

Über Oligoklas-Blasten in metamorphen Schiefen der östlichen Hohen Tauern und Umgebung

Von CHRISTOF EXNER

Mit 5 Abbildungen

Altbekannt ist das mikroskopische Erscheinungsbild der Albit-Blasten in den metamorphen Schiefen der Hohen Tauern. In den epimetamorphen Tongesteinsabkömmlingen hat der wachsende Albit-Blast meist nicht die Kraft, das Gesteinsgrundgewebe zu desorientieren und seine Eigengestalt mit kristallographischen Begrenzungsflächen zu verwirklichen. Er bildet unverzwilligte Individuen oder höchstens nur Einfachzwillinge. So entstehen die an helizitischen Einschlußzügen reichen, rundlichen oder amöbenförmigen, keine polysynthetische Verzwilligung aufweisenden Albitrundlinge, Ballenalbite, eiförmigen Albite, Löschblattfleckalbite, Ölfleckalbite, was ja allgemein bekannt ist und unter der Typus-Bezeichnung „Plag I“ oder „Albit neu“ in der geologischen Tauernliteratur läuft.

Gelangen die entsprechenden Tongesteinsabkömmlinge in den Starkwirkungsbereich der alpinen Metamorphose (Übergang von der Epi- zur Mesozone), so stellen sich statt der genannten Albit-Blasten zunächst spärliche, dann vorherrschende Oligoklas-Blasten ein. Auch sie sind xenomorph (rundlich, wurstförmig gelängt in s oder amöbenförmig löschblattfleckartig) und ebenso reich an helizitischen Einschlußzügen wie die vorgenannten. Jedoch weisen sie polysynthetische Verzwilligung auf, und zwar vorzüglich nach dem Periklingsgesetz.

Abb. 1 zeigt, daß bei diesen rundlichen, oft recht großen und unförmigen Oligoklasen, wenn man ein Zwillinglamellensystem unter gekreuzten Nicols in Dunkelstellung bringt, das reiche helizitische Einschlußgefüge wie durch einen Balkenvorhang verdeckt wird und

nur zwischen den dunklen Zwillingsbalken, nämlich im Lamellensystem, das sich in Hellstellung befindet, sichtbar bleibt. Es sieht so aus wie der Blick aus dem Zimmer durchs Fenster bei halbgeschlossenem Rollo (Rouleau, Balkengardine) auf die reich struierte Landschaft, in unserem Falle auf das flächige Parallelgefüge der helizitischen Grundgewebs Einschlüsse im Oligoklas. Man könnte diese polysynthetisch verzwilligten Oligoklas-Blasten mit helizitischen Einschlußzügen daher kurz als „Rollo-Oligoklase“ bezeichnen. Einem sich immer mehr einbürgernden Gebrauch entsprechend, wird als „helizitisch“ hier und im folgenden Text jede flächige, im betreffenden Feldspat eingeschlossene reliktsche Grundgewebsstruktur bezeichnet,

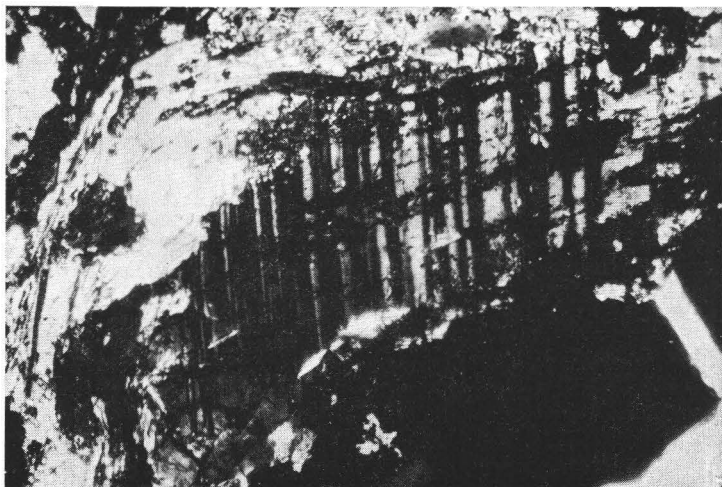


Abb. 1: Polysynthetisch nach Periklingesetz verzwilligter Oligoklas mit helizitischen Einschlußzügen von graphitischer Substanz, Hellglimmer und Epidot. Ein System der schief geschnittenen Periklin-Zwillingslamellen befindet sich in Dunkelstellung. Zwischen den dunklen Balken sind in dem Zwillingsystem, das sich in Hellstellung befindet, die helizitischen Einschlußzüge im Oligoklas zu sehen. — Aus Karbonatquarzit der Bündnerschiefer in der Silbereckserie. Winkelwand-SW-Grat. Gekreuzte Nicols. Vergr. 111fach.

gleichgültig, ob es sich um schneckenförmig gerollte (ursprünglicher Sinn des Wortes) oder um ebenflächige oder krumme oder gefaltete flächige Parallelgefüge handelt.

Rollo-Oligoklase sind mir erst nach dem Jahre 1949 in den Hohen Tauern und deren Umgebung begegnet. Deshalb sind sie noch nicht in meiner Feldspat-Typisierung (CH. EXNER 1949) berücksichtigt. Als ich sie fand, dachte ich zunächst, ganz interessante merkwürdige Ausnahmen und Seltenheiten vor mir zu haben, die jedenfalls nicht in mein System passen. Ich sammelte sie geduldig und er-

wähnte sie in den betreffenden petrographischen Detailbeschreibungen unter dem vorläufigen Verlegenheitsausdruck: „Plag III mit helizitischen Einschlußzügen“. Erst später kam ich darauf, daß es sich bei ihnen weniger um Albit, sondern vorherrschend um Oligoklas handelt. In jüngster Zeit fand ich bei der petrographischen Bearbeitung der Hafnergruppe, daß sie in einer bestimmten geologischen Zone dieser Gebirgsgruppe keine seltene Ausnahme, sondern den herrschenden Feldspattypus darstellen. Es scheint mir deshalb nützlich, im folgenden Aufsatz kurz die wesentlichen Beobachtungsmerkmale dieser Oligoklas-Blasten im Rahmen ihres geologischen Auftretens im hauptsächlich kärntnerischen Teil der Hohen Tauern und angrenzender Ge-



Abb. 2: Polysynthetisch nach Periklingesetz verzwilligte, randnahe Partie (Zwickel) eines 6 mm langen Oligoklas-Blasten. Die gefalteten helizitischen Einschlußzüge bestehen vorwiegend aus graphitischer Substanz und untergeordnet aus Muskowit, Quarz und Titanit. — Aus Bündnerschiefer der Silbereckserie im Ebenlanischkar. Gekreuzte Nicols. Vergr. 53fach.

biete zu charakterisieren. Es lassen sich hier folgende drei Erscheinungsformen von Rollo-Oligoklasen beobachten:

(a) Polysynthetisch verzwilligter Oligoklas mit helizitischen Einschlußzügen.

(b) Polysynthetisch verzwilligter Oligoklas, reich an Einschlüssen aus dem Grundgewebe, das jedoch teilweise bis gänzlich desorientiert wurde. Helizitische Strukturen sind nur noch untergeordnet vorhanden. Es handelt sich um ein Übergangsstadium von (a) zu den wohlbekanntem Oligoklas-Poikiloblasten, die sehr reich an Grundgewebseinschlüssen ohne helizitische Strukturreste sind.

(c) Inverszonarer Plagioklas mit helizitischen Einschlußzügen: Der Kern besteht aus nicht verzwillingtem oder nur einfach verzwillingtem, einschlußärmerem Albit. Die Hülle besteht aus polysynthetisch verzwillingtem, einschlußreichem Oligoklas.

Beispiele für Typus (a)

Schreiten wir in den kärntnerischen Hohen Tauern, und zwar in der Hafnergruppe, von N nach S, so finden wir in den Schwarzschiefern oder Bündnerschiefern der Silbereckserie eine allmähliche Verstärkung der Metamorphose mit Übergängen von der Epi- zur Mesozone. Progressiv nach S erscheinen zunächst Granat, dann Oligoklas,

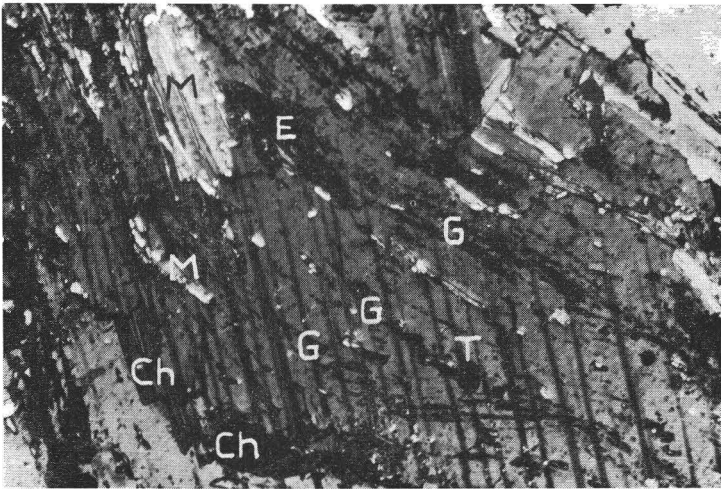


Abb. 3: Polysynthetisch nach Periklingesetz verzwillingte, randnahe Partie (entgegengesetzter Zwickel) des Oligoklas-Blasten von Abb. 2. Unter den helizitischen Einschlußzügen sind erkennbar: G = graphitische Substanz, M = Muscovit, CH = Chlorit, E = Epidot und T = Titanit. Gekreuzte Nicols. Vergr. 117fach.

dann Biotit. Im N herrschen im Salzburgischen und an der Landesgrenze zunächst noch die epimetamorphen Schwarzschiefer oder Bündnerschiefer mit den bekannten Albit-Blasten (Plag I). Weiter südlich wird dasselbe Schichtglied in Kärnten mesometamorph mit Oligoklas und teilweise mit Biotit. Granat benimmt sich hier als Durchläufer vom intensiv epizonaren Bereich bis zum mesozonaren. Im kärntnerischen Anteil der Silbereckserie sind die Oligoklas-Blasten vom Typus Rollo-Oligoklas (a) herrschender Gesteinsgemengteil in den Bündnerschiefern. Die entsprechenden untersuchten Proben mit Rollo-Oligoklas stammen aus dem Talschluß der Lieser (Gebiet: Lanisch Ochsenhütte, Ebenlanisch, Jagdhaus Pölla, Moar Eissig) und aus der N-Be-

grenzung des unteren Maltatales (Gebiet: Melnik, Merz und Per-schitz).

Als Beispiel eines zunächst noch biotitfreien, jedoch Granat und Oligoklas führenden Bündnerschiefers diene das Gestein der Abb. 2 und 3. Es handelt sich um Granat-Muskowit-Chlorit-Oligoklas-Quarz-Schwarzschiefer (Dünnschliffnummer Se 666). Megaskopisch zeigt der dunkle Schiefer graphitische Substanz, Hellglimmer und 5 mm große Granatkristalle. Die Oligoklas erreichen bis 6 mm Größe und erscheinen als dunkle Knoten, weil sie reich an Einschlüssen graphitischer Substanz sind. Unter dem Mikroskop erkennt man als Akzessorien Epidot, Titanit und Turmalin. Fundort: Fels am Karboden des Ebenlanisch, ca. 960 m ost-süd-östlich P. 2182, Seehöhe ca. 2100 m. Die topographischen Angaben beziehen sich hier wie im folgenden Text auf die Österreich-Karte 1:50.000.

Die Oligoklas-Blasten sind reich an gefälten und nicht gefälten helizitischen Einschlüssen aus graphitischer Substanz mit zusätzlich Hellglimmer, Quarz, Chlorit, Epidot, Titanit und Turmalin. In den Oligoklas-Blasten sind feinere Faltungen und kompliziertere Faltenbilder erhalten als im Gesteinsgewebe außerhalb der Oligoklaskörner. Die in den Oligoklasen eingeschlossene graphitische Substanz ist feinschuppig. Außerhalb der Oligoklaskörner ist die graphitische Substanz viel gröberschuppig. Somit hat die graphische Substanz außerhalb der Oligoklaskörner nachträgliche Einschichtung in s und Sammelkristallisation erfahren.

Die Oligoklas-Blasten zeigen den typischen Löschblatteffekt. Sie greifen pseudopodienartig ins Nachbargewebe und sind xenomorph. Häufig bilden sie in s gelänge wurstartige Körper und Linsen.

Die Oligoklas sind entweder nicht verzwilligt oder sie zeigen polysynthetische Lamellen nach dem Periklingesetz. Das Periklingesetz wurde mit U-Tisch geprüft. Das Albitzwillingsgesetz fehlt anscheinend. Häufig beschränkt sich die polysynthetische Periklinlamellierung nur auf Teilbereiche der Oligoklas. Sie findet sich besonders im Randbereich der Oligoklas-Porphyroblasten. Mitunter ist wie bei Abb. 2 und 3 die polysynthetische Zwillinglamellierung auf die zwickelförmigen Endpartien der wurstförmigen oder linsigen Oligoklas-Blasten beschränkt. Auffallend ist, daß Einfachzwillinge fehlen. Die polysynthetischen Periklinlamellen stehen senkrecht oder schräg zu s.

Spaltrisse können im Oligoklas der Dünnschliffe selten wahrgenommen werden, was die Bestimmung sehr erschwert. Wenn Spaltrisse in Erscheinung treten, folgen sie meist der (001)-Fläche. Spaltrisse nach der (010)-Fläche sind sehr selten.

Gemessen wurden zwei Oligoklaskörner mit dem Resultat: 26 und 27% An. 2VX = 85°. Angewandt wurde mit U-Tisch die REINHARD-Methode: Spaltrisse der (001)-Fläche zur Indikatrix und die Methode der maximalen Auslöschung X' gegen (010). Lichtbrechung in Kreuzstellung gegen Quarz und Lichtbrechung gegen Kanadabalsam ergaben über 15% An. Konoskopie ohne U-Tisch zeigte optisch negativen Charakter.

Abb. 1 zeigt einen Rollo-Oligoklas mit polysynthetischen Zwillinglamellen nach dem Periklingesetz und mit helizitischen Einschlüssen von graphitischer Substanz, Hellglimmer und Epidot. Dieses Gestein ist biotitführend. Es handelt sich um eine karbonatquarzitische Lage aus den Bündnerschiefen der Silbereckserie. Fundort: Winkelwand-SW-Grat (zwischen Melnikar und Wildbachtrichter der

Merz) in Seehöhe 2390 m. Die Silbereckserie ist hier zwischen dem liegenden Granitgneis des Rotgülden-(Hochalm-)Kernes und dem hangenden Aplitgneis der Mureckdecke bloß 60 m mächtig und stark metamorph (Mesozone). Megaskopisch erkennt man Muskowitschuppen von mehreren Millimetern Größe, Granat (8 mm), dunkle Gemengteile (graphitische Substanz und Biotit) und das löcherig braun anwitternde Grundgewebe (Kalzit, Quarz und Feldspat).

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein (Schliff Se 1835) als Granat - Epidot - Biotit - Muskowit - Graphitischer - Substanz - Oligoklas - Kalzit - Quarz - Schiefer mit Akzessorien von Titanit, Chlorit und Erz. Der Biotit zeigt Pleochroismus von hellgelb bis rotbraun. Der Oligoklas hat 24% Anorthitgehalt. Gemessen wurde mit dem U-Tisch die Auslöschung X' gegen (010) in der Lage senkrecht (010, 001). Optisch negativ. Lichtbrechung gegen Kanadabalsam zeigt über 15% An. Die polysynthetischen Zwillingslamellen folgen durchwegs dem Periklingesetz. Es fehlen Einzellamellen. Bemerkenswert ist wiederum das sehr seltene Auftreten von Spaltfalten nach (010). Zwillingslamellen nach dem Albitgesetz konnten überhaupt nicht aufgefunden werden. Die Oligoklase enthalten teils feingefaltete, teils ebenflächige Einschlüsse von graphitischer Substanz und untergeordnet von den anderen Mineralien des Gesteinsgrundgewebes. Die Oligoklas-Blasten sind in diesem Gestein teilweise postkristallin deformiert (verlegte Einschlüsse und mitunter schwache Kataklase). Die Oligoklase sind xenomorph und löschblattfleckig in das Gesteinsgewebe eingedrungen. Ihre Größe beträgt bis 3,2 mm.

Stark metamorph sind auch die Tongesteins- und die Mergelabkömmlinge der Tauern-Schieferhülle am S-Rande des Hochalm-Ankogel-Massivs, entsprechend der allgemeinen Zunahme der alpinen Metamorphose in den Hohen Tauern von N nach S. Hier fand ich den Rollo-Oligoklas in teils granat-, teils auch biotitführenden Schiefen im N-Schenkel der Mallnitzer Mulde und dessen Fortsetzung in der steilen Wurzelzone des unteren Mölltales. Im Kalkglimmerschiefer (Bündnerschiefer) dieses tektonischen Streifens, also in dem steilstehenden, dem Hochalmmassiv eng benachbarten N-Schenkel der Mallnitzer Mulde der Wurzelzone (siehe Detailprofil Abb. 6, p. 102 in EXNER 1964) überschreitet der Anorthitgehalt sogar 30%. Es stellt sich dort im Kalkglimmerschiefer Rollo-Andesin mit 33% und 34% An ein. Das ist weiterhin nicht verwunderlich, wenn man den Kalkreichtum des betreffenden Gesteins bedenkt und die Ergebnisse von E. WENK (1962) im Lepontinikum kennt, wo in entsprechenden Kalkgesteinen der Bündnerschieferserie noch bedeutend höhere Anorthitgehalte vorkommen.

Bei der Petrographie der Proben dieser Zone (EXNER 1962 und 1964) ist mir der Fehler unterlaufen, daß ich teilweise nicht bemerkt habe, daß diese sonderbaren „Plag III mit helizitischen Einschlüssen“ Oligoklase sind und ich sie fälschlich für Albite hielt. Auch hier ist das absolut vorherrschende polysynthetische Zwillingsgesetz wiederum das Periklingesetz. Im folgenden bringe ich Ergänzung und Richtigestellung zu den damals publizierten Gesteinsbeschreibungen.

Muskowit-Chlorit-Schiefer mit Porphyroblasten von Oligoklas, Magnetit und Granat aus der Mallnitzer Mulde. Es handelt sich um eine Probe aus den recht mineralreichen, stark metamorphen, sogenannten hellen basalen Glimmerschiefern im N-Schenkel der Mallnitzer Mulde des Gasteiner Naßfeldes. Sie liegen im Hangenden der Gneislamelle 1. Fundort: Bräuwinkel im Siglitztal, 100 m südlich P. 2160. Schliffnummer Se 919. Beschrieben in EXNER 1964, p. 50. Zu ersetzen ist im dortigen Text das Wort „Albit“ in der 4. und 8. Zeile von oben durch „Oligoklas“.

Der Oligoklas dieser Gesteinsprobe ist xenomorph, meist gelängt in s und wird 1,2 mm lang. Er ist reich an unverlegtem, helizitischem Einschlußgefüge, das teils ebenflächig, teils in Falten gelegt ist. Die Einschlußzüge bestehen aus Hellglimmer, Chlorit, Quarz und Opazit. Die Kristallisation des Oligoklases überdauerte die Gesteinsdurchbewegung. Zonarbau fehlt meist. Mitunter läßt sich ein schwacher normaler Zonenbau des Oligoklases beobachten. Spaltrisse nach (001) sind auffindbar, Spaltrisse nach (010) sind sehr selten.

Die Oligoklaskörner sind teils nicht verzwillingt, teils polysynthetisch nach dem Periklingesetz (mit U-Tisch geprüft) verzwillingt. Auffallend ist, daß im Schliff keine Lamellen nach dem Albit-Zwillingsgesetz vorkommen. Außerdem fehlen Einfachzwillinge. Häufig sind sonst unverzwilligte Körner in Teilbereichen polysynthetisch nach Periklingesetz verzwillingt. Die Periklinlamellen liegen vorwiegend schräg bis senkrecht zu s des Gesteins.

Gemessen wurden vier Körner mit folgenden Anorthitgehalten: 22, 23, 23 und 26% An. Angewandt wurden mit U-Tisch die REINHARD-Methode: Spaltrisse (001) zur Indikatritz. Ferner die Auslöschung X' gegen Spaltriß (010) im



Abb. 4: Polysynthetisch nach Periklingesetz verzwilligter Oligoklas (grau) verdrängt wie ein Löschblattflecken Faltengefüge aus Hellglimmer (weiß) und Opazit (schwarz). — Das Gestein ist granat- und oligoklasführender Serizit-Chlorit-Phyllit der Tauern-Schieferhülle des Mölltales. Rieken-Werkstraße. Schiefer Nicols. Vergr. 61fach.

Schnitt senkrecht (010, 001) und die Methode der maximalen Auslöschung $X'/(010)$. Lichtbrechungsunterschiede in Kreuzstellung gegen Quarz und Lichtbrechung gegenüber Kanadabalsam ergaben über 15% An. Der optische Achsenwinkel wurde mit dem U-Tisch bestimmt: $2VX = 79^\circ$.

Kalkglimmerschiefer mit Andesin-Porphyrblasten aus dem N-Schenkel der Mallnitzer Mulde in der Wurzelzone des unteren Mölltales. Dünnschliffnummer Se 749. Fundort: Güterweg im Kaponigraben, nordöstlich des Wegtunnels. Das Gestein führt auch Biotit und ist beschrieben in EXNER 1964, p. 102. Dort ist in der 2., 5. und 19. Zeile von unten das Wort „Albit“ durch „Andesin“ zu ersetzen.

Der Andesin ist xenomorph, gelangt in s und wird 4 mm lang. Er enthält unverlegte oder verlegte, teils ebenflächige, teils spiral gefaltete, helizitische Einschlusszüge von graphitischer Substanz, Hellglimmer, Kalzit und Quarz. Die zahlreichen feinen polysynthetischen Zwillinglamellen gehorchen in der Regel dem Periklingesetz (mit U-Tisch geprüft). Lamellen nach dem Albitgesetz sind selten, bleiben sehr dünn und keilen aus. Spaltrisse nach (001) sind auffindbar. Spaltrisse nach (010) sind sehr selten. Mit U-Tisch gemessen wurden zwei Körner mit dem Ergebnis: 33 und 34% An. $2VX = 90$ und 86° . Angewandt wurde die REINHARD-Methode: Lage von (001) zur Indikatrix. Ferner maximale Auslöschung $X' / (010)$. Überprüft wurde mit Lichtbrechungsunterschied in Kreuzstellung gegen Quarz, was deutlich den verhältnismäßig hohen An-Gehalt erkennen ließ. Im Konoskop ohne U-Tisch optisch positiver Charakter.

Abb. 4 zeigt einen Ausschnitt aus einem xenomorphen Oligoklas, der behutsam das aus Hellglimmer und graphitischer Substanz bestehende Faltengefüge eines Phyllites aus dem N-Teil der Mölltal-Wurzelzone verdrängt. Die Verdrängung vollzog sich wie die Ausbreitung eines Löschblattfleckes, also ohne das Faltengefüge der Glimmer und der graphitischen Substanz zu zerstören. Man sieht die vom wachsenden Oligoklas nicht deformierten, reliktschen helizitischen Einschlusszüge. Das Gestein ist besonders reich an Hellglimmer, liegt im Bereiche an der Mesozone und ist trotzdem, wohl infolge mangelnden Lösungsumsatzes, ein Phyllit geblieben. Bei genauerer Betrachtung der Abb. 4 sieht man die feine polysynthetische Zwillinglamellierung des Oligoklases. Sie folgt auch hier dem Periklingesetz und ist meist nur in Teilbereichen der großen Oligoklas-Blasten dieses Gesteins entwickelt. Es handelt sich um granat- und oligoklasführenden Serizit-Chlorit-Phyllit aus dem dem Hochalmmassiv anliegenden Teil der Tauernschieferhülle in der Wurzelzone des Mölltales. Dünnschliffnummer Se 655. Fundort: Riekental-E-Flanke. Aufgeschlossen an der Werkstraße des Kraftwerkes, die aus dem Riekental vom Stollenmundloch des Zwenberger Stollens zum Schrägaufzug bei den Hattelberger Wiesen führt. Das Gestein ist beschrieben in EXNER 1962, p. 282. Dort ist das Wort „Albit“ in der 19. und 23. Zeile von oben durch „Oligoklas“ zu ersetzen.

Der stets xenomorphe Oligoklas dieses Gesteines ist entweder nicht verzwillingt oder polysynthetisch nach dem Periklingesetz verzwillingt. Es fehlen Einfachzwillinge und es fehlen Lamellen nach dem Albitgesetz. Spaltrisse nach (001)

und (010) sind erkennbar. Der Anorthitgehalt beträgt 28 %. $2VX = 87$. Zur Bestimmung wurde mit dem U-Tisch die REINHARD-Methode: Lage von (001) zur Indikatrix verwendet. Lichtbrechung gegen Kanadabalsam ergibt über 15 % An.

Beispiele für Typus (b)

Jeder Mikroskopiker alpiner metamorpher Gesteine hat die geradezu selbstverständliche Erfahrung, daß z. B. in Orthogneisen und Prasiniten der Epizone helizitische Einschlußzüge im neu gebildeten Albit bedeutend seltener sind als in den entsprechend neu gebildeten Albiten in den an schichtigen Alumosilikaten (Glimmern und Chloriten) und graphitischer Substanz reichen Tongesteinsabkömmlingen, in denen die Glimmer meist einen engen, für den wachsenden Feldspat-Blasten schwer aufzuarbeitenden Filz bilden. So zeigen z. B. die Prasinite der Tauern-Schieferhülle oft überreichliche Einschlüsse sämtlicher übriger Gesteinsgemengteile in den Albitrundlingen, doch sind diese Einschlüsse meist nicht mehr in helizitischen Zügen angeordnet, sondern liegen bereits desorientiert, siebförmig, poikilitisch in den Albit-Blasten. Ich bezeichne diese Erscheinung als Prasinit-Effekt. Mitunter findet man hübsche Übergänge von helizitischen Resten zu den vorherrschenden Siebstrukturen in den Tauern-Prasiniten.

Offensichtlich bilden in Tongesteinsabkömmlingen und in ähnlichen Gesteinen, die reich an schwerverdaulichen schichtigen Alumosilikaten und graphitischer Substanz sind, diese ein Hindernis für die Mobilität des Lösungsumsatzes bei der Kristallisation des Albits, so daß dieser gezwungen ist, recht behutsam sich in das schon vorhandene Gesteinsgefüge hineinzufressen, ohne es desorientieren zu können. Hingegen begünstigen reichlich vorhandene Alkalien und Zurücktreten der für die Feldspatblastese hemmend wirkenden schichtigen Alumosilikate und graphitischen Substanz die Feldspatblastese in Orthogneisen und Prasiniten derart, daß die neugebildeten Feldspate kräftig wachsen können und helizitische Strukturreste seltener erhalten bleiben.

Gelangen jedoch die Tongesteinsabkömmlinge in die intensivere Mesozone der Gesteinsmetamorphose, so wird nun endlich auch in ihnen die Mobilität des Lösungsumsatzes bei der Feldspat-Blastese stark genug, um die helizitischen Gefüge in der Regel verschwinden zu lassen. Meistens zeigen diese Plagioklas-Blasten der Mesozone polysynthetische Verzwilligung und in den betreffenden Glimmerschiefern und Paragneisen zahlreiche siebförmige Grundgewebseinschlüsse und nur selten noch Reste helizitischer Einschlußzüge.

In zentralen Glimmerschiefern der östlichen Hohen Tauern ist das Übergangsstadium erreicht; z. B. in der Maltatal-Glimmerschiefer-Zone im Liegenden des Hochalm-Tonalitgneises. Da meine geologische Kartierung dieser Maltatal-Schiefer auf Kartenblatt Muhr eben erst begonnen hat, so möchte ich mir eine Petrographie dieser Über-

gänge für später vorbehalten. Tatsächlich sieht man in den bisher vorliegenden Gesteinsproben, z. B. im Granatglimmerschiefer am Wege vom Maltatal zur Oberen Aichholzeralm, sehr hübsch die Übergänge von der helizitischen zur poikilitischen Struktur der polysynthetisch verzwilligten Plagioklas-Blasten.

In den oberostalpinen Kristallinmassen, welche die östlichen Hohen Tauern im Süden und Osten umgeben (Schobergruppe, Kreuzeckgruppe und Nockgebiet), herrschen in den Glimmerschiefern und Paragneisen die polysynthetisch verzwilligten Oligoklase mit poikilitischen Einschlüssen. Man findet recht selten doch auch hier noch Reste helizitischer Einschlusßzüge in den betreffenden Oligoklasen.

Solche zeigt der grobschuppige Granatglimmerschiefer der Schobergruppe. Dünnschliffnummer Se 858. Fundort: Himmelswand-N-Flanke, südlich P. 2327 der Österreich-Karte 1:25.000, Blatt 180/1 Döllach. Es handelt sich um Granat-Biotit-Muskowit-Oligoklas-Quarz-Schiefer mit Akzessorien von graphitischer Substanz, Apatit, Titanit und Chlorit. Das Gestein ist beschrieben in EXNER 1964, p. 110, wobei in den Zeilen 20/19 und 14 von unten das Wort „Oligoalbit“ durch „Oligoklas und Oligoalbit“ zu ersetzen ist.

Die Oligoklas-Blasten sind reich an gefälten oder ebenflächigen, unverlegten oder verlegten helizitischen Einschlusßzügen von Biotit (teilweise sekundär chloritisiert), Muskowit, graphitischer Substanz, Granat, Titanit und Quarz. Die Oligoklas-Blasten sind xenomorph und erreichen 3,3 mm Länge. Sie zeigen stellenweise schwachen inversen Zonenbau. Sie sind entweder nicht verzwilligt oder polysynthetisch nach dem Periklingesetz verzwilligt, wobei die Lamellen häufig noch innerhalb des Oligoklaskornes auskeilen. Einfachzwillinge fehlen oder sind äußerst selten. Zwillinge nach dem Albitgesetz fehlen. Eine regelmäßige Anordnung der polysynthetischen Zwillingslamellen in bezug auf s des Gesteines ist nicht vorhanden. Die Oligoklas-Blasten zeigen postkristallinen Kornzerfall mit stellenweiser Verbiegung der Zwillingslamellen. Spaltrisse nach (001) kommen mitunter vor, solche nach (010) sind sehr selten. Gemessen wurden mit dem U-Tisch zwei Körner. Sie ergaben 26 und 26% An. $2VX = 78^\circ$. Angewandt wurde die REINHARD-Methode: Spaltrisse (001) zur Indikatriz und die Methode der maximalen Auslöschung X' gegen (010). Lichtbrechungsunterschied gegen Kanadabalsam zeigt über 15 % An.

In Gesteinsdünnschliffen aus dem Teuchlgraben in der Kreuzeckgruppe beobachtete ich vor Jahren in der Sammlung von Herrn Bergrat Dr. H. BECK, in die er mir freundlichst Einblick gewährte, ebenfalls polysynthetisch verzwilligte Plagioklas-Blasten mit helizitischen Einschlusßzügen.

Schließlich sei noch ein prächtiges Vorkommen aus dem Nockgebiet beschrieben. Ich fand anstehend auf dem Gipfel des Klölingnockes (Blatt Tamsweg) Oligoklas-Augengneis aus der dortigen Paragneis-Serie (O. THIELE 1961 — nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Herrn Chefgeologen Dr. O. THIELE haben solche Plagioklas-Augengneise innerhalb dieser Serie größere Ver-

breitung). Die Oligoklas-Augen des Gesteins am Klölingnock sind 1 cm groß und bauen etwa zwei Drittel des Gesteinsvolumens auf, sofern man die großen Mengen der in ihnen eingeschlossenen Grundgewebssubstanz nicht mitzählt. Es handelt sich um typische Blasten, denn sie sind — wie soeben erwähnt — sehr reich an Einschlüssen des übrigen Gesteinsgewebes, das in großer Menge siebförmig unregelmäßig (poikilitisch) im Oligoklas verteilt ist, stellenweise aber noch helizitische Einschlußzüge bildet bzw. Reste eines solchen erkennen läßt. Die übrigen Hauptgemengteile des Gesteines sind Biotit (8 mm), Quarz und nur mikroskopisch kenntlicher Granat. Das Gestein selbst zeigt flächiges Parallelgefüge. Die Oligoklas-Augen bilden xenomorphe Rundlinge. Schliifnummer Se 2012.

Megaskopisch lassen die Oligoklas-Augen selten Spaltflächen erkennen, sondern sie zeigen eine körnelige Oberfläche mit unregelmäßiger Verteilung grauer Flecke (einschlußreiche Partien) auf farblosem Grund (einschlußarme Partien).

Unter dem Mikroskop erkennt man den xenomorphen Umriss der Oligoklas-Rundlinge. Sie sind poikilitisch durchsetzt mit Einschlüssen, welche meist regellos im Oligoklas angeordnet erscheinen, mitunter aber auch Reste eines unverlegten Grundgewebe-Parallelgefüges noch erkennen lassen (besonders Opazit und Biotit). Die poikilitischen Einschlüsse in den Oligoklas-Rundlingen bestehen aus Hellglimmer, Quarz, Granat, Opazit (wahrscheinlich vorwiegend graphitische Substanz), Biotit (teilweise chloritisiert) und staubförmigen Teilchen (Trübung). Die Einschlüsse machen die Hälfte des Volumens innerhalb der Oligoklas-Rundlinge aus. Diese zeigen feine, dichte, zahlreiche, polysynthetische Zwillingslamellen nach dem Periklin- und Albitgesetz, welche das Oligoklaskorn undeformiert durchsetzen und keinerlei Ablenkung durch die zahlreichen Einschlußminerale aufweisen. Die Lamellen nach dem Periklingesetz sind allgemein kräftiger entwickelt als die nach dem Albitgesetz. Der Anorthitgehalt beträgt 22 und 23 %. Angewandt wurde mit U-Tisch die maximale Auslöschungsmethode X' gegen (010) und die Auslöschung X' gegen (010) im Schnitt senkrecht (010, 001). Kontrolliert wurde mit dem Lichtbrechungsunterschied gegen Quarz und gegen Kanadabalsam.

Die übrigen Gesteinsgemengteile sind folgendermaßen beschaffen: Biotit (hellgelb bis rehbraun; zahlreiche pleochroitische Höfe um Zirkon bzw. Monazit), Quarz (xenomorph, undulös, einschlußfrei), Granat bildet zahlreiche Körnchen unter 0,3 mm Durchmesser (vorwiegend idiomorph; staubförmige Einlagerungen im Kern; einschlußfreier Randsaum; mitunter korrodiert). Ferner: Hornblende (hellgelb bis blaugrün), Hellglimmer ist hauptsächlich auf das Areal der Oligoklase beschränkt. Er scheint sekundär nach Oligoklas entstanden zu sein und ist nur untergeordnet als selbständiger Gesteinsgemengteil anzutreffen. Chlorit (teilweise sekundär nach Biotit). Opazit (häufig parallel verwachsen mit Biotit; es handelt sich wahrscheinlich vorwiegend um graphitische Substanz). Ilmenit (Skelettkristalle). Zirkon (bzw. ? Monazit) und Apatit (fraglich).

In den 2 cm großen Oligoklas-Augen (13 bis 30 % An) des Paragneises der Schobergruppe im Debanttal finden sich keine helizitischen Strukturen. Hier ist das Ende der Entwicklung erreicht. Diese Oligoklase sind polysynthetisch nach Albit- und Periklingesetz verzwilligt und führen reichliche Einschlüsse von Biotit, Muskowit, Granat, Magnetit und Apatit. Schliifnummer Se 1062. Mit genauer Fundortangabe beschrieben in: EXNER und WANDERER 1962, p. 229 und 231.

Beispiele für Typus (c)

Es ist hier nicht der Platz, auf Verbreitung, Ausbildung und Deutung der inverszonaren Plagioklase in den Gesteinen der östlichen Hohen Tauern und Umgebung einzugehen. Dies sei einer eigenen Arbeit vorbehalten. Hier möchte ich nur auf eine seltene Erscheinung hinweisen, die ich bisher nur an einer Stelle meines Arbeitsgebietes gefunden habe und der in Anbetracht der Oligoklas-Blastese mit polysynthetischer Periklinverzwillingung und Erhaltung helizitischer Einschlußzüge prinzipielles Interesse zukommt. Es handelt sich um folgende Sachlage: Rollo-Oligoklas umwächst Albit, der keine polysynthetische Verzwillingung aufweist und seiner Ausbildung entsprechend dem Typus Plag I angehört.

Was nämlich zu Beginn dieses Aufsatzes in räumlich getrennten Gesteinsproben (nördlicher und südlicher Abschnitt der Silberockserie in der Hafnergruppe) beschrieben wurde — nämlich Albit I in der Epizone, Rollo-Oligoklas im Übergang zur Mesozone —, ist hier als inverszonarer Plagioklas in ein und derselben Gesteinsprobe enthalten. Albit I im Kern des inverszonaren Plagioklases entspricht einer älteren Zeitphase der Metamorphose mit Epi-Charakter. Der als Rollo-Oligoklas ausgebildete Randsaum des inverszonaren Plagioklases entspricht einer jüngeren Zeitphase eventuell mesozonaren Charakters, was jedoch auch durch Änderungen im Chemismus des metamorphen Lösungsumsatzes an der Wende zwischen älterer und jüngerer Zeitphase bedingt sein kann. Auf die zuletzt angeschnittene Problematik sei hier nicht näher eingegangen, da hiefür das gesamte Erscheinungsbild der inverszonaren Plagioklase des Gebietes zu berücksichtigen wäre, was den Rahmen dieses Aufsatzes sprengen würde.

Abb. 5 zeigt inverszonaren Plagioklas mit unverzwilligtem einschlußfreiem Albit als Kern und mit polysynthetische Periklinlamellen und helizitische Einschlüsse aufweisendem Oligoklas als Hülle. Es handelt sich um chloritreichen Albit-Oligoklas-Amphibolit aus dem Alten Dach des Sonnblick-Zentralgneises. Dünnschliffnummer Se 724. Fundort: Südflanke des Kleinen Fleiß-Tales, östlich „Alter Pocher“, Rinne südlich P. 2035. Das Gestein ist beschrieben in EXNER 1964, p. 29 und 30. Zu verbessern sind dort im Text auf Seite 29, 25. Zeile von unten, das Wort „Biotit-Albit-Schiefer“ durch „Biotit-Albit-Oligoklas-Schiefer“; auf derselben Seite in der 2. Zeile von unten das Wort „Albitamphibolit“ durch „Albit-Oligoklas-Amphibolit“, auf Seite 30, 3. Zeile von oben, das Wort „Albit“ durch „Albit und Oligoklas“, endlich in der 5. Zeile von oben das Wort „Albiten“ durch „Oligoklasen“.

Das auf Abb. 5 dargestellte, xenomorphe inverszonare Plagioklaskorn zeigt einen eiförmigen einschlußfreien Albitkern (9% An) in Graustellung mit sichtbaren Spaltrissen nach (001). Die Oligoklas-Hülle (22 % An) greift ganz unregelmäßig,

pseudopodienförmig ins nachbarliche Gesteinsgrundgewebe ein und umschließt ebeflächige unverlegte helizitische Einschlusszüge, die aus Hornblende (Pleochroismus hellgelb bis blaugrün) bestehen. In der Oligoklashülle — ein Lamellensystem ist schwarz, alles übrige hellgrau bis farblos — sind polysynthetische Zwillingslamellen nach dem Periklingesetz und Spaltrisse nach (001) zu sehen. Kern und Hülle sind nur subparallel und nicht exakt parallel miteinander verwachsen. Der maximale Neigungswinkel zwischen (001) des Kernes und (001) der Hülle beträgt 3° (U-Tisch-Messung und Ablesung auf gemeinsamem Großkreis des stereographischen Netzes). In der Schlibfebene (Abb. 5) beträgt er 2° . Die Grenzfläche zwischen Kern und Hülle ist somit eine Diskontinuitätsfläche.

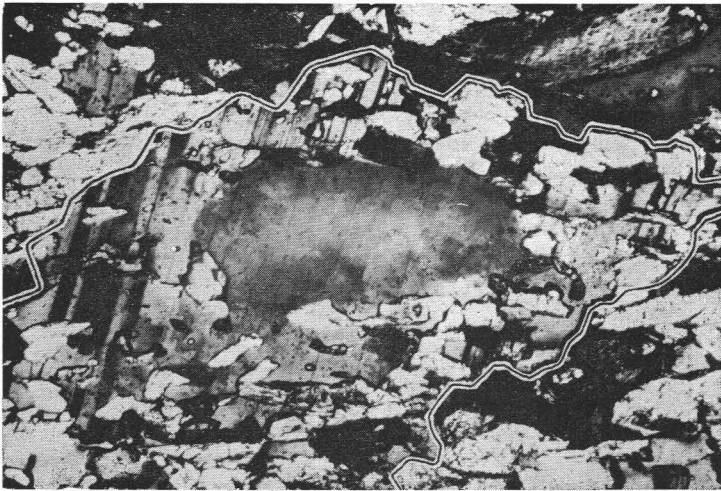


Abb. 5: Inverszonarer Plagioklas. Der eiförmige Kern (dunkelgrau) ist unverzwilligter einschlussfreier Albit. Die Hülle (hellgrau bis farblos mit dunklen Lamellen) besteht aus teilweise polysynthetisch nach Periklingesetz verzwilligtem Oligoklas. Ihr unregelmäßiger xenomorpher Außenrand wurde markiert. Die Hülle ist reich an helizitischen Einschlusszügen von Hornblende. — Aus chloritreichem Albit-Oligoklas-Amphibolit vom Alten Dach des Sonnblick-Granitgneiskernes im Kleinen Fleißtal. Gekreuzte Nicols. Vergr. 105fach.

Der vorliegende Dünnschliff (Se 724) und die beiden anderen Proben dieses Vorkommens (Se 709 und 723) zeigen zahlreiche, ähnlich gebaute Blasten inverszonarer Plagioklase. Allerdings ist das diskordante Abschneiden zwischen Kern und Hülle nur selten. Der kräftige inverse Zonenbau mit der verhältnismäßig scharfen Grenze zwischen Kern und Hülle kann sehr deutlich mit der BECKE-Lichtlinie wahrgenommen werden. Helizitische Einschlusszüge sind nicht sehr häufig, da die Einschlüsse meist poikilitisch sind. Es kommen jedenfalls auch helizitische Einschlusszüge vor, die Kern und Hülle des Plagioklases gleichmäßig durchziehen. Der Kern ist allgemein nicht verzwilligt oder nur einfach verzwilligt. Die Hülle ist polysynthetisch nach dem Periklingesetz verzwilligt. Spaltrisse nach (001) sind häufig, solche nach (010) seltener. Der Anorthitgehalt von Kern und Hülle wurde mit U-Tisch nach der REINHARD-Methode: Lage von (001) zur Indikatrix bestimmt. Nachgeprüft wurde in Schnitten senkrecht (010, 001). Die Hülle hat optisch negativen Charakter.

Vergleich mit anderen Gebirgsgruppen der Alpen

Was im vorhergehenden als Rollo-Oligoklas aus den östlichen Hohen Tauern und ihrer Umgebung beschrieben wurde, kommt in den tiefpenninischen Einheiten der Schweiz und Italiens (Lepontinikum: Gebiet Simplon—Tessin) häufig vor. Das entspricht der dort herrschenden starken alpinen Metamorphose. Aus der Basler Schule Prof. M. REINHARDs und Prof. E. WENKs liegen Abbildungen und Beschreibungen vor. Polysynthetische Verzwillingung nach dem Periklingesetz ist in diesen Blästen sehr verbreitet (P. HASLER 1949, p. 93 und Tafel I). Von H. BUCHMANN 1953 wird auf Tafel I, Abb. 3, ein polysynthetisch verzwilligter Albit-Oligoklas-Porphyrblast mit helizitischen Einschlüssen abgebildet, wobei allerdings als Zwillingengesetz das Albitgesetz angegeben wird. Stark metamorpher Bündnerschiefer meiner eigenen Aufsammlung vom Jahre 1963 aus der Teggiolo-Synform, bei der „Alten Kaserne“ an der Simplonstrasse, Dünnschliffnummer Se 1394, zeigt xenomorphe, in s gelängte Plagioklasen mit polysynthetischen Lamellen vorwiegend nach dem Periklingesetz und mit unverlegten helizitischen Einschlusssägen. Das Gestein ist kohlenstoffreicher Granat - Biotit - Muskowit - Chlorit - Plagioklas - Karbonat - Quarz - Schiefer. E. JUSTIN-VESENTIN (Padua) 1967 beschreibt und zeigt Plagioklasporphyroblasten (23 bis 40% An), vorwiegend nach dem Periklingesetz polysynthetisch verzwilligt, mit helizitischen Einschlusssägen (p. 9, 10, 11, 15, 16, Tafel II: Fig. 3 und 4). Die polysynthetischen Zwillinglamellen sind meist schräg bis senkrecht zu s des Gesteins orientiert.

Aus den westlichen Tauern (Zillertaler Alpen) erwähnt E. CHRISTA 1931, p. 561, daß das zwar im allgemeinen nicht seltene Periklingesetz jedoch in gewissen Plagioklas-Neubildungen allein vorhanden ist.

Den im Text der vorliegenden Arbeit genannten Oligoklas-Blästen aus den oberostalpinen Altkristallinmassen der Schober-, der Kreuzeck- und der Nockgruppe sind wohl Vorkommen analog, die E. H. WEISS 1958 aus den Schladminger Tauern erwähnt und abbildet (p. 87 und p. 101: Abb. 5). Es handelt sich in Glimmerschiefern um Plag II und Plag III (Albit bis Oligoklas) mit nicht verlegten helizitischen Einschlusssägen.

Endlich gibt es auch für die polysynthetisch nach Periklingesetz verzwilligten Oligoklashüllen um Albitkerne bereits aus den mittleren Hohen Tauern (Großglocknergebiet) einschlägige analoge Beobachtungen von H. P. CORNELIUS und E. CLAR 1939, p. 51, 53, 77 und 80: Inverszonarer Plagioklas aus Glimmerschiefer in der Hülle des Granatspitzkernes zeigt im Grundgewebe des Gesteines einschlußfreien Kern (15 % An) und eine einschlußreiche Hülle (25 %

An), wobei enge Periklinlamellen auf die Hülle beschränkt sind. In einem anderen Glimmerschiefer der Granatspitzhülle wurden gefunden: Albitkern (6 % An), Oligoklashülle mit helizitischen Einschlußzügen und Periklinlamellen (13 bis 23 % An). In Hornblendeprasinit der Riffeldecken Albitkerne (2 bis 4 % An) mit inverszonarem Rand (12 % An) und um das Ganze herum eine polysynthetisch nach Periklingesetz verzwilligte Oligoklashülle (20 bis 25 % An). In biotitreichem Typ eines lagig injizierten Prasinites der Riffeldecken: Albitkern und Oligoklashülle. „Der Oligoklas zeigt häufig eine Periklinlamellierung.“ Er ist gegen den Albitkern „wieder scharf abgesetzt (BECKESche Linie!“). Es folgt eine Reihe von Einzelbestimmungen inverszonarer Körner dieses Gesteins, wobei die Albitkerne Werte zwischen 3 und 7 % An, die Oligoklashüllen Werte zwischen 16 und 24 % An ergeben.

Aus dem Rieserferner-Tonalit beschreibt F. KARL 1959, p. 143 und Abb. 34 und 38, die interessante Erscheinung, daß Zwillinglamellen auf bestimmte Zonen des betreffenden, zonar gebauten Plagioklases beschränkt sind. Er folgert: „Sehr wahrscheinlich sprechen sie... für eine Abhängigkeit der Zwillingbildung vom Chemismus und der Bildungstemperatur.“

Genetische Interpretation und Typisierung

Damit sind wir aber bereits bei der Erklärung der im vorliegenden Aufsatz gebrachten Beobachtungsdaten angelangt.

Es ist ja bekannt, daß nach diesbezüglichen Überlegungen älterer Autoren besonders A. KÖHLER und F. RAAZ 1945 auf die grundsätzlich verschiedene Entstehung polysynthetischer Plagioklaszwillinge (Sekundärzwillinge nach einst höher symmetrischen Primärplagioklasen) gegenüber Einfachzwillingen (primäre Anlagerungszwillinge) hingewiesen haben. In den seither verflossenen 25 Jahren wurden diese genetischen Überlegungen zum recht allgemein anerkannten Wissensgut. Besonders japanische und amerikanische Petrographen sind heute in der Verfeinerung dieses Prinzips und seiner Anwendung auf geologische Ableitungen tätig. Kristallstrukturell steht man jetzt wohl auf dem Standpunkt, daß der ursprüngliche Plagioklas, der später sekundär in die polysynthetische Zwillinglamellierung „umschnappte“, nicht unbedingt ein fertiger monokliner Kristall gewesen sein muß. Er gehörte bloß einem mineralstrukturell „ungeordneteren Zustand“ an. Später ging er sekundär in einen geordneten triklinen Zustand über, wobei die polysynthetische Lamellierung entstand.

Die Rollo-Oligoklase sind Neubildungen, die sich unter den pt-Verhältnissen des Übergangsbereiches von der Epi- zur Mesozone

bzw. auch in der Mesozone einstellen. Anscheinend war in diesen Bereichen die Temperatur hoch genug, um primär den ungeordneteren Plagioklas-Zustand entstehen zu lassen, der sich bei Abkühlung sekundär in den polysynthetisch, meist nach dem Periklingesetz verzwillingten, triklinen Oligoklas umformte. In kalkreichen Gesteinen geschah der analoge Vorgang mit Andesin.

In hornblendeführenden Gesteinen bilden sich inverszonare Plagioklase mit unverzwillingtem oder nur einfach verzwillingtem Albitkern und einer Hülle aus Rollo-Oligoklas. Daraus ist ein zeitlicher Ablauf ablesbar, weil sich der Kern zuerst bildete und später erst die Hülle. Ob Temperaturerhöhung oder Veränderung des Chemismus des metamorphen Lösungsumsatzes oder beide Ursachen zusammen für diesen zeitlichen Ablauf verantwortlich sind, bleibt inzwischen noch offen. Jedenfalls ist die Grenze zwischen Kern und Hülle eher scharf, mitunter auch durch eine Diskontinuitätsfläche bezeichnet.

In das Typenschema (EXNER 1949): Plag I, II, III paßt der Rollo-Oligoklas nicht hinein. Denn er besitzt die Eigenschaften von Plag I, ist jedoch intensiv polysynthetisch verzwillingt, was nach diesem Schema nur dem Plag III zukommt.

Da Typenschemata nicht ganz unzweckmäßig sind, wenn sie auch natürlich niemals der Mannigfaltigkeit der Natur gerecht werden können, so möchte ich den zutage getretenen Mangel des Schemas vom Jahre 1949 auskleistern, indem ich eine zweite genetische Plagioklasreihe als zusätzliche Typenreihe folgendermaßen aufstelle: Plag R I, Plag R II, Plag III.

Plag R I entspricht dem Rollo-Oligoklas. Plag R II entspricht den Oligoklas-Blasten mit zahlreichen siebförmigen (poikilitischen) Grundgewebeeinschlüssen, jedoch mit bereits fehlendem oder nur schwach erhaltenem helizitischem Gefüge. Plag III entspricht der Definition vom Jahre 1949 und stellt das Endstadium im Starkwirkungsbereich der Metamorphose und den im Magma kristallisierten Plagioklas dar.

Die beiden Reihen Plag I, II, III und Plag R I, Plag R II, Plag III konvergieren in Plag III, welcher Typus beiden gemeinsam ist. Bei progressiver Metamorphose unterscheiden sich beide Reihen genetisch durch die pt -Verhältnisse, bei denen das Wachstum des Plagioklases als Blast beginnt: Plag I in der Epizone, Plag R I in der Epi/Meso- bis Mesozone, vorausgesetzt Tonschieferabkömmlinge als helizit-„holde“ oder helizitophile Gesteine.

Mithin kann man die vorläufige Verlegenheitsbezeichnung: „Plag III mit helizitischen Einschlußzügen“ fallen lassen. Man wird diesen Interims-Notbehelf besser nicht mehr verwenden.

Ein Rätsel bleibt, warum gerade das Periklingesetz im Rollo-Oligoklas so auffällig vorherrscht. Sicher werden die Strukturkristal-

lographen eine Lösung finden. Die Aufgabe des Geologen besteht eigentlich bei solchen petrologischen Themen nur darin, den Physiko-Chemikern und somit den strukturkristallographisch und experimentell arbeitenden Mineralogen und Petrographen ins Laboratorium einige wohlzubereitete Beobachtungsbrocken aus den wunderschönen Bergen mitzubringen.

S u m m a r y

Phenoblasts of Plagioclase are described from Alpine metamorphic schists rich in mica and Graphitic material. These are the Bündnerschiefer etc of the Eastern part of the Hohe Tauern and some micaschists and paragneisses from the surrounding mountains, mostly in Carinthia. Where the metamorphism of these rocks is weak (Epi-zone), the phenoblasts are consisting of Albite with helizitic trends but without polysynthetic twins. Where the metamorphisme is stronger (Epi/Meso-zone up to Meso-zone) the phenoblasts consist of Oligoclase with helizitic trends and with polysynthetic twinning, mostly belonging to the Pericline pattern. Plagioclases are found which have an inversal zoning as following: Albite in the core, without polysynthetic twinning. Oligoclase on the rim with polysynthetic Pericline twins. These observations fit together with some similar notices from petrologists and geologists working in other regions of the Alps. The genetic interpretation is given by general ideas about secondary (polysynthetic) twins as results by cooling of a non-twinned Plagioclase.

LITERATUR

- BUCHMANN, H.: Geologie und Petrographie des oberen Maggia-Tales zwischen Fusio und Broglio im NW-Tessin. Inauguraldissertation. Basel 1953.
- CHRISTA, E.: Das Gebiet des oberen Zemmgrundes in den Zillertaler Alpen. Jb., Geol. Bundesanstalt Wien 81, 1931.
- CORNELIUS, H. P., und CLAR, E.: Geologie des Großglocknergebietes (I. Teil). Abhandl. Zweigst. Wien, Reichsst. f. Bodenforschung (Geologische Bundesanstalt Wien) 25, 1939.
- EXNER, CH.: Tektonik, Feldspatausbildungen und deren gegenseitige Beziehungen in den östlichen Hohen Tauern. Tscherm. Mineralogische u. Petrogr. Mitteilungen (3. Folge) 1, 1949.
- Sonnblicklamelle und Mölltallinie. Jb. Geol. Bundesanstalt Wien 105, 1962.
- Erläuterungen zur geologischen Karte der Sonnblickgruppe 1:50.000. Geol. Bundesanstalt Wien, 1964.
- und WANDERER, E.: Zur Kenntnis des Eklogit amphibolits im Debanttal (Schobergruppe, Osttirol). Der Karinthin 45/46, 1962.
- HASLER, P.: Geologie und Petrographie der Sambuco-Massari-Gebirgsgruppe zwischen der oberen Valle Leventina und Valle Maggia im nördlichen Tessin. Schweizer Mineralogische u. Petrogr. Mitteilungen 29, 1949.
- JUSTIN-VISENTIN, E.: Metamorfismo dei Terreni del Trias Superiore nel Riciprimo Lebendun (Val Formazza). Memorie degli Istituti di Geologia e Mineralogia dell'Università di Padova 26, 1967.

- KARL, F.: Vergleichende petrographische Studien an den Tonalitgraniten der Hohen Tauern und den Tonalit-Graniten einiger periadriatischer Intrusivmassive. Jb. Geol. Bundesanstalt Wien 102, 1959.
- KÖHLER, A., und RAAZ, F.: Gedanken über die Bildung von Feldspat-Zwillingen in Gesteinen. Verhandl. Geol. Bundesanstalt Wien, 1945.
- THIELE, O.: Bericht 1960 über geologische Aufnahmen auf Blatt Tamsweg (157): Verhandl. Geol. Bundesanstalt Wien, 1961.
- WEISS, E. H.: Zur Petrographie der Hohen Wildstelle (Schladminger Tauern). Joanneum, Mineralogisches Mitteilungsblatt, Graz, 1958.
- WENK, E.: Plagioklas als Indexmineral in den Zentralalpen. Die Paragenese Calcit—Plagioklas. Schweizer Mineralogische u. Petrogr. Mitteilungen 42, 1962.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Christof Exner, Geologisches Institut der Universität 7, A-1010 Wien.