

XXI. Ueber Calcitkrystalle von Feldkirch.

Von

Theodor Gissinger in Innsbruck.

(Aus dem mineralogisch-petrographischen Institute der Universität.)

Schon seit längerer Zeit fanden sich in der Felsenau bei Feldkirch in Vorarlberg schöne Kalkspathdrusen. Da in der Literatur darüber nichts Näheres bekannt wurde und neulich vom Institutsdiener R. Bär mitgebrachte Proben krystallographisch nicht uninteressant erschienen, so liess Herr Professor Dr. Cathrein eine grössere Serie (ca. 50 Stück) von diesen Stufen durch denselben sammeln und übergab sie mir zur näheren Untersuchung und Bestimmung, welche ich mit Anleitung und Hülfe des Herrn Professor Dr. Cathrein durchgeführt habe, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen wärmsten Dank sage.

Das Muttergestein besteht aus einem schwarzgrauen, schieferthonartigen Mergel mit etwas Glimmer und Pyritausscheidungen und gehört in geologischer Hinsicht in die Facies des Caprotinenkalkes aus der Kreideformation. Dieser Thonmergelschiefer ist nach meinen Beobachtungen an Ort und Stelle von schmalen Calcitgängen durchsetzt, die in ihrer Breite von 1—20 cm schwanken; die Mehrzahl derselben hat eine Breite von 5—10 cm. Diese Gänge durchsetzen den Aufschluss, der wegen eines dort angelegten Steinbruches sehr gross ist, in seiner ganzen Höhe und stehen fast alle senkrecht oder weisen doch nur eine geringe Abweichung von der Normalen auf; ihre Richtung ist die von NW nach SO. Diese Gänge sind nun mit den Calcitdrusen ausgekleidet.

Die Calcitkrystalle weichen in ihrer Grösse sehr von einander ab. Von äusserst kleinen Formen, von 2 mm angefangen, finden sich Individuen bis zu einer Dimension von 25 : 35 mm. Während die kleinen Krystalle ihrer grossen Mehrzahl nach hell durchsichtig sind und spiegelnde Flächen zeigen, sind die grösseren matter und trüber, manchmal auch angewittert und wie geätzt.

Die Krystalle zeigen doppelten Typus, einerseits finden sich Einzelindividuen, andererseits Zwillingsbildungen, die ebenso häufig vorkommen als die ersteren. Auf ein und derselben Druse können sich beide Typen finden, Einzelindividuen und Zwillinge und von diesen wiederum die nach verschiedenen Gesetzen gebildeten auch unmittelbar nebeneinander.

Die einfachen Krystalle selbst zeigen wiederum der Hauptsache nach zweierlei Habitus, nämlich entweder einen mehr gedrungenen, nach $\{110\} - \frac{1}{2}R$ rhomboëdrischen oder einen säulenförmigen, mehr prismatisch gestreckten und zwar gestreckt nach dem Prisma 1. Ordnung $\{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$, wie die Spaltbarkeit nach dem Grundrhomboëder lehrt. Neben diesen ausgesprochenen Typen, die gewissermassen die äussersten Grenzen bilden, finden sich alle möglichen Uebergangsgestalten. Die am häufigsten sich vorfindende Combination ist $\{110\} - \frac{1}{2}R \cdot \{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$, was sowohl aus der Spaltbarkeit nach $\{100\} + R$, als auch aus den Messungen zu ersehen ist, deren Resultate später übersichtlich in einer Tabelle zusammengestellt werden. Die Flächen von $\{110\} - \frac{1}{2}R$ sind seltener für sich allein, eben, glatt und treten die Kanten derselben scharf hervor, in der Mehrzahl der Fälle jedoch wölben sie sich sehr stark und erscheinen nach der Symmetrielinie parallel gestreift durch das Hinzutreten oscillirender Flächen verschiedener Formen aus der Polkantenzone des Grundrhomboëders. Dazu gehören positive und negative Polkantenskalenoëder $\{h k 0\} \pm mRn$, dazwischen die Deuteropyramide $\{210\} \frac{2}{3}P2$ und als Grenzform $\{100\}R$ selbst. Die Polkanten von $\{110\} - \frac{1}{2}R$ treten in Folge dieser Combination auch nicht mehr scharf hervor, sondern erscheinen selbst gebogen und gebrochen. Die geraden rhomboëdrischen Combinationstracen auf den Flächen von $\{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$ verschwinden und an ihre Stelle treten gleichmässig gewölbte Bogen. Die Messungen mit dem Anlegegoniometer ergaben befriedigende Uebereinstimmung mit den berechneten Winkeln von $\{110\} - \frac{1}{2}R$. Mit dem Reflexionsgoniometer jedoch waren die Resultate, gegenüber der Genauigkeit eines solchen Instrumentes, weniger zufriedenstellend, was sofort seine Erklärung finden wird. Die früher erwähnten glatten Rhomboëder $\{110\} - \frac{1}{2}R$ zeigten noch ziemliche Uebereinstimmung mit den berechneten Winkeln, wenn auch ihre Bilder nicht besonders scharf waren und nach den Seiten hin schwache Anhänge zeigten, was auf das Vorhandensein von Vicinalflächen schliessen liess. Bei den gewölbten Rhomboëderflächen trat an Stelle eines Bildes von $\{110\} - \frac{1}{2}R$ ein langer Lichtstreifen auf, der ganz schwach anfang, gegen die Mitte zu stärker wurde, ohne jedoch eine scharfe Mitte, also ein scharfes Bild von $\{110\} - \frac{1}{2}R$ erkennen zu lassen und ebenso schwach wieder auslief. Besonders helle Punkte in diesem Lichtstreifen zur Bestimmung von Formen der $\{h k 0\}$ -Reihe gab es nicht. Stellte man die Mitten dieser Lichtstreifen ein, so ergab die Messung immerhin einen Winkel, der es unzweifelhaft machte, dass auch $\{110\} - \frac{1}{2}R$ wirklich vorhanden ist. Bei diesen einfachen Combi-

nationen $\{110\} - \frac{1}{2}R$. $\{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$ findet sich auch öfters noch $\{100\} + R$ entwickelt, welches durch Spaltbarkeit und Zonenlage erkannt werden kann, meist jedoch untergeordnet, selten kommt es zu einer gleichmässigen Entwicklung von $\{100\}R$ und $\{110\} - \frac{1}{2}R$ und nur vereinzelt übernimmt $\{100\}R$ die Hauptrolle und tritt $\{110\} - \frac{1}{2}R$ zurück. Ist $\{100\}R$ untergeordnet oder gleich entwickelt, so sind seine Flächen ganz eben und glatt und ergeben bei der Messung ein äusserst scharfes Bild. Im übergeordneten Verhältniss sind seine Flächen mehr drusigrauh, auch angewittert. Bei der Combination $\{110\} - \frac{1}{2}R$. $\{100\}R$ mit $\{hk0\}$ -Flächen entsteht mitunter eine Linsenform.

Das bis jetzt Gesagte gilt von den Drusen aus dem Hauptaufschluss; mehrere Stufen lagen auch vor, die bei einem nahen kleinen Aufschluss gefunden wurden und diese zeigten wiederum ein ganz anderes Verhalten, das vielfach an das Vorkommen von Nenzing*) in Vorarlberg erinnert, wiewohl sonst die Gestaltung dieser Krystalle sehr viel von denen in Nenzing abweicht. Hier vertritt das Grundrhomboëder $\{100\} + R$ die Stelle von $\{110\} - \frac{1}{2}R$. Auch die Grundrhomboëderflächen erscheinen hier wie in Nenzing gestreift durch Formen aus seiner Polkantenzone, denen das allgemeine Symbol $\{hk0\}$ zukommt und zwar fiederig anstatt parallel gestreift, wie die erwähnten $\{110\} - \frac{1}{2}R$ -Flächen. Abrundung oder Wölbung der Kanten und Tracen von $\{100\}R$ auf $\{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$ ist hier analog wie im ersten Falle. Bezüglich der Messungen ergaben auch diese Flächen die schon beim Rhomboëder $\{110\} - \frac{1}{2}R$ beschriebenen Lichtstreifen, nur waren sie schwächer, weil die Flächen an und für sich matter waren. Andere säulige Krystalle zeigten als Vertreter von $\{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$ sehr steile positive und negative Rhomboëder, die sich dem $\{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$ sehr nähern. Die Existenz dieser steilen $\{h\bar{l}\bar{l}\}$, $\{hh\bar{l}\} \pm mR$ ergibt sich einerseits aus der Divergenz, resp. Convergenz der herablaufenden Kanten, andererseits aus den Resultaten der Messungen. Bei Messung der Prismenzone deckte sich z. B. nur das Bild der ersten mit der dritten Fläche, während die zweite Fläche etwas ausser der Zone lag, oder wurde das Bild der ersten mit dem der zweiten zur Deckung gebracht, so fiel das der dritten Fläche aus der Zone. Die Bilder aber waren längere Lichtstreifen, welche auf die Existenz steiler Skalenoëder hinweisen, die sich dem Protoprisma vicinalen dihexagonalen Prismen nähern, und auch durch Längsriefung der Säulenflächen angedeutet werden. Diese für genaue Messungen höchst ungünstigen Lichtstreifen, da sie nie eine Einstellung auf ein bestimmtes Bild gestatten, ermöglichten es nicht, die so häufigen $\{h\bar{l}\bar{l}\}$, $\{hh\bar{l}\} \pm mR$ nach ihren Indices zu bestimmen.

Bevor wir zu den Zwillingsbildungen übergehen, sei noch zweier

*) Tschermak's mineralogisch-petrographische Mittheilungen 1892, 12, 470. Diese Zeitschr. 1893, 22, 164.

Krystalle Erwähnung gethan, die sich von den früheren durch das Hinzutreten von selteneren Flächen unterscheiden.

Der erste derselben, eine Combination von $\{100\}R$. $\{110\}—\frac{1}{2}R$ mit den oscillirenden $\{hk0\}$ -Flächen und $\{2\bar{1}\bar{1}\}\infty R$ zeigte auf einer Seite, wo der Krystall gut ausgebildet war, in der Zone von $\{\{100\}R:\{2\bar{1}\bar{1}\}\infty R\}$ eine schmale Fläche, die als $\{23.\bar{1}\bar{0}.\bar{1}\bar{0}\}+11R$ gemessen wurde. Das Bild von $\{100\}R$ war sehr deutlich mit einem ausserordentlich scharfen Lichtkern, das der neuen Fläche zwar schwach, aber immerhin deutlich genug mit einem schönen Kern, sodass eine genaue Einstellung ermöglicht war; das Bild von $\{2\bar{1}\bar{1}\}\infty R$ war zur Messung unbrauchbar. Aus der später folgenden Tabelle wird die gute Uebereinstimmung zwischen berechnetem und gemessenem Winkel ersichtlich, sowie die Unannehmbarkeit der nabeliegenden einfachen Formen $\{7\bar{3}\bar{3}\}10R$ oder $\{25.\bar{1}\bar{1}.\bar{1}\bar{1}\}12R$, wofür die entsprechenden Winkel zu $\{100\}R$ $39^{\circ} 36' 8''$ und $40^{\circ} 33' 43''$ betragen würden. $\{23.\bar{1}\bar{0}.\bar{1}\bar{0}\}+11R$ wurde erst neulich von G. Thürling am Andreasberger Calcit entdeckt*).

Der zweite ziemlich grosse Krystall zeigte wiederum die Combination $\{2\bar{1}\bar{1}\}\infty R$. $\{100\}R$ mit den $\{hk0\}$ -Flächen. Denkt man sich den Krystall in einer zur c -Axe parallelen Richtung halbirt, so war die eine Hälfte wie angefressen und geätzt und es erschien ein steileres Skalenoëder als Aetzform. Später fand sich dieselbe Erscheinung noch an einigen Stufen. Die wiederholten Messungen konnten allerdings bei der Rauheit und Unebenheit der Flächen stets nur mit dem Anlegegoniometer ausgeführt werden, ergaben aber so gute Werthe für zweierlei Kanten, dass an der Existenz des Skalenoëders $\{20\bar{1}\}R3$ nicht zu zweifeln ist. Den positiven Charakter des Skalenoëders erkennt man an der Lage zum Spaltungsrhomboëder.

Die bei diesem Calcitvorkommen nicht uninteressanten Zwillingbildungen sind nach zweierlei Gesetzen gebaut.

Dem ersten Gesetze sind die nach $\{110\}—\frac{1}{2}R$ rhomboëdrischen Krystalle der Combination $\{110\}—\frac{1}{2}R$. $\{2\bar{1}\bar{1}\}\infty R$ mehr unterworfen, wobei $\{2\bar{1}\bar{1}\}\infty R$ immer sehr untergeordnet, doch nie ganz fehlend ist. Zwilling- und zugleich Verwachsungsebene ist eine Rhomboëderfläche von $\{110\}—\frac{1}{2}R$ selbst, sodass ein herzförmiger Contactzwilling entsteht mit ein- und ausspringenden Winkeln. Oft sind auch die beiden Hälften, aus denen sich der Zwilling zusammensetzt, ungleich entwickelt und ragt die eine über die andere vor. Diese Zwillingbildungen zeigen oft auch jene Rhomboëderflächen, die parallel zur Zwillingsebene sind, bedeutend ausgedehnt und sind in der

*) Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. s. w. 1886, Beil.-Bd. 4, 356. Diese Zeitschr. 15, 443.

Regel in einer zur Zwillingsenebene normalen Richtung aufgewachsen, doch so, dass die einspringenden Winkel noch sichtbar bleiben. Die Flächen des Rhomboëders $\{110\} - \frac{1}{2}R$ erscheinen bei dieser Art der Zwillingsbildung meistens glatt und eben und theilweise glänzend, sodass immer noch eine genügende, wenn auch nicht genaue Uebereinstimmung zwischen Messung und Rechnung zu erzielen war. Dieselbe Verzwilligung nach $\{110\} - \frac{1}{2}R$ findet sich seltener auch bei den säuligen Krystallen in der Weise entwickelt, dass einem solchen Individuum ein kleineres in der Zwillingsstellung aufgewachsen erscheint, wodurch der Zwillingshabitus ein knieförmiger wird. Manchmal zeigten auch diese Zwillinge die Wölbung der Rhomboëderflächen durch oscillirende $\{hk0\}$ -Flächen.

Nach dem zweiten Gesetze sind die Krystalle $\{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R \cdot \{110\} - \frac{1}{2}R$ mit mehr prismatischer Entwicklung, seltener auch die rhomboëdrischen Combinationen $\{110\} - \frac{1}{2}R \cdot \{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$ verzwilligt. Sowohl Zwillings- als auch Verwachsungsebene ist hier die Basis $\{111\}0R$. Es hat meist den Anschein, als ob ein Individuum in der Mitte halbirt wäre und die beiden Hälften um 180° gedreht, miteinander verwachsen. Es sind also echte Contactzwillinge. Ferner kann meist eine Zwillingsnaht, manchmal auch an Stelle derselben eine deutliche Einschnürung beobachtet werden. Die Rhomboëderflächen sind hier wieder vollständig gewölbt durch unbestimmbare $\{hk0\}$ -Flächen, wozu auch $\{100\}R$ tritt. Auch die Prismen bzw. steilen Rhomboëderflächen erscheinen ganz schwach gewölbt und längsgestreift durch dihexagonale Prismen oder vicinale Skalenoëder, deren Existenz erst recht deutlich wird bei der Messung, bei welcher die Prismenflächen in der Mitte einen nicht genau begrenzten hellen Fleck zeigen mit längeren Lichtstreifen nach beiden Seiten hin. Einen bestimmten hellen Punkt in diesen Streifen zu finden, um ihn einem speciellen dihexagonalen Prisma oder Vicinalskalenoëder zuschreiben zu können, gelingt hier ebenso wenig wie bei den $\{hk0\}$ -Reihen. Wie bei den einfachen Krystallen treten, wie gesagt, auch hier an Stelle von $\{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$ öfters sehr steile Rhomboëder auf. Da nun die Convergenz resp. Divergenz der Kanten verdoppelt zum Ausdrucke kommt, so erscheinen sie hier viel auffallender. Sie aber einer genauen Messung zu unterziehen, war hier ebenso wenig möglich, als bei den einfachen Krystallen.

Demselben Gesetze, nämlich dass Zwillings- und Verwachsungsebene die Basis $\{111\}0R$ ist, folgen namentlich auch die Combinationen $\{100\}R \cdot \{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$ mit untergeordnetem Prisma. Neben den echten Contactzwillingen, wie sie eben beschrieben wurden, finden sich hier jedoch auch Penetrationszwillinge, indem die einzelnen Individuen selbständiger entwickelt erscheinen und die Ecken und Kanten des einen Rhomboëders auf der Fläche des zweiten Individuums deutlich heraustreten. Diese Ausbildung erinnert sehr an den Dolomit von Traversella, wie auch das Calcitvorkom-

men von Pfisch zum Vergleiche herangezogen werden könnte, von welchem mir aus der Institutssammlung einige hübsche Stufen vorliegen. Es sind nämlich auch hier solche Penetrationszwillinge von Grundrhomboëdrischen Krystallen nach $\{111\}OR$ zu beobachten, nur fehlt hier $\{2\bar{1}\bar{1}\}\infty R$ und kommt zur Reihe der $\{hk0\}$ -Flächen noch die Formenreihe $\{h0\bar{l}\}$, wozu die Basis-kanten-Skalenoëder Rn und das Deuteroprisma $\{10\bar{1}\}\infty P2$ gehören. Bei unserem Feldkircher Vorkommen erscheinen die Flächen des Grundrhomboëders und des Prismas glatt und eben, doch matt und konnten daher nur mit dem Anlegegoniometer gemessen werden, was aber keine Schwierigkeit bot, da die Krystalle genügend gross waren.

Auch wiederholte Zwillingungsverwachsungen, Einschaltungen von Zwillinglamellen, Verschmelzung von Apposition mit Penetration kommen bei diesen Zwillingen nach $\{111\}OR$ mitunter vor.

Bei einigen Krystallen zeigte sich auch eine scheinbare hemimorphe Entwicklung. An dem mehr freien Ende des Krystalls entwickelte sich das Grundrhomboëder $\{100\}R$, während an dem der Anwachsstelle näher gelegenen Ende hauptsächlich das Rhomboëder $\{110\} - \frac{1}{2}R$ zur Ausbildung gelangte, wogegen das Rhomboëder $\{100\}R$ nur in äusserst kleinen Flächen noch sichtbar war.

Ausser Zwillingungsverwachsung findet sich häufig auch parallele Aufeinanderschichtung nach der c -Axe, zumal bei den flachrhomboëdrischen Krystallen.

Auf einigen Stufen waren zwischen den Calcitdrusen kleine glänzende Bergkryställchen ausgebildet, die als Begleiter dieses Calcitvorkommens analog dem Nenzinger auch noch Erwähnung finden sollen. Die Krystalle zeigten die für den Bergkrystall gewöhnliche Combination, nämlich $\{100\} + R. \{22\bar{1}\} - R. \{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$, doch oft in äusserst verzerrten Gestalten mit besonders bevorzugter Entwicklung einer bestimmten Fläche. Trotz ihrer Kleinheit waren die Krystalle sehr gut zu messen, da die glänzenden Flächen äusserst deutliche Bilder boten.

Bergkrystall.

	Form	Winkel	Messung		Rechnung nach $c = 1,0999$
			Grenzen	Mittel	
Reflex.- Goniom.	$\{2\bar{1}\bar{1}\}\infty R$	$\infty R : \infty R$	—	60°	60°
	$\{100\}R. \{22\bar{1}\} - R$ }	Basiskante	76° 24' — 76° 30'	76° 27'	76° 26'
		Polkante	46 12 — 46 18	46 15	46 16

Calcit.

	Form	Winkel	Messung		Rechnung nach $c = 0,8543$
			Grenzen	Mittel	
Anlegoniometer	$\{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$	$\infty R : \infty R$	119 $\frac{1}{2}$ ⁰ —120 ⁰	120 ⁰	120 ⁰
	$\{400\} R$	Kante ∞R : (c-Axe)	116 — 117	116 $\frac{1}{2}$	116 ⁰ 15' 14''
		$R : \infty R$ (c-Axe)	134 — 135	134 $\frac{1}{2}$	134 36 34
	$\{110\} - \frac{1}{2} R$	Polkante	105 — 105 $\frac{1}{2}$	105	105 5
		Basiskante	134 $\frac{1}{2}$ — 135 $\frac{1}{2}$	135	134 37 *)
	$\{20\bar{1}\} R_3$	stumpf. Polkante	44 $\frac{1}{2}$ — 45 $\frac{1}{2}$	45	45 3
		schärf. Polkante	142 $\frac{1}{2}$ — 145	144	144 24 16
$\{110\} - \frac{1}{2} R, \{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$ Zwilling nach $0R$	$-\frac{1}{2} R_I : -\frac{1}{2} R_{II}$	103 — 106	105	104 37 50	
$\{100\} R, \{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$ Zwilling nach $0R$	$R_I : R_{II}$	52 — 53	52 $\frac{1}{2}$	52 30 28	
		88 $\frac{1}{2}$ — 89 $\frac{1}{2}$	89 $\frac{1}{2}$	89 13 8	
Reflexionsgoniometer	$\{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$	$\infty R : \infty R$	59 ⁰ 48' — 60 ⁰ 6'	59 57'	60
	$\{23.\bar{1}0.\bar{1}0\} + 11R$	11R : R (horizont. Kante)	40 6 — 40 9	40 6	40 7 34**)
	$\{400\} R$	$R : \infty R$ (c-Axe)	45 18 — 45 30	45 24	45 23 26
		Polkante	74 42 — 74 54	74 48	74 55
	$\{110\} - \frac{1}{2} R$	Polkante	44 42 — 45 18	45	45 3
		$-\frac{1}{2} R : R$ (polare Kante)	37 24 — 37 30	37 27	37 27 30
	$\{110\} - \frac{1}{2} R, \{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$ Zwilling nach $0R$	$-\frac{1}{2} R_I : -\frac{1}{2} R_{II}$	127 18 — 127 36	127 24	127 29 32
$\{110\} - \frac{1}{2} R, \{2\bar{1}\bar{1}\} \infty R$ Zwilling nach $-\frac{1}{2} R$	$-\frac{1}{2} R_I : -\frac{1}{2} R_{II}$	90 0 — 90 18	90 9	89 54	

Behufs Feststellung der chemischen Zusammensetzung unseres Calcits wurde eine Probe von einem grössern durchsichtigen Krystall, deren mikroskopische Prüfung völlige Reinheit von fremden Einschlüssen und die bekannten Zwillinglamellen ergab, einer Analyse unterzogen. Unter starkem Brausen löste sich diese Probe sehr leicht in kalter Salzsäure, dann, mit Ammoniak versetzt, ergab sich ein schmutziggrüner Niederschlag, der auf Eisenoxydul schliessen liess. Um ein Mitfallen von Magnesia mit Eisen zu verhindern, wurde wieder mit Salzsäure aufgelöst, sodann mit Salpetersäure oxydirt und wieder mit Ammoniak gefällt; jetzt fiel das Eisen rein rothbraun heraus. Im Filtrat wurde der Kalk durch oxalsaures Ammoniak gefällt; das Filtrat weiter mit phosphorsaurem Natron und Ammoniak versetzt, ergab einen geringen Niederschlag von Magnesia. Der Niederschlag von Eisen war bedeutend grösser als der von Magnesia, ungefähr im Verhältniss 3:1. Aus all diesem geht hervor, dass dieser Kalkspath ein ankeritischer ist.

Dem Eisengehalt verdanken die Krystalle das oft bemerkbare gelbe Verwittern.

*) Naumann-Zirkel, Elemente der Mineralogie 1885, 449 steht für den Polkantenwinkel von $-\frac{1}{2}R$ versehentlich 135⁰.

***) Dana, System of Mineralogy 1875, 673 giebt irrthümlich $-11R:0R = 95^0 19'$ statt $95^0 16'$ an.

Eine Vergleichsanalyse mit dem schon oben erwähnten Calcit von Nenzing*) ergab, dass derselbe weniger Eisen und eine geringe Menge von Magnesia mehr enthielt als der von Feldkirch.

Schliesslich wurde auch eine chemische Analyse des Muttergesteins, in dessen Klüften sich der Calcit findet, vorgenommen. Nur wenig von dem Gestein ist in Salzsäure löslich. Die Lösung mit Ammoniak versetzt, dann mit Salpetersäure oxydirt, ergab einen Eisenniederschlag, der in Folge einer sehr geringen Quantität von Thonerde sich etwas heller zeigte als beim Calcit. Beim weitem Fällen mit oxalsaurem Ammoniak ergab sich nur wenig Kalk, bedeutend weniger als Eisen, welches zum Theil von dem eingesprenkten Schwefelkies kommt. Der unlösliche Rückstand wurde mikroskopisch untersucht und es ergab sich, dass sehr viel Quarz in Körnern vorhanden war und auch verhältnissmässig viel kohlige Substanz.

Der Calcit von Feldkirch hat, wie wir gesehen, ein eigenthümliches Gepräge durch die häufige Zwillingsbildung nach $\{111\}0R$ und besonders durch die herzförmigen Zwillinge nach $\{110\} - \frac{1}{2}R$, wie nicht minder durch das Auftreten vom Grundrhomboëder. Vergleiche mit anderen Vorarlberger Vorkommnissen ergeben sich schwer, weil nur wenige bekannt sind und diese ein anderes Gepräge zeigen. Das Vorkommen von Nenzing wurde schon erörtert; es unterscheidet sich namentlich durch Mangel an Zwillingen und Prisma, gleicht aber durch das Erscheinen des Grundrhomboëders und der $\{hk0\}$ -Reihe. Wenn wir das nahe gelegene Vorkommen vom Arlberger Tunnel**) zum Vergleiche heranziehen, so finden wir dort so verschiedene Flächen und so complicirte Combinationen, dass sie absolut nicht in Parallele gesetzt werden können. In jüngster Zeit jedoch haben wir auf einer Excursion mit Herrn Prof. Cathrein bei Innsbruck in Klüften von Phyllit Calcitdrusen gefunden, die an das Feldkircher Vorkommen gemahnen, indem hier auch $\{110\} - \frac{1}{2}R$ mit untergeordnetem $\{211\} \infty R$ ausgebildet ist, doch fehlen die charakteristischen Zwillingsbildungen sowie Grundrhomboëder und $\{hk0\}$ -Flächen.

*) Tschermak's mineral. u. petrogr. Mittheil. **12**, 170. Diese Zeitschr. **22**, 164.

) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1885, **35, 94. Diese Zeitschr. **12**, 534.