

Mineralogische Notizen.

Von V. v. Zepharovich.

Neue Mineral-Fundstätten in den Salzburger Alpen.

I. Pyroxen aus dem Krimler- und dem Stubachthale.

Aus dem Tauerngebiete Salzburgs ist in neuester Zeit ein in mancher Beziehung bemerkenswerthes Pyroxen-Vorkommen in die Sammlungen gelangt. Das Museum Carolinum-Augusteum in Salzburg bewahrt eine Reihe von solchen Exemplaren von dem Seelenkahr im Krimler-Achenthale, welche mir mit besonderer Bereitwilligkeit Prof. E. Fugger zur Untersuchung zukommen liess. Pyroxen-Drusen, welche den ersteren zum Verwechseln ähnlich sind, wurden im vorigen Jahre von dem Mineralienhändler A. Otto am Weissenbach, unter der Rudolphshütte im Stubachthale Salzburg's gesammelt. Als Begleiter beobachtete hier A. Otto Sphen und Chalkopyrit, welche sich auf den Krimler-Stufen nicht finden. Endlich soll man auch ein gleiches Vorkommen im Mühlbach-Thale (zwischen Kaprun und Stubach) angetroffen haben.

Die neuen Pyroxene gleichen in Form und Farbe den ausgezeichneten Hedenbergitkrystallen von Nordmarken; nach der Analyse, die ich Herrn Prof. W. Gintl verdanke, erwies sich ihre Zusammensetzung als die eines eisenreichen Diopsides, welcher sich durch seinen Gehalt an Sesquioxyden und Natron den eigentlichen Augiten nähert.

Der Habitus der Krystalle wird durch die vorwaltenden (010) ∞ P ∞ (b), (100) ∞ P ∞ (a), ($\bar{1}01$) P ∞ (p) und das untergeordnete ∞ P (m) bedingt; fast stets, aber immer in minimaler Entwicklung, finden sich die Flächen von (111) — P (u) Fig. 1¹⁾,

¹⁾ In den Fig. 1 und 2 ist der spitze Axenwinkel nach vorn oben gewendet.

während seltener und in geringerer Ausdehnung als in Fig. 2 dargestellt, $(310) \infty P_3$ (f), $(130) \infty P_3$ (i), $(021) {}_2P$ (z), $(\bar{1}11) + P$ (s) und $(\bar{2}21) + {}_2P$ (o) erscheinen. (001) eine der charakteristischen

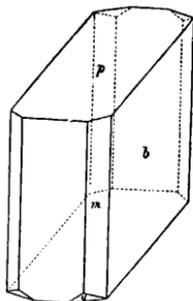


Fig. 1

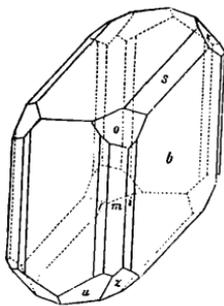


Fig. 2

Flächen für Nordmarken und nicht selten über $(\bar{1}01)$ herrschend, wurde von mir nur einmal und höchst untergeordnet beobachtet; übereinstimmend an beiden Vorkommen ist aber der starke Glanz der Verticalflächen, der sehr geringe der Pyramiden und der fehlende auf dem basischen Pinakoide. Unter diesen Um-

ständen konnten die Messungen eben nur zur Constatirung der genannten Formen genügen, wobei es für die Bestimmung der oberen Endfläche als $(\bar{1}01)$ massgebend war, dass in Dünnschliffen nach (010) die Trace jener Fläche in gleichem Sinne wie die Richtung der kleineren optischen Elasticitätsaxe (c) verläuft.¹⁾

Hj. Sjögren²⁾ und Streng³⁾ bestimmten an den Nordmarkenkrystallen 20 Formen; dieselben sind demnach weit flächenreicher, auch besitzen sie viel ansehnlichere Dimensionen, indem die mir vorliegenden Krystalle in ihrer grössten Ausdehnung — in der Regel nach der c-, seltener nach der a-Axe — höchstens 10 mm erreichen, zumeist aber weit kleiner sind.

Auf $(\bar{1}01)$ bemerkt man zuweilen eine absätzig feine Riefung parallel der Kante mit (010) und ausnahmsweise ist diese sonst matte und ebene Fläche gegen die mit vorkommenden $(\bar{1}11)$ schwach convex gekrümmt. Zwillinge nach [100] oder nach dem gleichen Gesetze interponirte Lamellen wurden nur in einzelnen Fällen beobachtet.

¹⁾ Ohne Berücksichtigung der optischen Orientirung liessen sich auf Grund der approximativen Messungen für die obigen Flächen $(\bar{1}01)$, $(\bar{1}11)$, $(\bar{2}21)$, (021) und (111) der Reihe nach substituiren (001), (011), (121), $(\bar{1}21)$ und $(\bar{2}11)$.

²⁾ Zeitschr. f. Kryst. IV., 527 (s. a. J. Lehmann ebd. V, 532).

³⁾ Neues Jahrb 1876, 178.

Die Pyroxenkrystalle aus dem Kriml- und dem Stubachthale bedecken in Drusen ein dickschieferiges Epidotgestein, welches von streifigen Lagen, die aus kurz-faserigem Amphibol und einem feinkörnigen Feldspath mit grösstentheils einheitlichen Individuen bestehen, durchzogen wird und werden begleitet im Kriml-Thale von Epidot-, Albit- und Apatitkrystallen; in den Drusen aus dem Stubachthale¹⁾ fand ich nur Epidot und Apatit als Begleiter des Pyroxen.

Die folgenden optischen Beobachtungen wurden sämmtlich bei NaCl-Licht an dünnen Platten aus gemessenen Pyroxenkrystallen angestellt.

Drei Platten parallel (010) mit dem Quarzkeil geprüft, erwiesen die kleinere Elasticitätsaxe im stumpfen Winkel β , also gleichsinnig mit der Trace ($\bar{1}01.010$) liegend. Als Auslöschungs-Winkel zur Verticalkante (c) ergaben sich unter dem Mikroskope

Mittel	Z	Grenzwerte
$c c = 46^\circ 14'$	(60)	$45^\circ 11' - 47^\circ 5'$
$a c = 42^\circ 54'$	(60)	$42^\circ 47' - 43^\circ 53'$

aus welchen Bestimmungen die corrigirten Werthe folgen:

$$\left\{ \begin{array}{l} c c = 46^\circ 40' \\ a c = 43^\circ 20' \end{array} \right\} (120)$$

Mittelst zweier Platten parallel (100) wurde der von Tschermak²⁾ u genannte Winkel, den die eine Axe A beim Austritte in Luft mit der Normale auf (100) einschliesst, durch die Spiegelungsmethode annähernd $19^\circ 20'$ und $19^\circ 22'$ gefunden, daher im Mittel

$$\begin{array}{r} \text{Grenzwerte} \\ u = 19^\circ 21' \quad (28) \quad 18^\circ - 20^\circ; \end{array}$$

die Axe A erscheint gegen die scharfe Kante ($100.\bar{1}01$) hin abweichend.

Durch Platten parallel ($\bar{1}01$) sieht man im Konoskop eine Axe (B) nahe dem Rande des Gesichtsfeldes und zwar von der Normale auf ($\bar{1}01$) gegen die scharfe Kante ($\bar{1}01.100$) hin, austreten. Dieser Winkel w liess sich seiner bedeutenden Grösse wegen nur

¹⁾ Epidotschiefer werden von D. Stur aus dem Stubachthale erwähnt (Jhrb. d. geol. Reichsanst. V. S. 831; s. a. Peters ebd. S. 774 und Fugger Min. Salzburgs S. 79.) — Im Min. Lex. II. S. 120, del. (?) bei Grossarl und Stubach, und setze Krumel-Thal in Rauris statt: Krimml-Thal.

²⁾ Ueber Pyroxen und Amphibol (Min. Mitth. 1871, S. 21).

approximativ bestimmen; an zwei Platten fand ich gleichfalls durch die Spiegelungsmethode denselben $57^{\circ} 8'$ und $59^{\circ} 12'$, daher im Mittel

$$w = 58^{\circ} 10' \quad (32) \quad 56\frac{1}{2} - 61\frac{1}{2}^{\circ}.$$

Eine möglichst genau senkrecht auf c hergestellte Platte zerfiel bei der zur Erlangung der Pellucidität nöthigen Verdünnung in sehr kleine Fragmente; an einem derselben wurde als Mittel von 25 Beobachtungen bei gelbem Lichte gefunden

$$2 E = 111^{\circ} 32'.$$

Diese Bestimmung ist sehr ungenau, da unregelmässige schwarze undurchsichtige Stellen in der Platte eine sichere Einstellung der Axen nicht zulassen.

Die Pyroxenkrystalle von Kriml sind schwärzlichgrün und undurchsichtig, in dünnen Fragmenten hell oder dunkel lauchgrün und durchscheinend bis fast farblos und durchsichtig. Sehr dünne Schlifflplatten parallel (010) und (100) sind pellucid und besitzen eine grasgrüne, solche parallel $(\bar{1}01)$ eine ölgrüne Farbe, mit helleren und dunkleren Abstufungen in unregelmässiger von den Krystallumrissen unabhängiger Vertheilung. Dichroismus ist an den ersteren Präparaten kaum merklich, in jenen parallel $(\bar{1}01)$ hingegen sehr deutlich: a ölgrün und b grasgrün.

In den Schliffen sieht man u. d. M. oft nach der Krystallaxe c gestreckte, selten regelmässig begrenzte Hohlräume, die häufig mit einer schwarzen undurchsichtigen Substanz theilweise oder gänzlich erfüllt sind. In manchen Präparaten sind schwarze strich- und nadelähnliche oder unförmliche Einschlüsse reichlich vorhanden. Ob unter den Einschlüssen auch mit Flüssigkeit erfüllte vertreten sind, liess sich nicht mit Sicherheit entscheiden. ¹⁾

Zur Bestimmung des Volumgewichtes wurden zwei Parteen von 0.82 und 0.97 Gr. des auf kleines Korn gebrachten, sorgfältigst von Epidot- und Apatit-Einschlüssen gereinigten und mikroskopisch revidirten Materiales verwendet.

¹⁾ Die gleiche unregelmässige Vertheilung von dunkleren und helleren grünen Parteen, sowie ähnliche schwarze Einschlüsse bemerkt man auch in Dünnschliffen des Hedenbergit von Nordmarken. In zum Theile regelmässig contourirten Einschlüssen scheint eine Flüssigkeit mit fixen Bläschen enthalten zu sein.

Als Mittel der Pyknometerwägungen bei 17·5° C. (3·406 und 3·356) ergab sich

$$VG = 3·381.$$

Bei Zerkleinerung der Krystalle zeigte sich eine nicht sehr vollkommene Spaltbarkeit parallel (110) und (010). — Vor dem Löthrohre schwierig unter Natriumfärbung und Aufwallen zur ölgrünen Perle schmelzbar. Die Probe mit $H_2 Si F_6$ (nach Bořický) gibt neben zahlreichen Ca- und Mg-Formen, spärlich solche der Na-Verbindung.

Die chemische Untersuchung des Mineralen wurde in Prof. W. Gintl's Laboratorium der deutschen technischen Hochschule von dem Assistenten C. Lepéz ausgeführt. Es diente hiezu etwas über ein Gramm der zur Bestimmung des Volumgewichtes benützten Krystallfragmente. Ueber den Gang der Analyse verdanke ich Herrn Lepéz die folgende Mittheilung:

„Da wegen Mangel an Substanz von einer vollständigen qualitativen Analyse abgesehen werden musste, so wurde das Verfahren bei der quantitativen Bestimmung derart gewählt, dass alle bisher in Augiten nachgewiesenen Bestandtheile als anwesend vorausgesetzt wurden; nur auf Alkalien wurde direct geprüft. Hiebei ergab sich Anwesenheit von Natron; Kali war nicht nachweisbar. Zur quantitativen Analyse wurden zwei, annähernd gleiche Quantitäten des fein geriebenen Minerals verwendet; der eine Theil zur Bestimmung der Kieselsäure, der Titansäure und der Basen mit Ausnahme des Natrons, der zweite Theil zur Bestimmung des Eisenoxyduls und des Natrons.

I. Aufschluss durch Schmelzen mit Natriumcarbonat, zweimalige Abscheidung der Kieselsäure und Behandlung derselben nach der Wägung mit reiner Flusssäure und Schwefelsäure. Es blieb keine Titansäure zurück.

Das salzsaure Filtrat wurde nach Zusatz von Chlorammonium und Ammoniak mit Schwefelammonium gefällt, der Niederschlag nach dem Auswaschen in warmer verdünnter Schwefelsäure gelöst und der hiebei ausgeschiedene Schwefel abfiltrirt und durch Verbrennen auf einen möglichen Gehalt an Titansäure geprüft. Auch hier ergab sich die Abwesenheit von Titansäure. — Die so erhaltene Lösung der Basen in Schwefelsäure wurde verdünnt und andauernd gekocht, wobei das verdampfende Wasser ersetzt und von Zeit zu

Zeit etwas wässrige schweflige Säure zugesetzt wurde. Die Lösung blieb klar. Das Eisen wurde nun durch Salpetersäure in Oxyd übergeführt und nach dem Abstumpfen der freien Säure sammt der Thonerde mit Natriumacetat gefällt.

Die Trennung der beiden Oxyde wurde durch Schwefelammonium bei Gegenwart von Weinsäure bewirkt. Nach Abscheidung des Eisens und der Thonerde wurde das in Lösung befindliche Mangan mit Schwefelammonium gefällt. Aus dem erst erhaltenen Filtrat (vom Schwefelammonniederschlag) wurde der Kalk mit oxalsaurem Ammon gefällt, der Niederschlag in Salzsäure gelöst und nach Zusatz von Salmiak mit Ammoniak wieder gefällt. Die vereinigten magnesiahaltigen Filtrate wurden concentrirt und nach Zusatz von Ammoniak mit Phosphorsalz gefällt.

II. Aufschluss des Mineralcs mit reiner Flusssäure bei abgehaltener Luft. Zur Bereitung der Flusssäure diente eine Platinretorte, in welcher ausgeglühtes Flussspathpulver mit reiner Schwefelsäure erwärmt wurde. Die erhaltene Flusssäure entfärbte Permanganatlösung nicht. Der Aufschluss wurde in folgender Art durchgeführt. Der ca. 120^{cc} fassende cylindrische Theil der Platinretorte wurde mit Flusssäure und Schwefelsäure beschickt und hierauf mit einer durchsichtigen Gypsplatte bedeckt, welche durchbohrt war und in deren Bohrung ein dünner Kautschukschlauch genau passte, ohne jedoch weit in den so abgesperrten Raum hineinzuragen.

Durch den Schlauch wurde nun Kohlensäure eingeleitet; der Austritt des Gases erfolgte zwischen Retortenwand und Gypsplatte. Sobald der Apparat mit Kohlensäure gefüllt war, erfolgte das Einbringen der Probe. Dann wurde unter fortgesetztem Einleiten von Kohlensäure erwärmt und die Temperatur nach $\frac{1}{4}$ stündigem Erhitzen bis zum gelinden Sieden des Retorteninhaltes gesteigert. Hierauf wurde durch Einstellen in kaltes Wasser gekühlt, dann die Gypsplatte abgespült. Nach dem Verdünnen wurde mit Permanganat titirt. Zur Bestimmung des Natrons wurde in der Art verfahren, dass man die Flüssigkeit zur Entfernung der Flusssäure und der überschüssigen Schwefelsäure nahe bis zum Trocknen verdampfte und hierauf die Basen mit Schwefelammonium, oxalsaurem Ammon und kohlen-saurem Ammon bis auf die Alkalien abschied, welche dann als Sulfate zur Wägung kamen. Das aus dem Permanganat stammende Kaliumsulfat wurde in Abzug gebracht. Die Analyse ergab folgendes Resultat:

I. Aus 0·477 Gr. Probe wurde erhalten: an SiO_2 :0·2484 Gr., an Ca O :0·1030 Gr., an $\text{Mg}_2 \text{P}_2 \text{O}_7$:0·1404 Gr., an $\text{Fe}_2 \text{O}_3$:0·0606 Gr., an $\text{Al}_2 \text{O}_3$:0·0065 Gr. und an $\text{Mn}_3 \text{O}_4$:0·0025 Gr.

II. Der Aufschluss von 0·4882 Gr. Substanz erforderte 17·3 cc Permanganatlösung = 0·04358 Gr. Fe O . Das Gemenge der neutralen Alkalisulfate wog: 0·0334 Gr. darin an $\text{K}_2 \text{SO}_4$:0·0104 Gr.“

Die Resultate der Analyse sind in der folgenden Tabelle unter (A), die hieraus berechneten Procente von Element und Sauerstoff unter (B), und die Quotienten aus den Atomgewichten in die letzteren Zahlen unter (C_α) zusammengestellt. ¹⁾ Das Atomverhältniss in abgerundeten Zahlen gibt die letzte Reihe (C_β).

A	B	C_α	C_β	
Si O_2 — 52·08	Si — 24·336	0·869	57·93	58
$\text{Al}_2 \text{O}_3$ — 1·36	Al_2 — 0·721	0·013	1	1
$\text{Fe}_2 \text{O}_3$ — 2·56	Fe_2 — 1·792	0·016	1	1
Fe O — 8·93	Fe — 6·946	0·124		
Mn O — 0·49	Mn — 0·379	0·007	8·74	9
Mg O — 10·61	Mg — 6·366	0·266	17·73	18
Ca O — 21·59	Ca — 15·423	0·386	25·73	26
$\text{Na}_2 \text{O}$ — 2·06	Na_2 — 1·529	0·033	2·20	2
	O — 42·189	2·643	176·20	176

Sieht man von der geringen Menge der Sesquioxyd-Metalle ab und werden Na_2 auf Ca und Mn auf Fe umgerechnet, so ergibt sich aus (C_α)

$$\text{Ca} : \text{Mg} + \text{Fe} = 414·6 \quad (1) \quad 397·1 \quad (0·96)$$

also sehr nahe

$$\text{Ca} = \text{Mg} + \text{Fe}$$

Speciell ist das Atomverhältniss

$$\text{Fe (Mn)} : \text{Mg} : \text{Ca (Na}_2) = 1 : 2·03 : 3·16$$

$$\text{Fe (Mn)} + \text{Mg} : \text{Ca (Na}_2) = 1 : 1·043.$$

Die vorherrschende Substanz des analysirten Augites hat demnach die Constitution eines eisenreichen Diopsides, welcher sich als isomorphe Mischung der Silicate

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Ca Si O}_3 \\ (\text{Fe, Mg}) \text{ Si O}_3 \end{array} \right\} \quad \text{oder} \quad \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ Ca Mg Si}_2 \text{ O}_6 \\ \text{Ca Fe Si}_2 \text{ O}_6 \end{array} \right\} \text{ darstellt.}$$

¹⁾ Die sämmtlichen Rechnungen basiren auf den neueren Atomgewichten.

Hiemit ist auch die Krystallform im Einklang, während andererseits der für einen Diopsid fremdartige Gehalt an Natron und Eisenoxyd auf den eigentlichen Augit hinweist. Berechnet man nach obiger der Auffassung Tschermak's¹⁾ entsprechenden Formel die Zusammensetzung eines Diopsides (Di), der 33·3% Hedenbergit (He) enthält, so ergibt der Vergleich mit der Analyse einen geringen Ueberschuss an Kieselsäure.

	<u>2 Di + 1 He</u>	<u>2 Di + 1 He</u>	(gef.)
Si O ₂	53·17	50·92	. 52·08
Fe O	9·68	9·27	8·93
Mn O			0·49
Mg O	12·35	11·80	10·61
Ca O	24·80	23·75	. 21·59
Na ₂ O	.	.	. 2·06
	100—	95·74	95·76

Zu demselben Resultate führen natürlich auch die betreffenden Zahlen in der Reihe (C_α) der früheren Zusammenstellung

$$\text{Si} : \overset{\text{II}}{\text{R}} (\overset{\text{I}}{\text{R}}) = 869 : 811,7 = 1·07 \quad 1.$$

Um einen der Analyse möglichst genügenden Ausdruck für die untergeordneten, neben der Diopsidsubstanz vorhandenen Silicate zu gewinnen, kann man den beiden Wegen folgen, welche Tschermak-Döltzer²⁾ und Rammelsberg-Knop³⁾ eingeschlagen. Auf dem ersteren würden sich folgende Verbindungen aus der Rechnung und den abgerundeten Werthen der Reihe (C_β) ergeben.

$$(A) \quad \left\{ \begin{array}{cccc} \text{Na}_2 & \text{Al}_2 & \text{Si} & \text{O}_6 \\ \text{Na}_2 & \text{Fe}_2 & \text{Si}_4 & \text{O}_{12} \\ 9 & \text{Ca} & \text{Fe} & \text{Si}_2 & \text{O}_6 \\ 17 & \text{Ca} & \text{Mg} & \text{Si}_2 & \text{O}_6 \\ & & \text{Mg} & \text{Si} & \text{O}_3 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{ccc} 26 & \text{R}_2 & \text{Si}_2 & \text{O}_6 \\ & \text{Mg} & \text{Si} & \text{O}_3 \\ \text{Na}_2 & \text{Al}_2 & \text{Si} & \text{O}_6 \\ \text{Na}_2 & \text{Fe}_2 & \text{Si}_4 & \text{O}_{12} \end{array} \right\}$$

Bringt man in den obigen beiden ersten Formeln die den Sesquioxiden entsprechenden Mengen Si von 869 Si in Abzug und summirt

¹⁾ a. a. O. S. 17.

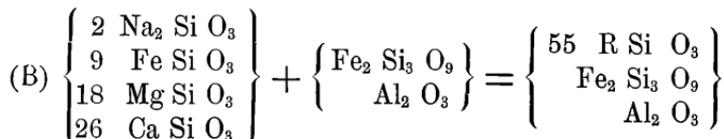
²⁾ Min. u. petrogr. Mitth. V. 1883, S. 224.

³⁾ Zeitschr. f. Kryst. X. 1885, S. 79.

gleichfalls in der Reihe (C_α) die Zahlen für Ca, Mg und Fe, so ergibt sich für die Diopsidmischung

$$\overset{\text{II}}{\text{R}} : \text{Si} = 989 \quad 1000. \text{ 1) }$$

Nimmt man hingegen mit Rammelsberg einfache Bisilicate an, so genügt die vorhandene SiO_2 nur für ein Atom Sesquioxyd, während sich das zweite als solches anzuschliessen hätte. Demnach wären die in der Reihe (C_α) enthaltenen Verbindungen die folgenden:



Für die Diopsidsubstanz ist dann in gleicher Weise wie oben ermittelt:

$$\overset{\text{II}}{\text{R}} : \text{Si} = 994 : 1000.$$

In beiden Fällen (A) und (B) kommt daher das Verhältnis $\text{R}:\text{Si}$ dem theoretischen 1 1 so nahe, dass beide Annahmen für diesen Diopsid mit geringem Gehalt an Sesquioxyden gleichberechtigt erscheinen. ²⁾

Durch die Beobachtungen Tschermak's (a. a. O.) angeregt, hat Dölter die Beziehungen zwischen den optischen und den chemischen Eigenschaften des Pyroxen weiter verfolgt ³⁾ und wäre nun zu prüfen, in wie weit die von letzterem erhaltenen Resultate mit dem vorliegenden Falle im Einklang sind. Dölter's Untersuchungen haben bekanntlich ergeben, dass die Auslöschungsschiefen (c c) auf (010) mit der im Pyroxen enthaltenen Summe der procentualen Menge der Silicate $\text{Ca Fe Si}_2 \text{ O}_6$, $\text{Mg Fe}_2 \text{ Si O}_6$ und $\text{Mg Al}_2 \text{ Si O}_6$ steige und dass sich diese Abhängigkeit für die Diopside und die Augite in zwei Curven von ähnlichem aber verschiedenem Verlaufe ausdrücken lasse, indem das zuerst genannte Silicat eine geringere Erhöhung der Auslöschungsschiefe bewirke, als die Summe der beiden letzteren Silicate. Um einen Vergleich zu ermöglichen, muss man in der Zusammensetzung des Pyroxen von Kriml die drei obigen massgebenden Silicate zum Ausdruck bringen und zu diesem Ende die

1) s. Knop, a. a. O. S. 80.

2) Vgl. a. Dölter Min. u. petrol. Mitth. I., 1878 S. 70.

3) Neues Jahrb. 1885, I, S. 43.

früher sub (A) angenommene Mischung auf Kosten der Genauigkeit in folgender Weise modificiren:

$$(A^1) \begin{cases} 16 \text{ Mg Ca Si}_2 \text{ O}_6 & - & 57.14 \text{ Proc. (Di)} \\ \quad \text{Na}_2 \text{ Ca Si}_2 \text{ O}_6 & - & 3.57 \\ 9 \text{ Fe Ca Si}_2 \text{ O}_6 & - & 32.14 & \text{(He)} \\ 2 \text{ Mg (R}_2\text{) Si O}_6 & - & 7.14 & \text{(Ei + Th)} \end{cases}$$

Die letzte Zahl (Ei + Th) wäre für ein Glied der Diopsidreihe zu hoch und weist dem neuen Vorkommen eine Mittelstellung zwischen dieser und jener der eigentlichen Augite an. Nach der beobachteten Auslöschung auf (010), $c c = 46\frac{1}{2}^0$ lässt sich derselbe in der That nicht als Diopsid auffassen, denn Dölter's Curve für letzteren würde für $x = (\text{He} + \text{Ei}) = 39$, $y = c c = 44\frac{1}{2}^0$ verlangen. Für den gleichen Werth von x fällt aber die gefundene Auslöschung $c c = 46\frac{1}{2}^0$ genau in die Augitcurve.

Es scheint demnach, dass bereits bei einem die procentuale Menge von 5 übersteigenden Betrage der Silicate (Ei + Th) die Auslöschungsschiefe nicht mehr der Diopsid- sondern der Augitcurve folge, während die Form noch entschieden jene des Diopsides geblieben ist; und würde sich somit Dölter's Annahme, dass in optischer Beziehung der Einfluss der Silicate (Ei + Th) gegenüber dem Silicate (He) ein prävalirender sei, bestätigen.¹⁾

Fernere Untersuchungen müssen zeigen, ob das angegebene Verhalten allgemeinere Geltung habe — insbesondere, da sich dasselbe in diesem Falle auf die nur annähernd richtigen Procente sub (A₁) stützt — und ob überhaupt die Ansichten über die chemische Constitution und die Beziehungen zwischen dieser und dem optischen Verhalten des Pyroxen, welchen wir hier folgten, die noch schwebenden Fragen in zutreffender Weise lösen.

Vergleicht man den Winkel $u = 19^0 21'$ (s. S. 161) mit den bezüglichen Angaben Tschermak's²⁾ für die Diopsidreihe³⁾, so würde man in dem vorliegenden Falle einen den Hedenbergit übersteigenden Eisengehalt zu erwarten haben. Es wäre somit, wie

¹⁾ Auch aus den Daten für den lichten und dunklen Zillerthaler-Diopsid und den Diopsid vom Baikalsee und Achmatowsk (a. a. O. S. 47) würde sich die gleiche Folgerung ergeben.

²⁾ a. a. O. S. 22.

³⁾ Dölter's Bestimmungen von u für verschiedene Augite (a. a. O. S. 67) eignen sich nicht unmittelbar zum Vergleiche.

durch den Werth $c c$, auch durch jenen von u der Kriml-Pyroxen optisch aus der Reihe des Diopsid ausgeschlossen. —

Unter den früher genannten Begleitern des Pyroxen ist Epidot am reichlichsten vertreten. Seine bis 10 mm langen sehr flächenreichen Säulchen und Nadeln von hellgrüner Färbung fehlen kaum in einer der mir vorliegenden Drusen von Pyroxenkrystallen, denen sie eben so oft aufgelagert erscheinen, als sie von ihnen theilweise oder ganz umschlossen werden. In einigen Drusen herrscht der Epidot; zuweilen findet man ihn auch in bis 7 mm breiten, undurchsichtigen, nicht selten etwas gekrümmten Säulen.

Der gleichen Bildungszeit wie Pyroxen und Epidot gehört der Albit an, der in deutlicher ausgebildeten Krystallen in Kriml nur selten vorzukommen scheint.

Die wasserhellen bis 5 mm hohen und breiten, dünnen Täfelchen desselben sind einzeln oder gruppenweise in den Pyroxendrusen aufgewachsen; aufsitzende Pyroxenkryställchen und Einschlüsse von Epidotnadeln wurden stellenweise beobachtet.

Zur genauen Formbestimmung sind diese Krystalle ebenso wenig geeignet, wie jene der meisten anderen Fundorte und konnten insbesondere die Neigungen zu (010) wegen der constant ungünstigen Beschaffenheit dieser Fläche nicht zum Vergleich mit den vorliegenden Angaben benützt werden. Auch die übrigen vorgenommenen Messungen waren unsicher und daher für die nähere Bestimmung des asymmetrischen Feldspathes als Albit, welche sich auf das optische Verhalten gründet, nicht massgebend.

Die nachgewiesenen Flächen — die vorwaltenden mit der üblichen Buchstaben-Signatur — sind die folgenden: $P (001) \circ P$; $M (010) \infty P \infty$; $T (1\bar{1}0) \infty' P$; $l (110) \infty P'$; $(130) \infty P' \bar{3}$; $(\bar{1}30) \infty' P \bar{3}$; $(0\bar{2}1) \infty' P \infty$; $(\bar{2}01) \infty P, P, \infty$; $o (\bar{1}\bar{1}1) P$; $v (\bar{1}\bar{1}1) P$; $(\bar{1}\bar{1}2) \frac{1}{2} P$; $(\bar{1}\bar{1}2) \frac{1}{2} P$.

Bezeichnend für die Form der sechsseitigen randlich zugeschärften Täfelchen ist, dass sie von zwei Systemen sich unter $53-54^\circ$ kreuzenden Spaltklüften nach (001) durchzogen werden, welche in der pelluciden Masse deutlich erkannt werden; sie erweisen sich demnach als Zwillinge, welche unter einem anderen als dem gewöhnlichen Albitgesetze stehen.

Wie sich aus den Messungen ergibt, sind die Krystalle ein und derselben Druse Doppelzwillinge zweierlei Art ¹⁾, indem sich Zwillinge nach dem gewöhnlichen Albitgesetze [010], nach zwei verschiedenen Gesetzen mit einander verbinden.

Es sind demnach die beiden Vereinigungen (A) und (B) zu unterscheiden und lassen wir bei Angabe der charakteristischen Merkmale derselben, die innenliegenden Individuen II und III der Doppelzwillinge unberücksichtigt, da sie nur als dünne Lamellen ausgebildet oder auch nicht wahrnehmbar sind.

(A). Zwillingssaxe zweier gewöhnlicher Albitzwillinge ist die Verticalaxe. Die (001) der beiden Individuen I. und IV. sind widersinnig geneigt. Die beiden in den Projectionen Fig. 3 und 4

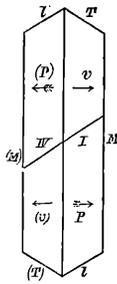


Fig. 3

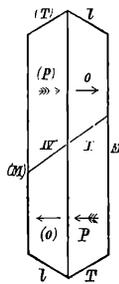


Fig. 4

dargestellten Fälle wurden beobachtet. In Fig. 3 (oberes Ende) ²⁾ befindet sich das rechte Individuum in normaler Stellung und dessen (linkes) (010) ist Berührungsfläche, der Zwilling daher ein linker. Fig. 4 gibt die Flächen am unteren Ende einer anderen Combination. Die gemessenen Zwillingsskanten sind

	berechnet ³⁾	gemessen
P : (v)	= 33° 7	33° 52'
P : (o)	= 20° 5	19° 30'

Bezüglich der Art und Neigung der vier, das obere dachförmige Ende der Täfelchen bildenden Flächen könnten diese Zwillinge mit den aus zwei seitlich an einander gelagerten Theilen bestehenden Penetrations-Doppelzwillingen aus Savoyen, welche G. Rose beschrieben, ⁴⁾ verwechselt werden; so entspricht unsere Fig. 4 der

¹⁾ Bei den Feldspäthen ist dies bekanntlich eine häufige Erscheinung (vgl. v. Rath. Pogg. Ann. 138. S. 481).

²⁾ Die (001) der beiden gewöhnlichen Zwillinge [010] bilden eine auspringende Kante.

³⁾ Bei der Rechnung der Zwillingsskanten nach den Angaben in Descloizeaux Min. wurden die Zonen (M v) P M und (M o) P M supponirt, was nicht vollkommen genau ist.

⁴⁾ Pogg. Ann. 125 Bd. S. 457, Tafel IV.

Rose'schen Fig. 5a. Bei diesen Penetrationen verlaufen die Spaltflächen nach (001) in jedem der beiden Theile über (010) sowohl in gleicher Richtung, fallen aber dies- und jenseits einer verticalen Rinne auf derselben Fläche nach verschiedenen Seiten ein, während in den hier behandelten Fällen in jedem der beiden Theile die Spaltflächen über (010) sowohl in gleicher Richtung, als auch mit gleicher Neigung gegen die Längsfläche hinziehen.

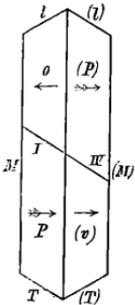


Fig.

(B). Zwillingsaxe zweier gewöhnlicher Albitzwillinge ist die in (010) liegende Normale zur Verticalaxe. Die (001) der beiden äusseren Individuen I. und IV. sind gleichsinnig geneigt. Die gemessenen Krystalle entsprechen der Projection Fig. 5, in welcher das freie Ende eines rechten Zwillings mit seinen vorwaltenden Flächen wiedergegeben ist. Es wurden gemessen die im Vergleiche mit (A) verschiedenen Zwillingskanten:

	berechnet	gemessen
P	(v) = 25° 55' 1)	25° 57'
P	(o) = 27° 17'	27° 17'

An den Componenten der Zwillinge nach den Gesetzen (A) und (B) wurden bestimmt die Kanten

	berechnet	gemessen
P	v = 55° 53'	55° 34'
P	o = 57° 48'	57° 49½'

An der Mehrzahl der gemessenen Krystalle decken sich die beiden Theile I. und IV. nicht und werden kleine, selten grössere Partien der innen liegenden (010) - Flächen des einen Theiles sichtbar. Auch konnte am Goniometer constatirt werden, dass je zwei der vier vorwaltenden dachartig zusammentretenden Endflächen der Täfelchen mit den Längsflächen nicht genau in eine Zone fallen, obwohl auf diese Beobachtung, bei der ungünstigen Flächenbeschaffenheit und den Störungen, welche an den Zwillingsgrenzen einzutreten pflegen, kein grosses Gewicht zu legen ist.

1) s. Anm. 2) auf S. 170.

An zwei Dünnschliffen parallel den natürlichen Längsflächen liess sich, da auf die Kanten (001.010) und auf die scharfen Risse parallel (001) eingestellt werden konnte, die Auslöschungsschiefe gut bestimmen; für diese ergab sich im Mittel von 40 Bestimmungen u. d. M. bei Tageslicht der Werth

$$+ 18^{\circ} 50'$$

welcher nach M. Schuster auf eine fast reine Albitsubstanz schliessen lässt. ¹⁾

Im Konoskop wurde an einer etwas dickeren aus einem Zwilling hergestellten (010) - Platte, gleichfalls in Uebereinstimmung mit den Angaben Schuster's der Austritt einer wenig gegen die scharfe Kante (010.00 $\bar{1}$) geneigten Bisectrix gesehen. — Die platten Zwillinge werden im Orthoskop zwischen gekreuzten Nicol's in keiner Lage dunkel.

Durch die Behandlung einer Probe mit $H_2 Si F_6$ wurden nur die charakteristischen Kryställchen der Natriumverbindung erhalten. Einschlüsse von feinen Epidotnadeln, so wie einer Flüssigkeit mit fixen Bläschen in schlauchförmigen Hohlräumen wurden u. d. M. erkannt. —

Jünger als die bisher behandelten Minerale sind flächenreiche wasserhelle Täfelchen von Apatit, welche sich stellenweise in den Drusen den Zwischenräumen der Pyroxen- und Epidotkrystalle einfügen oder sie umfassen; sie erreichen höchstens 7 mm, meist nur 2 mm Durchmesser, bei etwa 2 mm Höhe. An einem unvollständig ausgebildeten Kryställchen wurde die Combination (0001) o P, (10 $\bar{1}$ 2) $\frac{1}{2}$ P, (10 $\bar{1}$ 1) P, (20 $\bar{2}$ 1) 2 P, (11 $\bar{2}$ 1) 2 P 2, (21 $\bar{3}$ 1) 3 P $\frac{3}{2}$, (31 $\bar{4}$ 1) 4 P $\frac{4}{3}$, (10 $\bar{1}$ 0) ∞ P, (11 $\bar{2}$ 0) ∞ P 2 nachgewiesen, ganz ähnlich der Fig 28. Taf. XX. in Schrauf's Atlas.

Einer von den drei freien 2 P 2 - Flächen zeigten sich rechts und links anliegend schmale Flächen von 3 P $\frac{3}{2}$, während 4 P $\frac{4}{3}$ nur einseitig zu beobachten war.

Als jüngste Bildung finden sich als Seltenheit, mit den faserigen Amphibol-Aggregaten des Gesteines in Connex stehend, feine kurze Haare von graugrünem Asbest oder weisse verfilzte Anhäufungen von solchen Fäden.

¹⁾ Min. petrogr. Mitth. III. 1880, S. 254.

II. Scheelit aus dem Krimler-Thale.

Zum zweitenmale wurde unlängst in der alpinen Centralkette Scheelit angetroffen u. zw. in dem Krimler-Achenthal, welches nahe der Kärntner Grenze, westlich von dem Untersulzbachthale liegt, welch' letzterem die zuerst bekannt gewordene Scheelit-Fundstätte an der Knappenwand angehört. Nach E. Fugger und C. Kastner¹⁾, welche eine genaue Beschreibung der im Salzburger-Museum befindlichen Krystalle gaben, wurde das neue Vorkommen im Sommer 1883 im Seelenkahr entdeckt, derselben Localität, welche auch für den im vorigen Abschnitt behandelten Pyroxen genannt wurde²⁾. „Die Krystalle lagern hier in Hohlräumen der Felsmasse und sind in derselben mit Byssolithfäden umhüllt und bedeckt.“

Ich verdanke gleichfalls Herrn Prof. E. Fugger die Vorlage dieser ausgezeichneten neuen Funde, über deren Vorkommen wir nähere Daten noch erwarten dürfen. An diesen ist wohl die bedeutende Grösse, welche die Krystalle erreichen besonders auffallend; die Dimensionen des grössten Krystalles im Salzburger-Museum (No. 4058) sind 10, 10 und 4·5 *cm*, jene des zweitgrössten (No. 3933) 9, 6 und 5·5 *cm*, als Gewichte derselben werden a. a. O. 867 und 741 *gr* angegeben; in zwei kleineren vollständiger ausgebildeten Krystallen (No. 4059 und 3947) sinkt das Gewicht auf 85 und 66 *gr*. Für den kleinsten gleichfalls losen Krystall (No. 3872) des Salzburger-Museums wurde der ältere Fundort die Knappenwand genannt; bei der Uebereinstimmung desselben in Form, Flächenbeschaffenheit und Einschlüssen mit den beiden zuletzt erwähnten Krystallen dürfte aber dieser Krystall auch aus dem Krimler-Achenthal stammen.

Die an sämtlichen Krystallen nachgewiesenen Flächen sind $(012) \frac{1}{2} P \infty (o)$, $(011) P \infty (e)$, $(131) 3 P 3 (s)$ und die untergeordneten $(111) P (p)$, $(133) P 3 (h)$ und $(121) 2 P 2 (\delta)$ (neu), zu welchen noch andere an Subindividuen bestimmbare Tritopyramiden kommen. Die Zeichnung (Fig 6) entspricht den beiden sehr ähnlichen Krystallen No. 3947 und 3872.

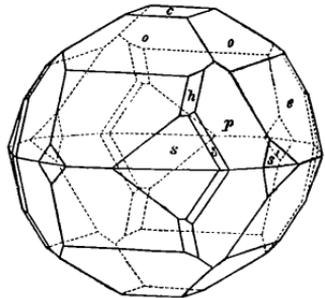


Fig. 6

¹⁾ Naturwissensch. Studien u. Beobachtungen aus u. über Salzburg. 1885.

²⁾ Es ist bemerkenswerth, dass nach A. Sjögren und Igelström Scheelit auch in Nordmarken vorkommt (N. Jahrb. 1886, I, S. 398).

Von besonderem Interesse ist an diesen das Auftreten der beiden Tritopyramiden s (311) und s' (131), deren Flächen in auffallender Weise physikalisch different sind, ein Verhalten, welches, wie es scheint, anderwärts noch nicht beobachtet wurde¹⁾.

Die von p (111) links liegenden s (311) sind gross und matt, die rechts liegenden s' (131) hingegen klein und glänzend. An dem kleinsten Krystalle Nro. 3872 zeigen sich sämmtliche 16 Flächen von 3P3 mit der erwähnten verschiedenen Beschaffenheit; an einem anderen, Nro. 3947, ist s' (131) unvollzählig und s (311) vollzählig, an den übrigen Krystallen sind nur die linken matten s -Flächen vorhanden z. Th. in ansehnlicher Entwicklung.

Mit nur links liegenden schmalen Flächen erscheinen die beiden anderen in den Combinationen noch hervortretenden (313) (h) (glänzend) und (211) (δ) (matt). Flächen von ähnlicher Lage wie die am Scheelit noch nicht nachgewiesene, in der Zone (011.111.311) liegende (211) wurden von Bauer²⁾ an Krystallen von Traversella als unbestimmbar angegeben. An Nro. 3872 fanden sich von dieser Form vier schmale, etwas stärker als die anliegenden s schimmernde Flächen, deren Neigung zu (111) sich direct approximativ, und mittelst Deckgläschen messen liess. Auch an einem zweiten Krystalle Nro. 3947 treten mehrere Flächen von analoger Position auf, deren nähere Bestimmung aber nicht möglich war.

An dem mehrfach erwähnten kleinsten der mir vorliegenden Krystalle Nro. 3872 (2.3, 2 und 1.8 *cm* gross, 15 *gr* im Gewichte) liessen sich die gegenseitigen Neigungen von (011) und (111) in schärfster Weise, am Horizontal-Goniometer (Fuess II.) bei Benützung einer feinen Kreuzspalte mit Fadenkreuz messen, wobei die Reflexe von (011) noch präziser als von (111) erfolgten.

Die Mittelwerthe aus durchgängig vorzüglichen Beobachtungen sind die folgenden:

	Mittel	Z.	Grenzwerthe	Berechnet ³⁾
{ 111 111̄	49° 30'	4	49° 29' 45" — 30' 15"	49° 27'
{ 101 101̄	66° 12'	4	66° 11' 30" — 12' 30"	66° 8' 44"
{ 111 101	39° 57' 50"	8	39° 56' 30" — 60' 30"	49° 57' 44"

¹⁾ M. Bauer, Scheelit. Würtemb. naturw. Jahreshefte 1871, S. 26.

²⁾ a. a. O. S. 47.

³⁾ Aus Dauber's Bestimmung (111 111̄) = 49° 27', mit einem wahrscheinlichen Fehler = 2.9' (Pogg. Ann. 1859, CVII, 275). $c = 1.5355$ nach

Zur Bestimmung von δ (211) dienten die Messungen:

δ (211)	p (111), Schimmermessung	18° 24', (ber. 19° 13')
	mit Deckgläschen auf δ	: 19° 18 $\frac{1}{2}$ '
δ (211)	s (311),	δ u. s: 9° 16' (ber. 9° 8')
s (311)	p (111),	s: 28° 34' (ber. 28° 21')

Die Flächen von (111) sind glatt; auf den glänzenden und schärfere Reflexe als die ersteren gebenden (101)-Flächen zeigen sich parallel ihrer Höhenlinie feine, kurze Striche und un symmetrische Kerben, die gegen die Kante mit (102) sich vertiefen und häufen. (102) selbst erscheint mit schimmernden, tief gerauhten Flächen, aus dicht gedrängten zugespitzten Nadelenden gebildet, welche letzteren in der matten (001) selbstständiger zur Geltung kommen. An der Form dieser pyramidalen Elemente von (001), welche an einer durch Epidot in ihrer Ausbildung erheblich gestörten Stelle des Krystalles Nro. 3872 deutlicher hervortreten, scheinen sich vorwiegend die beiden Hemieder von (313) mit abwechselnd glatten und matten Flächen zu betheiligen. An der gleichen Stelle erkennt man auch am Goniometer an der tiefer und ihrer ganzen Breite nach gerieften (101), wenn man eine kleine runde Oeffnung als Signal verwendet, dass die prismatischen Elemente, in welche (101) zertheilt erscheint, ausser von (111) von (313), (414), (12.1.12) und ihren Vicinalen begrenzt werden.

In ganz vorzüglicher Weise zeigt sich der Aufbau der Flächen aus gleich orientirten Theilchen an dem grössten der mir vorliegenden Krystalle von 867 *gr* abs. Gewichte; derselbe stellt sich als die obere Hälfte der Form (102) mit den linken Flächen (311) dar, unten durch eine nahezu ebene und etwa wie (118) liegende Gegenwachsungsfläche begrenzt.

Die herrschenden und schimmernden (102), von der oben erwähnten Beschaffenheit, sind vielfach durch Stellen unterbrochen, in denen dicke Faserbündel in der Position von (101) sichtbar werden. Diese Bündel treten auch auf den breit angelegten (311)-Flächen, so weit diese Form noch annähernd ebenflächig begrenzt ist, in sehr schmalen Stufen hervor und vermitteln dieselben den

Dauber's eigener Angabe, ist in Bauer's Abhandlung S. 65 irrig mit 153597. eingesetzt. Aus den 16 Bestimmungen der obigen 3 Kanten ergibt sich für den einen gemessenen Krystall $c = 15349$.

herrschenden ausgezeichnet drusigen Habitus dieser Flächen. Mit nahezu gleicher Höhe und in paralleler Stellung erheben sich nämlich über dem Niveau der matten (311)-Flächen, meist dicht gedrängt, die Mittelecken der an Ozokerit-Abdrücken bestimmbaren Combination (111) (101), zu deren glänzenden Flächen noch matte und gewölbte Flächen einer steilen, rechten Tritopyramide, also von entgegengesetzter Lage wie s hinzukommen. Es besitzen also auch in diesem Falle die durch mangelhafte Einigung hervortretenden „Subindividuen“ eine Form, welche sich wesentlich von jener des grossen Krystalles unterscheidet.

Die kleineren Krystalle sind farblos und von reichlichen feinen Amphibolnadeln durchwachsen, die auch die Aussenflächen berührend, Kerben und rinnenartige Eindrücke hinterlassen haben; die grossen Krystalle umschliessen Lagen oder einzelne Fäden von Amianth und gewinnen dadurch eine grünlichgraue Färbung.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Zepharovich [Zepharovic] Viktor Leopold von

Artikel/Article: [Mineralogische Notizen. 159-176](#)