Über ein Prehnitvorkommen in Helsingfors in Finnland.

Von

AARNE LAITAKARI.

Im Frühling 1913 fand ich im nordwestlichen Teile von Helsingfors einen Block, der ein mir fremdes Mineral enthielt. Als ich im Herbst desselben Jahres den Ort näher untersuchte, fand ich dort an der nördlichen Seite der Nimrodstrasse etwa 300 m vom Meeresufer eine Stelle, wo man beim Bauen der Strasse Steine gesprengt hatte, und von wo jener Block herstammte.

Nach einer näheren Untersuchung wurde das Mineral als Prehnit festgestellt. Früher ist dieses Mineral in Finnland nicht beobachtet worden.

Das Gestein in der weiteren Umgebung des Prehnitvorkommens ist ein Migmatitgneis des gewöhnlichen Typus der südlichen Küste Finnlands. In der nächsten Nähe des Vorkommens ist er blass gefärbt, feinkörnig und deutlich schiefrig. Als Bestandteile enthält er neben Quarz beinahe ebensoviel Plagioklas wie Mikroklinperthit. Der Plagioklas ist etwas verwittert und erscheint trüb im Dünnschliff. Der Quarz zeigt eine deutlich undulierende Auslöschung. Als dunkle Bestandteile kommen nur Pennin und Epidot vor.

In diesem Gneis liegt im Streichen desselben eine etwa 20 m breite Partie von einem Amphibolitgestein, in welchem neben unterordnetem Quarz und Feldspat, der sehr zersetzt ist, grüne Hornblende und farbloser Diopsid als überwiegende Bestandteile vorkommen. Hier tritt der Prehnit auf folgende Weise auf.

Fig. 1. Übersichtskarte des Prehnitvorkommens. 1: Quarz-Prehnitgänge. 2: Prehnitadern. 3: Amphibolit. Weiss: Erdbedeckung.

Das Amphibolitgestein ist breccienartig zerbrochen, und die scharfkantigen Fragmente desselben teils durch breite oder schmale Quarzgänge mit Prehnitsahlbändern, teils auch durch Prehnitgänge verkittet. Die grössten der Quarz-Prehnitgänge sind in der Kartenskizze (Fig. 1) ersichtlich. Gegenwärtig sind sie auf einer Strecke von etwa 25 m aufgeschlossen, erstreckten sich aber wenigstens ebenso weit unterhalb der Strasse, wie es beim Zersprengen des Berges für die Wasserleitung gefunden worden ist.

Um Untersuchungsmaterial in genügender Menge zu bekommen, wurde Prehnit an drei Stellen losgesprengt (in Fig. 1 mit $\times$ bezeichnet).

In den meisten Gängen, die gewöhnlich etwa 40–50 cm, stellenweise aber bis zu 1 m breit sind, bildet der Prehnit in grobkörniger, radialstrahliger Ausbildung an beiden Seiten der Gänge unmittelbar am Nebengestein 4–5 cm dicke Sahl-

bänder. Die Gangmitte füllt Quarz oder ein Gemisch von Quarz und Prehnit aus. (Fig. 2.)

Fig. 2. Quarz-Prehnitgang mit Sahlband aus Prehnit (grau), amphibolitischem Nebengestein (schwarz) und Gangmitte aus Quarz (hell).

Die auf der Karte (Fig. 1) als ganz schmale Streifen aufgezeichneten Gänge bestehen ausschliesslich aus Prehnit. Die dickeren Gänge aber enthalten, wie oben erwähnt, Prehnit am Nebengestein und Quarz.

Obgleich der Prehnit gewöhnlich zuerst kristallisiert hat und der Quarz (an einigen Stellen auch der Calcit) von einer späteren Periode der Gangbildung her stammt, findet man jedoch oft den Quarz und den Prehnit untereinander und gleichzeitig kristallisiert. Zuweilen enthält solch ein Gemisch mehr Prehnit, zuweilen kommt der Quarz in grösserer Masse vor. Oft sieht man, wie der Prehnit idiomorphe Quarzkristalle ganz oder teilweise umhüllt. Auf dem Querschnitte solcher Blöcke sind oft kokarden- oder ringförmige Hüllen von Prehnit sichtbar. (Fig. 3)

Fig. 3. Ring- und kokardenförmige Hüllen von Prehnit (grau) um Quarzkristalle (weiss).

Dieser Prehnit ist fein radialstrahlig und in seinem Habitus den Prehniten vom Fassathal und denen von Dumbarton in Schottland sehr ähnlich.

Zuweilen sieht man in grossen einheitlich auslöschenden Quarzindividuen körnige Gruppen oder auch idiomorphe Kristalle von Prehnit, wie es in der Fig. 4 ohne Hilfe des Zeichengerätes möglichst genau abgebildet ist. Die Prehnitmasse war hier auf den Pyramidenflächen des Quarzes auskristallisiert, worauf sie bei weiterem Fortwachsen des Quarzes ganz von diesem umhüllt wurde.

Gewöhnlich ist der Prehnit von Helsingfors ziemlich grobkristallinisch. Die Individuen sind meistens über 1 cm lang. Der Habitus ist strahlig-blättrig und wo der Prehnit die Gelegenheit gehabt hat auf einer Grundlage auszukristallisieren, zeigt er radialstrahlige Ausbildung. Die Farbe variiert von hellblaugrün zu blassgelbgrünlich. Der Glanz auf der Spaltungsfläche ist perlmuttartig. Die Härte ist etwas grösser als die des Feldspates.

Die Kristalle sind immer auf dem umgebenden Gestein oder auf den Bruchstücken der Breccie mit der kristallographi-

Fig. 4. Prehnit (gestrichelt) in einem einheitlichen Quarzkristall (weiss) eingewachsen. Die Kreuze geben Auslöschungsrichtungen an.

sehen b-Achse senkrecht gegen die Grenzfläche aufgewachsen. Darum steht auch immer die nach (001) sehr deutliche Spalt- richtung senkrecht gegen die Grenzfläche, wobei eine tafelförmige Ausbildung parallel mit (001) deutlich hervortritt. Ganz und gar idiomorphe Individuen wurden nicht gefunden.

Kristallflächen des Prehnits kommen fast immer zum Vorschein, wenn der darauf gewachsene Quarz oder Calcit entfernt wird. Die Flächen der Kristalle sind aber so trüb, dass es sehr schwierig ist von ihnen Reflexe zu erhalten. Sie sind ausserdem sehr konvex und treppenförmig. Mit Benutzung der Signalverkleinerung stellte ich doch mit Zweikreisgoniometer (GOLDSCHMIDT) fest, dass die Form {302} (nach Dana) immer vorhanden ist. Ziemlich sicher kommt auch {221} vor. Noch einige andere Flächen sind vorhanden, konnten aber nicht bestimmt werden. Die Spaltbarkeit parallel (001) ist sehr deutlich, und die parallel (100) deutlich.

Für die quantitative Analyse war es sehr leicht reines Material zu erhalten. Weil der Prehnit mit Salzsäure vollständig aufschliessbar ist, war es nicht nötig das Sodaschmelzverfahren anzuwenden. Die sehr fein pulverisierte Substanz wurde durch vielmaliges Abdampfen in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst.

Die Analyse ergab folgendes Resultat (A):

	Theoretische Zusammen- setzung	A	Die Molekylarzahlen	
SiO ₂	43.7	43.91	0.7270	0.7270
Al ₂ O ₃	24.8	26.80	0.2329	} 0.2388
Fe ₂ O ₃	—	0.95	0.0059	
CaO	27.1	26.83	0.4780	} 0.4805
MgO	—	0.09	0.0025	
Na ₂ O	—	Spur	—	—
H ₂ O	4.4	4.31	0.2394	0.2394
	100.0	99.89	—	—

Aus dieser Analyse berechnet sich folgendes Verhältnis:
 $\text{SiO}_2 : (\text{Al, Fe})_2\text{O}_3 : (\text{Ca, Mg})\text{O} : \text{H}_2\text{O} = 3.044 : 1 : 2.012 : 1.003$,
 welches gut der Formel $\text{H}_2\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ entspricht.

Das spezif. Gewicht des analysierten Prehnits, mit Thoulet'scher Lösung und Westphal'scher Wage bestimmt, ist 2.918.

Die optische Orientierung ist $a = a$; $b = b$; $c = c$. Der optische Charakter ist positiv.

An derselben Substanz, welche für die Analyse angewendet wurde, bestimmte ich die Brechungsexponenten α und β . Für diesen Zweck wurde ein Halbprisma angefertigt, dessen brechende Kante $\parallel c$ und eine Seite $\parallel (001)$ war. γ wurde aus α und β und dem unten erwähnten Achsenwinkel berechnet. Die Resultate sind unter I angegeben. Zum Vergleich führe ich unter II die von MICHEL-LÉVY und LACROIX angegebenen¹ Werte an.

I	II
$\alpha_{Na} = 1.6157$	$\alpha_{Na} = 1.616$
$\beta_{Na} = 1.6243$	$\beta_{Na} = 1.626$
$\gamma_{Na} = 1.6454$	$\gamma_{Na} = 1.649$

Die Grösse der Doppelbrechung ($\gamma - \alpha$) ist 0.029. Die von MICHEL-LÉVY und LACROIX bestimmte ist 0.033. Das von mir

¹ Les Minéraux des Roches. Paris 1883, p. 318.

erhaltene Resultat stimmt gut mit den in den Dünnschliffen beobachteten Interferenzfarben des Minerals überein. Allerdings sei hier bemerkt, dass das angewandte Prisma und die für die Bestimmung des Achsenwinkels angefertigte Platte nicht frei von der unten zu erwähnenden subparallelen Ausbildung waren, ein Umstand, der auf die Genauigkeit der obererwähnten Werte Einfluss hat.

Der Achsenwinkel wurde mit dem Achsenwinkelapparat in Monochlornaphtalin, dessen Brechungsexponent 1.639 war, gemessen.

$$2H_{Na} = 65^{\circ}30'; \quad 2V_{Na} = 65^{\circ}52'$$

$$\rho > \nu$$

An vollkommen homogenen Platten von Jordansmühl in Schlesien fand BEUTELL¹:

$$2V = 69^{\circ}22'$$

Unter dem Mikroskop zeigten sich weder die grösseren noch die kleineren untersuchten Prehnitplatten einheitlich, sondern von mehreren subparallel angeordneten Teilen aufgebaut. Die Auslöschungsrichtung der einheitlich auslöschenden Teilchen weicht von der der benachbarten Teilchen mehr oder weniger ab, bis zum 20°. Solche Gruppen von subparallelen Individuen zeigen ganz regelmässig eine schön strahlenförmige Anordnung. In einigen Fällen sieht man eine schön strahlen- oder fiederförmige Anordnung parallel mit der b-Achse. In anderen, besonders in Platten parallel (001), sieht man eine mikroklinartige Gitterlamellierung von einander kreuzenden Lamellen nach der Tracen von (110). Diese Gitterlamellen kommen oft gleichzeitig mit der strahlenförmigen Anordnung des Minerals vor. Keine Veränderungen waren in diesen verschiedenartig angebauten Teilen bei Temperaturen unterhalb 360° C zu beobachten.

Wie im Anfang schon erwähnt wurde, ist der Quarz der reichlichste Bestandteil der Gänge. Er ist meistens rein

¹ N. Jahrb. 1887, 1, 93.

weiss und grobkörnig. In ihm sind Kristalldrusen mit ganz durchsichtigen, schönen, kleinen Bergkristallen sehr verbreitet. Die grossen bis 3 cm langen Kristalle sind Kombinationen ausschliesslich von Pyramide und Prisma. An den kleinen Kristallen sieht man auch tetartoëdrische Trapezoëderflächen.

Die an den kleinen Kristallen beobachteten Trapezoëderflächen weisen mit Bestimmtheit darauf hin, dass α -Quarz hier vorliegt. Aber auch die grösseren Kristalle ohne ersichtliche tetartoëdrische Ausbildung sind als α -Quarz auskristallisiert, wie durch Untersuchung der Ätzfiguren konstatiert wurde. Die Gänge sind also bei einer Temperatur unterhalb 575° C entstanden.¹

In mikroskopischen Präparaten sieht man oft viele relativ grosse Flüssigkeitseinschlüsse mit Gaslibellen. In einem Quarzstücke, wo keine Kristallform beobachtet wurde, erscheint deutlich eine Zonenstruktur mit mannigfachen in einander gelegenen Schichten von verschiedener Durchsichtigkeit. Eine mikroskopische Untersuchung ergab, dass diese Erscheinung von der Anordnung der Flüssigkeitseinschlüsse, zonenweise parallel der Kristallflächen, bedingt ist.

In den Kristalldrusen kommen hier und da auf dem Quarz oder Prehnit aufgewachsene winzige Kristalle eines fremd aussehenden gelblichen oder rötlichen Minerals vor. Die Kristalle sind höchstens 1 mm lang; zuweilen kommt dieses Mineral in einzelnen Kristallen vor, zuweilen bildet es kleine strahlige Aggregate die sehr an Prehnit erinnernde Strukturen zeigen. In den einzelsitzenden Kristallen sind die Kristallflächen so gut ausgebildet, dass ein paar Winkel gemessen werden konnten. Sie entsprachen ziemlich gut den Prismawinkeln der Feldspate. Spaltbarkeit wurde beobachtet. Das spezifische Gewicht der Kristalle aus zwei verschiedenen Stücken, mit THOULET'scher Lösung bestimmt, war 2.544 und 2.548.

¹ WRIGHT, F. E., und LARSEN, E. S. »Quartz as a geologic thermometer.« Am. Journ. of Science, Vol. 27 (1909), S. 421.

In Chlorwasserstoffsäure ist das Mineral unlöslich. Die Härte ist etwa 6.

Genug Material zu einer quantitativen Analyse konnte nicht erhalten werden. Bei einer qualitativen Untersuchung konnten nur Aluminium und Natrium nachgewiesen werden.

Da die Eigenschaften auch auf das Lithiummineral Petalit zu passen schienen, gab es Anlass zu untersuchen, ob es lithiumhaltig wäre, aber das Resultat war negativ.

Das Mineral ist schwach doppelbrechend, und seine Lichtbrechung ist niedriger als die des Kanadabalsams. Infolge seiner Eigenschaften kann es nur *Albit* sein.

Calcit tritt hier und da als Ausfüllungsmasse der im Quarz befindlichen Drusenräume vor, zuweilen unmittelbar auf dem Prehnit. Er ist rein weiss und grobspatig. Kristalle wurden nicht angetroffen.

Bisweilen sind die Drusenräume von einer blaugrünen sich fettig anfühlenden, dem *Steatit* ähnelnden Masse ausgefüllt.

Epidot kommt ausser im Nebengestein der Gänge auch im Quarz als kleine grüngelbe, helldurchsichtige Kristalle vor.

Mineralogisch-geologisches Institut der Universität zu Helsingfors in Finnland, Mai 1914.