

Ein Amazonitpegmatit bei Pack/Steiermark

Adolf Alker

Die Pegmatite aus dem Raum des Stubalm-Koralpenkristallins lieferten schon manch schönen und seltenen Mineralfund. Es sei an die beryllführenden Pegmatite (5), sowie an jene, die uns Apatit, Monazit, Xenotim (9) und Uran-glimmer (4) lieferten, erinnert.

Im Herbst 1957 gelang es Herrn Schuldirektor Eduard WALCHER einen Pegmatitblock aufzufinden, der in mancher Hinsicht bemerkenswert ist. Aus seinem Bericht, den er der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum einsandte, entnehme ich folgende Fundgeschichte: Auf der Suche nach neuen Beryllfundpunkten, deren es mehrere im Gebiet der Pack gibt, streifte er wenige Wegminuten unterhalb der Ortschaft Pack, knapp oberhalb der „Kramerkeusche“, einer Geländestufe entlang, die sich parallel der Bundesstraße hinzieht. Am Rand des Waldes, der nordwestlich das Gelände bedeckt, dort wo der Weg von einem Gerinne, das vom „Aigenbauer“ herabkommt, angeschnitten wird, fand er Pegmatitblöcke in der Größe eines mittleren Stubentisches. Das Gestein zeigte eine Reihe von blaßgrünen Flecken, die, soweit es sich um alte Anbrüche handelte, stark ausgebleicht waren.

Die nähere Untersuchung des Blockes ergab einen reichen Mineralinhalt, und zwar: Verschiedene Feldspäte, darunter Amazonit; Quarz; Glimmer; Chlorit; Zirkon; Titanit; Turmalin; Epidot; Granat; Rutil; Pyrit und zwei Minerale, die noch nicht vollständig bestimmt werden konnten.

Am vorliegenden Pegmatit erkennt man, daß die Kristallisation praetektonisch begonnen hat, die tektonische Phase überdauert und es auch posttektonisch noch zur Mineralbildung gekommen ist.

A m a z o n i t. Im allgemeinen zeigt der Amazonit keine Eigengestalt und es konnten bis jetzt nur zwei teilweise erhalten gebliebene Kristalle aus dem Gestein isoliert werden. Die Flächen (001), (110) und (1 $\bar{1}$ 0) sind gut zu erkennen, (010) ist weniger schön erhalten geblieben.

Die Optik ist im Amazonit nicht durchwegs einheitlich. $2V_x$ konnte mit 54° , 60 – 66° , 80° und die Auslöschungsschiefe a/x mit 6 – 8° und 18° bestimmt werden. Nach den Tabellen von E. TRÖGER (18) kann daher auf Orthoklas, Natronorthoklas und Mikroklin geschlossen werden. In Schliffrücken ist parallel (001) eine Mikroklingitterung zu sehen, aber nur in der Umgebung von Perthitquerschnitten. In diesem Zusammenhang sei auf die Arbeit von G. PARASKEVOPOULOS, Beitrag zur Kenntnis der Tessiner Pegmatite hingewiesen (15).

Über den Chemismus des Amazonites gibt eine mir vorliegende Spektralanalyse Auskunft.

Hauptmenge: Si, Al, K, Na

Mengen um 1%: Ca, Pb, Ba, Sr

Spuren: V, Ti, Ga

Mit Natronkalifeldspat, bei dessen Analyse Sr ausgewiesen wurde, machte A. KNOP (1) bekannt. Auch die Spuren Ti und Ga kennen wir durch die Arbeit

ten A. DE GRAMMONT's (1) sowie durch W. F. HILLEBRAND (1). Außer dem Calcium sind Barium und Blei von besonderem Interesse. Die nach F. P. TREADWELL (17) durchgeführte quantitative Teilanalyse wies 1,64% BaO und 1,45% PbO aus. Über Bariumgehalte in alpinen Adularen berichtete M. WEIBEL (20) ausführlich. Es wäre zu erwarten, daß sich der Bariumgehalt in der Optik des Amazonites auswirken würde, doch ist dies nicht der Fall. Auch bezüglich des Bleigehaltes kann nichts derartiges festgestellt werden.

Die mit 2,58 ermittelte Dichte (Berman-Waage/Toluol) liegt weit unter den Werten, die für Hyalophan bekannt sind, selbst wenn man in Betracht zieht, daß es sich nicht um exakt einschlußfreies Material handelt.

I. OFTEDAL (12) setzt sich sehr eingehend mit dem Bleigehalt im Amazonit von Tørdal auseinander. Es kommen dort Konzentrationen vor, die annähernd 1000 p. p. m. betragen. Bei der Untersuchung zahlreicher Alkalifeldspäte von Graniten und Granitpegmatiten kam man niemals auf annähernd so große Gehalte wie im Tørdal-Amazonit. Auch im Amazonit von der Pack ist der Bleigehalt außerordentlich hoch. I. OFTEDAL konnte beobachten, daß der Bleigehalt in folgender Reihe auffallend zunimmt: Orthoklas aus Granit — Mikroklin aus Granit — Mikroklin aus Granitpegmatit. Es scheinen also bleireiche und bleiarmer Feldspäte genetisch verschieden zu sein. Wenn man nun diese Gesichtspunkte auf die komplizierten Verhältnisse des Pack-Koralpengebietes in Anwendung bringt, so könnten sie sicher viel zur Klärung petrographisch-genetischer Fragen in diesem Raum beitragen. Zur Ergänzung sei noch eine Beobachtung M. WEIBELS (21) angeführt, der bei der Untersuchung einer Reihe von Kluftalbiten kein Blei feststellen konnte, wohl aber in Albit aus einem Pegmatit.

Bezüglich der Farbe des Amazonites führt F. MACHATSCHKI (8) Rubidium und K. PRZIBRAM (14) Mangan als die dafür verantwortlichen Ionen an. Im vorliegenden Material konnten diese durch die Spektralanalyse nicht bestätigt werden. In letzter Zeit beschrieb I. OFTEDAL (13) das Verhalten des Amazonits beim Erhitzen und stellte fest, daß er seine Farbe verliert; auch diese Eigenschaft ist an den Stücken von der Pack zu beobachten.

Der Amazonit von der Pack ist durch eine hellgrüne und eine graugrüne Farbvarietät vertreten. Der Unterschied in der Farbe stammt vom verschiedenen Gehalt an Perthit. In hellgrünen Stücken sind die Perthitspindeln wohl stärker und länger entwickelt, ihr Anteil beträgt etwa 25%; obwohl in dem graugrünen Amazonit die Spindeln meist kurz, dünn und des öfteren stark verästelt sind, nehmen sie doch etwa 50% ein. Die einzelnen Perthitspindeln sind Plagioklas mit einem Anorthitgehalt von 5% bis 10% und nach dem Albit-Karlsbader-Gesetz verzwillingt. Wie durch Messungen mit dem U-Tisch festgestellt werden konnte, läuft die Prismenzone der Perthitspindeln parallel zu der des Amazonites, wie dies auch aus den Untersuchungen z. B. von W. KLEBER (3) am Amazonenstein von Madagaskar hervorgeht, der feststellte, daß (010) Mikroklin parallel (010) Albit gelagert ist. In der Literatur wird öfter die Feststellung getroffen, daß die Perthitlamellen der Spur der Murchisonitspaltung ($\bar{8}01$) folgen. H. ROSENBUSCH (16) bringt mehrere Untersuchungsergebnisse über die Murchisonitspaltung, die nicht ganz konstant zu sein scheint und sich demnach mit ($\bar{1}5.0.2$), ($\bar{7}01$) bis ($\bar{8}01$) indizieren läßt. Da nun die Perthitlamellen meist nicht streng gerade verlaufen, so geben nur zahlreiche Vermessungen mit dem U-Tisch ein wahres Bild, das zeigt, daß sie nicht mit der Murchisonitspaltung gehen, sondern sich in die oben erläuterten Verhältnisse einfügen.

Rutil und Erz sind als Einschlüsse zu beobachten. Der Amazonit erreicht Korngrößen bis zu 250 mm.

Die übrigen Feldspäte sind als Plagioklas mit 15% Anorthit, verzwillingt nach dem Albit-Karlsbader- und dem Periklingesetz, und als Mikroklin anzusprechen. Am Rande des Amazonites, scharf von ihm getrennt, aber doch in ihn hineinragend, finden sich Plagioklaslappen (30% bis 35% Anorthit) mit Myrmekit. Die Myrmekitstengel sind in ein und demselben Plagioklaskorn gleich orientiert. Ab und zu finden sich in diesem Plagioklas Feldspatreste, die gerundet sind und sich wegen ihrer Kleinheit nicht vollkommen genau bestimmen lassen. Es liegt anorthitarmer Plagioklas vor, dessen Reste im selben Korn gleich orientiert sind. Es ist wahrscheinlich, daß es sich um Reste von verdrängtem Feldspat handelt. Manchmal sind helle Reaktionsränder erkennbar. Die Korngrößen der Plagioklase und Mikrokline erreichen etwa 100 mm.

Quarz ist in vier verschiedenen Ausbildungsformen vorhanden. 1. Quarz mit kristallographischer Begrenzung, 2. Quarz, der xenomorph als Zwickelfüllung zwischen den Feldspatkörnern steckt, 3. Quarz als Myrmekit und 4. Quarz in kleinen Gängen.

Der unter 1. genannte Quarz kommt in einer kristallographischen Ausbildung vor, wie er schon von G. TSCHERMAK (19) und in letzter Zeit von N. KREUTZER-E. J. ZIRKL (6) beschrieben wurde. Vorherrschend ist das Rhomboeder (10 $\bar{1}$ 1), während das negative Rhomboeder (01 $\bar{1}$ 1) nur sehr klein und meist undeutlich ist. Klein und schmal ist auch die Prismenfläche (10 $\bar{1}$ 0) ausgebildet. Die Korngrößen gehen bis 3 mm. Der als Myrmekit vorliegende Quarz wurde bereits oben beschrieben. Der in kleinen Gängen vorhandene Quarz ist nicht zum ursprünglichen Bestand des Pegmatites zu rechnen.

Glimmer in Tafeln bis 40 mm Durchmesser. Die optischen Daten ($2 V_x = 30^\circ$ und die Größe der Doppelbrechung = 0.04) weisen auf die magnesiumreiche Varietät des Muskovit (Phengit) hin. Er ist von rauchgrauer Farbe und ohne kristallographische Begrenzung.

An seinen Rändern und deren näheren Umgebung sind kleine idiomorphe Klinochlorblättchen zu finden, die, soweit sie sich im Muskovit befinden, mit diesem parallel verwachsen sind. Die Eigenfarbe ist gelblichgrün, Pleochroismus ist keiner zu beobachten. Der optische Charakter ist positiv, $2 V_z = 0-3^\circ$, sehr selten wird ein Achsenwinkel um 45° beobachtet.

Zirkon, dessen Farbe von farblos (1 Stück) über hellorange bis rot variiert, kommt in Größen bis 6 mm Länge vor, wobei zu bemerken ist, daß die Kristalle mit einer Länge über 3 mm meist rot gefärbt sind. Wird der Zirkon gegläht, so verliert er seine Farbe vollständig und wird rein weiß. Bei Bestrahlung mit kurzwelligem UV-Licht leuchtet er hellgelb-hellorange. Da die Unterscheidung von Zirkon und Xenotim nicht einfach ist und da beide Minerale aus Pegmatiten der weiteren Umgebung bekannt geworden sind, wurden Flächenwinkel, Härte, Dichte und die Größe der Doppelbrechung untersucht. Diese sprechen für Zirkon:

Nach der Aufstellung, wie sie C. HINTZE (2) angibt, sind folgende Flächen erkennbar. p (111), a (100), m (110), x (311), u (331)². Die Vermessung am einkreisigen Goniometer ergab folgende Flächenwinkel:

$$\begin{aligned}(111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) &= 56^\circ 40' & (100) : (110) &= 44^\circ 35' \\ (111) : (100) &= 61^\circ 34'\end{aligned}$$

Die Flächen sind sehr gut ausgebildet und geben ausgezeichnete Signale. Bei der Messung von x und u sind keine eindeutigen Werte ermittelt worden, da nur sehr undeutliche Schimmersignale erzielt werden konnten. Der Habitus der Kristalle ist säulig nach (100), wobei (110) stark zurücktritt, aber nie fehlt. Nicht an allen Kristallen ist (331) und (311) entwickelt, sie können ganz fehlen oder auch einzeln, aber stets sehr schlecht ausgebildet und untergeordnet auftreten. Die Flächen (111) und (110) der kleinen, hellorange gefärbten Kristalle sind manchmal auch dadurch ausgezeichnet, daß man an ihnen dünne, rot gefärbte Anwachszone feststellen kann. Die Dichte wurde mit 4.73 mittels Berman-Waage in Toluol ermittelt. Härte nach der Mohs'schen Skala 7. Die Größe der Doppelbrechung beträgt 0.057 ± 0.003 .

Bei dem vorgefundenen Titanit konnten die Flächen (Aufstellung nach DES CLOIZEAUX in C. HINTZE) a (100), m (110), n (111), x (102), c (001), t ($\bar{1}11$) erkannt werden. Trachtbeherrschend ist allgemein (111). Wenn die Fläche t auftritt, was sehr selten der Fall ist, so wird m ganz schmal. Die Winkel der Flächen n/n' und n/a wurden mit dem einkreisigen Reflexionsgoniometer gemessen. $(111) : (\bar{1}11) = 44^\circ 05'$ und $(111) : (100) = 34^\circ 50'$.

Zwillinge nach (100) sind selten zu finden. Unter dem reichhaltigen Untersuchungsmaterial, das mir zur Verfügung stand, war ein einziges Zwillingsexemplar. Von Interesse scheint der Achsenwinkel $2 V_Z$ zu sein, da nach Angaben, wie sie bei WINCHELL (22) zu finden sind, dieser mit fallendem Titan- und steigendem Eisen- bzw. Aluminiumgehalt größer wird. $2 V_Z$ konnte mittels U-Tisch mit $40-45^\circ$ bestimmt werden.

Turmalin, der in oft großen Stengeln bis zu 150 mm Länge vorkommt, ist meist stark zerbrochen. Auffallend sind oft große Anhäufungen von kleinen Turmalinkristallen, so daß größere Bereiche des Pegmatits vollkommen dunkel erscheinen. Diese Kristalle erreichen maximal eine Größe von 10 mm. An Flächen finden sich r ($10\bar{1}1$), o ($02\bar{2}1$), m ($01\bar{1}0$) und a ($11\bar{2}0$). Der Pleochroismus kann für ϵ mit rötlichbraun und für ω mit graugrün, sowohl für die großen, wie auch für die kleinen Stengel, angegeben werden. Wie unterschiedlich Turmaline auch innerhalb eines verhältnismäßig kleinen Bereiches sein können, geht aus der Beschreibung E. KRAJICEK's (5) hervor, der vom Packwinkel Turmalin mit blauem Pleochroismus aus Pegmatit feststellen konnte.

Epidot kommt in den gleichen Abmessungen wie Turmalin vor. Auch die Art des Auftretens in zum Teil großen, einzelnen Stengeln, aber auch in ganz kleinen Individuen, die dann stark gehäuft auftreten, ist sehr ähnlich. An Flächen können meist nur (001) und (100) erkannt werden. Die Spaltung nach (001) ist ausgezeichnet. Die Eigenfarbe des Epidot ist grün bis gelblichgrün. Der Pleochroismus ist für Y mit grünlichgelb und für Z mit farblos anzugeben. Die Auslöschungsschiefe Z/a beträgt 29° . Dieser Epidot kann als Pistazit bezeichnet werden. Mit dem Epidot zusammen ist auch immer Granat zu beobachten. Er ist kristallographisch meist gut ausgebildet und die Flächen (101) sowie (211) gut zu erkennen. Seine Eigenfarbe ist rot mit einem schwachen Stich ins Braune. Die Farbe der im Gegenlicht durchscheinenden Kanten ist blutrot. Die Dichte (Berman-Waage/Toluol) beträgt 3.54 und der Brechungsindex liegt über 1.74. Diesen Daten zufolge dürfte es sich um einen Granat mit wesentlichem Grossulargehalt handeln; auf keinen Fall ist er aber mit dem von F. MACHATSCHKI (7) beschriebenen violettroten Granat aus dem Pegmatit von der Holzbahn bei Deutschlandsberg gleichzusetzen. Die Korngröße des Granates liegt bei 2–4 mm.

Rutil ist in kleinen, flächenhaften und nicht näher bestimmbaren Kristallen von 0.003—0.05 mm als Einschuß im Amazonit vorhanden.

Pyrit, ebenfalls als Einschuß im Amazonit, findet sich mit Korngrößen um 0.01 mm. Soweit erkennbar, scheinen häufig Oktaeder vorzuliegen.

Auf den Kluftflächen des Pegmatites sind ziemlich oft gelbgrüne Überzüge zu sehen. Unter dem Mikroskop sind meist Schuppen mit kristallographischer Begrenzung zu erkennen, deren Härte gering ist. Optisch sind sie zweiachsig negativ, mit gerader Auslöschung. Der Achsenwinkel $2 V_z$ ist groß und die Achsenebene liegt etwa senkrecht zum Blättchen. Die Größe der Doppelbrechung beträgt 0.03. Der nur schwach erkennbare Pleochroismus kann für n_x mit weißgelblich bis farblos und für n_y mit gelbgrün angegeben werden. Die Lichtbrechung ist kleiner als 1.553. Leuchtet weder unter lang- noch kurzwelligem UV-Licht. Löslich in Säuren. Mikrochemisch konnte nur Aluminium- und Sulfation nachgewiesen werden. Aus den bisher vorliegenden Untersuchungsergebnissen war es mir bis jetzt nicht möglich, dieses Mineral eindeutig anzusprechen. Ebenso schwierig verhält es sich mit einem Mineral von schwarzer Eigenfarbe, das unter dem Mikroskop opak erscheint. Weitere Untersuchungen werden sicher auch in dieser Beziehung Klärung bringen.

Die Deutung der Genese scheint nicht einfach, wenn man nur den Amazonitpegmatit für sich allein betrachtet. Wesentlich leichter aber ist sie, wenn man auch andere Pegmatite der Umgebung bei der Betrachtung mit einbezieht. E. KRAJICEK (5) hat vor kurzem einen beryllführenden Pegmatit vom Packwinkel beschrieben, dessen große Kalifeldspatäugen sich als späte Bildung erklären lassen. Wenn man die aus den Schliffbildern herauslesbare Ausscheidungsfolge zusammenstellt, ergibt sich Folgendes:

Als erste Bildung sind Mikroklin, Plagioklas, Glimmer, Quarz mit den Nebengemengteilen Turmalin, Epidot, Granat, Titanit zu erkennen. Sie entstanden prae- bis paratektonisch. Mit dem Ausklingen der Tektonik ist eine neuerliche Bildung von Quarz zu beobachten, dem sich die Platznahme von Rutil, Erz und Amazonit anschließt. Als nächste Phase wäre die der Entmischung des Amazonits (Mikroklin- und Perthitbildung) anzusetzen. Es kann der Fall einer echten Entmischung angenommen werden, denn es hat wahrscheinlich ein unentmischter Zustand vorgelegen, wie aus dem jetzt noch vorhandenen Anorthoklas ersichtlich ist. Ich glaube, daß es daher nicht gut ist, den Perthit im vorliegenden Fall nach E. NICKEL (10) als ein Relikt zu kennzeichnen. Darauf folgt noch eine geringe autometamorphe Umwandlung, die aber nur kleinblättrigen Glimmer erfaßt und die gelbgrünen Überzüge auf den Kluftflächen des Pegmatits entstehen läßt. Im Pegmatit sind sicher Epidot und möglicherweise auch Granat als Reaktionsprodukte aufzufassen.

Ich möchte an dieser Stelle Herrn Univ.-Prof. Dr. H. Siegmund, Herrn Raffnerieleiter R. Krebernick und Herrn Schuldirektor E. Walcher für die Überlassung von zahlreichem Untersuchungsmaterial danken. Herrn Dozenten Doktor E. Schroll danke ich für die Durchführung der Spektralanalyse und Herrn Dozenten Dr. E. J. Zirkl für die Übermittlung derselben.

Literatur

- 1) DOELTER C.: Handbuch der Mineralchemie, Bd. II, Dresden-Leipzig 1917.
- 2) HINTZE C.: Handbuch der Mineralogie, Leipzig 1904—1939.
- 3) KLEBER W.: Mikroperthitische Untersuchungen an Feldspäten, Zbl.Min.A, Bd. 40.
- 4) KORITNIG S.: Uranminerale aus dem Gebiet der Kor- und Stubalpe, Zbl.Min. A 1939.
- 5) KRAJICEK E.: Ein neues Beryllvorkommen von der Pack, Sonderband 1956 MNVSt., Car. II, 20. Sonderheft 1956.
- 6) KREUTZER N.-E. J. ZIRKL: „Weißer Topas“ aus der Steiermark, Min.Mitt. Jo. 1/1955.
- 7) MACHATSCHKI F.: Beitrag zur Kenntnis der mittelsteirischen Pegmatite und ihrer Mineralien, Cbl.Min.A 1927.
- 8) MACHATSCHKI F.: Spezielle Mineralogie auf geochemischer Grundlage, Wien 1953
- 9) MEIXNER H.: Monazit, Xenotim und Zirkon aus Apatit führenden Pegmatiten des steirisch-kärntnerischen Altkristallins, Ztschr.Krist. (A) 99, 1938.
- 10) NICKEL E.: Zur Perthitbildung durch Plagioklasresorption bei Kalifeldspatblastese, Njb.Min.Mh. 1953.
- 11) OFTEDAL I.: Some observations on the regional distribution of lead in South Norwegian granitic rocks, Norsk geologisk tidsskrift, Bd. 33, 1953.
- 12) OFTEDAL I.: Contribution to the geochemistry of granit pegmatite, Norsk geologisk tidsskrift, Bd. 36, 1956.
- 13) OFTEDAL I.: Heating experiments on Amazonit, Min.Mag. London, Vol. XXXI, 1957.
- 14) PRZIBRAM K.: Über Farbe und Lumineszenz des Amazonits, Anz. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Jg. 92, 1955.
- 15) PARASKEVOPOULOS G. M.: Beitrag zur Kenntnis der Feldspäte der Tessiner Pegmatite, TMPM 3. F., Bd. III, 1953.
- 16) ROSENBUSCH H.: Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine, Stuttgart 1907.
- 17) TREADWELL E. P.: Lehrbuch der analytischen Chemie, Bd. II, Wien 1946.
- 18) TRÖGER E.: Tabellen zur optischen Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale Stuttgart 1952.
- 19) TSCHERMAK G.: Quarz von der Saualpe, TMPM 1874.
- 20) WEIBEL M.-F. MEYER: Zum Chemsismus der alpinen Adulare (I), Schweiz. Min. Petr.Mitt., Bd. 37, 1957.
- 21) WEIBEL M.: Chemische Untersuchungen an Albiten aus den Schweizer Alpen, Schweiz. Min.Petr.Mitt., Bd. 38, 1958.
- 22) WINCHELL A. N.: Elements of optical mineralogy, 4. Aufl., New York 1951.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum](#)

Jahr/Year: 1959

Band/Volume: [1 1959](#)

Autor(en)/Author(s): Alker Adolf

Artikel/Article: [Ein Amazonitpegmatit bei Pack/ Steiermark 1-6](#)