = 67^{\circ} - 69^{\circ} \text{ an einer Stelle}$$

$$2E = 74^{\circ} - 77^{\circ} \text{ an einer anderen Stelle}$$

¹ DES CLOIZEAUX: Manuel de Minéralogie. 1862.

² WEBSKY: Über den Epistilbit etc. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1869, pag. 100.

für rothe Strahlen; auch berechnete derselbe mit einem Prisma, dessen brechende Kante senkrecht zur Ebene der optischen Axen orientirt war,

$$\beta = 1,51 \text{ für rothe Strahlen.}$$

Beim Erwärmen endlich soll sich nach demselben Autor der Winkel der optischen Axen vergrößern³.

Mit diesen Angaben stehen die Resultate der die Hauptauslöschungsrichtungen auf der Fläche der besten Spaltbarkeit betreffenden Untersuchungen nicht im Einklange, nach ihnen kann es nicht mehr zweifelhaft sein, dass für den Epistilbit ein monoklines Axensystem zur Berechnung herangezogen werden muss. Die Stellung ist für das Mineral nun so genommen worden, dass mit Beibehaltung der bisherigen Säule (M) die Fläche t zur Basis, und u zum Klinodoma, endlich s zu $+\frac{1}{2}P$ ($\bar{1}12$) wurde. Es bietet uns somit der bekannte Epistilbit-Typus einen Zwilling nach $\infty P \infty$ (100) mit nach folgender Combination dar:

$$\begin{array}{cccc} \infty P (110), & \infty P \infty (010), & oP (001), & P \infty (011) \\ M & r & t & u \end{array}$$

(vergl. Fig. 7, die einen einfachen Krystall darstellt) und, an den bisher als einfach aufgefassten Krystallen seltener auftretend:

$$+\frac{1}{2}P (\bar{1}12) = s.$$

Wie schon vorhin gesagt, waren die gut ausgebildeten Krystalle an den Stufen der Universitäts-Sammlung selten, und konnte eigentlich nur ein Exemplar zur Messung benutzt werden. Demselben fehlte die Hemipyramide s, dagegen war in glatter und wohlspiegelnder Ausbildung als natürliche Fläche das seitliche Pinakoid r vorhanden; hierzu kam dann noch M mit glänzenden, aber unebenen und daher nicht gut spiegelnden Seiten, endlich noch das stets gekrümmte aber stark glänzende u und die Basis t, welche matt und zu Messungen nicht zu gebrauchen war.

Die Winkelgrößen, welche an diesem Krystalle gewonnen wurden, stimmen freilich nicht vollkommen mit den bisher in der Literatur gegebenen überein, sie weichen jedoch auch keineswegs mehr von denselben ab, als jene es schon untereinander thun.

³ DES CLOIZEAUX: Nouvelles Recherches sur les propriétés optiques. 1867.

Das Vorkommen vom Ufer des Berufjord am Fusse des Bulandstind auf Island ward von G. ROSE⁴, SARTORIUS v. WALTERSHAUSEN und LEVY einer Messung unterworfen, wogegen WEBSKY eine neu aufgefundene Varietät vom Finckenhübel bei Glatz in Schlesien zum Objecte seiner Beobachtungen machte.

Die von diesen Autoren gemeinsam angegebenen Winkel vereinigt die folgende Tabelle, welcher auch noch die neu erhaltenen Resultate beigefügt worden sind:

	G. ROSE	LEVY	SART. v. W.	WEBSKY	T.
t : t	109° 46'	—	109° 13'	—	110° 47' 30"
M : M	135° 10'	133° 36'	135° 34'	135° 50'—55'	132° 55'
u : u	129° 14'	—	—	128° 32'	129° 9'

Zur Berechnung eines Axenverhältnisses sind hiervon nur die Messungen von G. ROSE benutzt worden, denn WEBSKY bestimmt wohl das Verhältniss der Axen aus den Abmessungen an einem Krystall des vorhin genannten Vorkommens, nimmt aber von der Aufrechterhaltung desselben Abstand, da die Abweichungen auf unregelmässige Krystallbildung zurückzuführen seien.

In gleicher Weise dürfte auch die Verschiedenheit der Winkel zu erklären sein, welche bei dem neuerdings gemessenen Individuum bemerkt wurden, und es soll daher ebenfalls kein Axenverhältniss auf Grund dieser letzteren berechnet, sondern hierzu die von ROSE gegebenen Messungen herangezogen werden.

Nach denselben aber erhält der Epistilbit ein im monoklinen System berechnetes Axenverhältniss mit:

$$\beta = 54^{\circ} 53'$$

$$a : \bar{b} : c = 0,504303 : 1 : 0,58006.$$

Die mit Hülfe desselben berechneten Neigungswinkel sind in der folgenden Tabelle mit den von verschiedenen Autoren angegebenen gefundenen Werthen zusammengestellt.

⁴ G. ROSE: POGGENDORF Annalen der Physik u. Chemie. 1826. Bd. VI.

	Berechnet.	Gefunden.	
M : r =	—	112° 25' R.	113° 32' T.
u : r =	115° 23'	115° 23' R.	115° 25' T.
s : r =	106° 10' 26"	—	—
M : M =	135° 10'	{ 135° 10' R. 135° 34' W. 135° 50' L.	133° 57' T.
M : t =	122° 7' 32"	122° 9' R.	—
M : u =	130° 5' 3"	—	130° 25' T.
u : u =	—	129° 14' R.	129° 09' T.
u : t =	154° 37'	154° 51' R.	ca. 153° 30' T.
t : s =	141° 47' 5"	141° 47' R.	—
s : s =	147° 39' 8"	147° 40' R.	—
Am Zwilling nach ∞P_{∞} (100) gemessen:			
t : <u>t</u> =	109° 46'	{ 109° 46' R. 109° 13' W.	110° 47' 30" T.
s : <u>s</u> =	178° 0' 56"	—	—
u : <u>u</u> =	117° 22' 30"	{ 117° 23' R. 117° 30' W.	118° 36' T.

Auch die physikalische Beschaffenheit der einzelnen in Frage kommenden Flächen weist auf die Zwillingsnatur des Epistilbit hin, denn bei dem schon früher erwähnten Krystalle (Figur 8), sowie auch bei anderen Exemplaren, konnte auf der Spaltfläche eine sehr leicht wahrnehmbare Zwillingsgrenze erkannt werden, die in keiner geraden Linie verlaufend, die ganze Länge der Fläche durchschnitt. Ebenso die Zwillingsnaht auch auf s zu erkennen gelang — bei der Seltenheit dieser Form an einfachen Zwillingen überhaupt — in einem Falle, es waren dort die Hemipyramiden rau und zwar durch Auflagerung von kleinen Schüppchen, welche in der Richtung der Combinationskante s : M gestreckt waren, diese stiessen in der Mitte der s-Flächen zusammen und bilden so eine deutliche und gegen die Fläche etwas vertiefte Naht, wie dieselbe durch Fig. 8 u. 9 wiederzugeben versucht ist.

In Bezug auf andere Angaben, welche über den Epistilbit in der Literatur vorhanden waren, ist noch die Zwillingsbildung nach ∞P (110) (Fig. 10) und die vollkommene Spalt-

barkeit nach dem seitlichen Pinakoid = r zu bestätigen, sowie die Härte = 3,5—4, welche zwischen Kalkspath und Flussspath liegend gefunden wurde.

Die chemischen Eigenschaften wurden durch Herrn Dr. JANNASCH, Assistent am hiesigen Universitäts-Laboratorium⁵, einer Prüfung unterworfen, und fand derselbe bei einer Analyse von optisch geprüften ganz reinem Material eine der empirischen Formel $\text{Ca}(\text{Al}^2)\text{Si}^6\text{O}^{16} + 5\text{aq}$ völlig entsprechende Zusammensetzung:

	Berechnet.	Gefunden.
SiO^2 =	59,13	58,55
Al^2O^3 =	16,888	17,15
CaO =	9,2	8,99
H^2O =	14,782	15,41
	<u>100</u>	<u>100,10;</u>

ausserdem ward mit Rhodankalium noch Fe^2O^3 , aber nur in ganz geringen Spuren erkannt, während Na^2O u. K^2O auch auf qualitativem Wege nicht mehr nachweisbar waren.

Die Löslichkeit der Epistilbitsubstanz in concentrirter Salzsäure aber wurde weder von Herrn Dr. JANNASCH, noch bei Gelegenheit einer Vorprüfung vom Verfasser bestätigt gefunden, denn selbst nach mehrmaligem und andauerndem Kochen von gepulvertem Material mit genannter Säure war in der Lösung neben ganz geringen Mengen von Thonerde so gut wie gar kein Kalk nachzuweisen, und das nach dem Eintrocknen in einer Platinschale zurückgebliebene Mineralpulver hatte unter dem Mikroskop vor wie nach dem Kochen ein völlig unverändertes Aussehen.

Vor dem Löthrohr schmilzt der Epistilbit nach starkem Aufblähen zu einer weissen, nicht durchscheinenden Emailkugel zusammen.

Die Bestimmung des specifischen Gewichtes geschah ebenfalls von Herrn Dr. JANNASCH und wurde mit ca. 1 gr. Substanz zu

2,250

bestimmt. (ROSE gibt 2,249 und LIMPRICHT 2,363.)

Die grosse Ähnlichkeit in der chemischen Zusammensetzung forderte schon seit längerer Zeit zu einer Vergleichung dieses Minerals mit dem Heulandit auf, und war es namentlich LEVY, welcher

⁵ Demselben sei an dieser Stelle nochmals für die sorgfältige Ausführung der Analysen gedankt.

schon im Philosophical magazin I (b), 1827, diese Vergleichung bezüglich der krystallographischen Grössen durchführte. Dann hat auch QUENSTEDT in seinem „Handbuch der Mineralogie“⁶ darauf hingedeutet, wie sich die Winkel von s und t ohne grosse Schwierigkeit aus dem Axenverhältniss des Heulandit ableiten lassen.

In der folgenden Tabelle sollen die Eigenschaften beider Mineralien mit einander verglichen werden.

Verglichene Grösse.	Epistilbit.	Heulandit.
Krystallsystem.	monoklin 135° 10' = M : M 147° 40' = s : s	monoklin 136° 4' = Z : Z 146° 52' = u : u
Spaltbarkeit	∞P∞ (010)	∞P∞ (010)
Härte	3,5—4	3,5—4
Spec. Gewicht	2,250	2,1—2,2
Ebene d. optisch. Axen	∞P∞ (010)	⊥ ∞P∞ (010)
Dispersion	schwach geneigt und Dispersion d. Axen.	starke gekreuzte Dis- persion.
Chemische Zusammens.	Ca (Al ³) Si ⁶ O ¹⁶ + 5 aq.	Ca (Al ³) Si ⁶ O ¹⁶ + 5 aq.
Löslichkeit	In HCl nicht löslich.	In HCl leicht löslich.

Nach dieser Zusammenstellung tritt allerdings eine grosse Ähnlichkeit, resp. Gleichheit in den krystallographischen Verhältnissen, der Härte, dem spec. Gew. und namentlich in der empirischen Formel auf, so dass man besonders in Rückblick auf die letztere geneigt sein möchte, beide Mineralien als Modificationen derselben Species zu erklären; es ist indessen dagegen zu bemerken, dass die optischen Eigenschaften (Lage der Ebene der optischen Axen, monokline Dispersion und Grösse derselben) bei beiden Mineralien nicht die gleichen sind. Ist es nun auch von anderen Mineralien bekannt, dass die Ebene der optischen Axen bei ihnen je nach der Temperatur eine verschiedene Lage einnehmen kann, und damit eine monokline Dispersion in eine andere überzugehen vermag, so sind solchen Übergängen doch

⁶ 3. Auflage, 1877, pag. 408.

die speciellen Verhältnisse beider Mineralien nicht günstig. Vielmehr muss hervorgehoben werden, dass, soviel Material auch untersucht wurde, stets eine verschiedene und für das betreffende Mineral bestimmte Lage der optischen Elemente gefunden wurde.

Endlich folgt aus dem verschiedenen Verhalten gegen Salzsäure mit Nothwendigkeit, dass, wenn auch die procentische Zusammensetzung bei den beiden in Rede stehenden Körpern eine gleiche ist, doch deren nähere Constitution eine verschiedene sein muss, und es kann daher trotz des monoklinen Systems für den Epistilbit nicht von einer Gleichheit desselben mit dem Heulandit gesprochen werden.

Fig. 1.

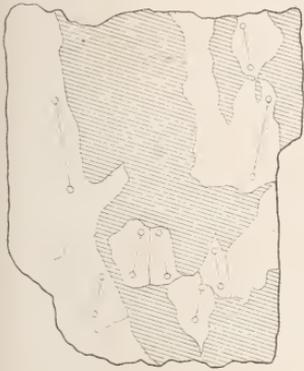


Fig. 2.

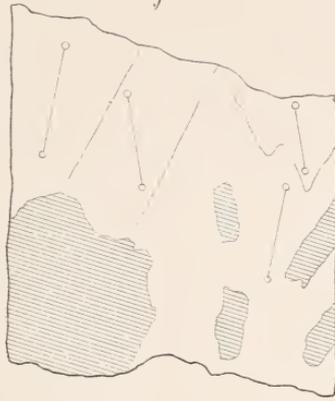


Fig. 3.

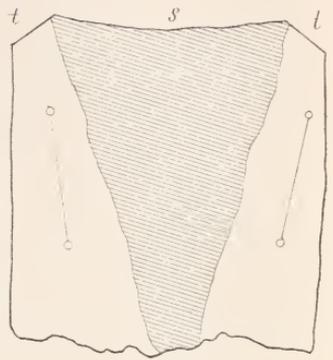


Fig. 4.

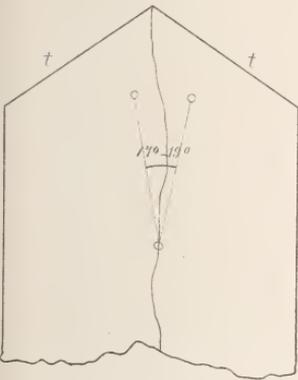


Fig. 5.

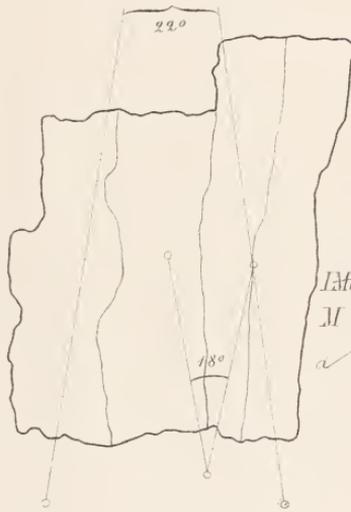


Fig. 6.

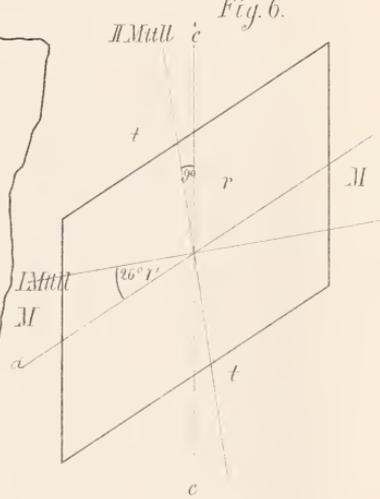


Fig. 7.

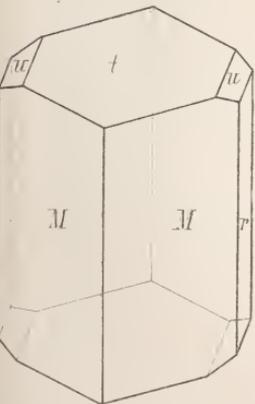


Fig. 8.

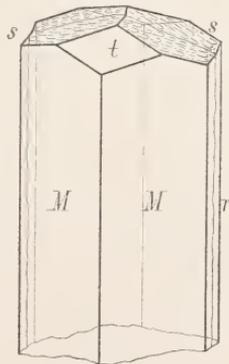


Fig. 9.

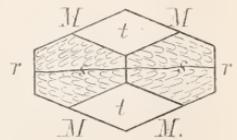
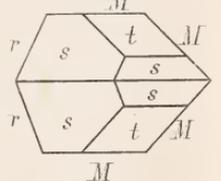


Fig. 10.



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: 1880

Band/Volume: [1880](#)

Autor(en)/Author(s): Tenne C. A.

Artikel/Article: [Ueber den Epistilbit 43-52](#)