

Bericht 2011 über geologische Aufnahmen im Kristallin der westlichen Kreuzeckgruppe auf Blatt 180 Winklern

JENNIFER ZWICKER
(Auswärtige Mitarbeiterin)

Das Kartierungsgebiet stellt die westliche Fortsetzung der in den Jahren 2004, 2005 und 2006 von Gerlinde Habler bearbeiteten Gesteinseinheiten dar. Das Arbeitsgebiet befindet sich in der westlichen Kreuzeckgruppe und erstreckt sich von N-NW der Kreuzscharte über ein Gebiet NE-N-NW des Roten Beil (2.497 m) und NE-N-NW des Taubichl (2.462 m). Weiter am Grat des Taubichl zum Wallischalmkopf (2.432 m) und über das Klingentörl (2.382 m) bis zum Gipfel des Moritzhorns (2.546 m), der die westliche Grenze des Kartierungsgebietes darstellt. Die westliche Grenze verläuft dann weiter südlich des Moritzhorns über das Ochsenalmtörl nahe dem Sandfeldtörl bis zu den Striedner Kammern. Zusätzlich beinhaltet das Kartierungsgebiet den Bereich der Zwickenberger Ochsenalm inklusive dem Gebiet W-SW-S der Ochsenalm bis über den Mokarbach zur östlichen Grenze nördlich und südlich der Halterhütte.

Im Zuge der lithologischen und strukturellen Beschreibung des Arbeitsgebietes wird Bezug auf die oben genannten Kartierungsberichte von Gerlinde Habler genommen.

Strukturgeologische Charakterisierung des Arbeitsgebietes

Lage der Hauptschieferungsflächen

Das Einfallen der Hauptschieferungsflächen ist im Arbeitsgebiet größtenteils nach W-NW gerichtet, jedoch sind lokale Abweichungen festzustellen. Im Bereich WSW des Taubichl und im Gebiet des Wallischalmkopfes fallen die Hauptschieferungsflächen flach nach W ein. Alle Hauptschieferungsflächen im Bereich Taubichl fallen mittelsteil bis steil nach Westen bzw. Nordwesten ein. Unterhalb des Wanderweges von der Hugo-Gerbers-Hütte zum Anna Schutzhaus, südlich und südöstlich des Wallischalmkopfes bzw. südlich bis südöstlich des Klingentörls und östlich vom Ochsenalmtörl (mittlerer und östlicher Teil der Zwickenberger Ochsenalm) bis zur Begrenzung der Grundmoräne fallen die Hauptschieferungsflächen flach bis mittelsteil (5° – 30°) nach W-WSW-SSW-SE oder NW ein. In diesem Geländebereich sind die Hauptschieferungsflächen und die lithologischen Kontakte um eine E-W Achse (D4) verfaltet.

Am Grat vom Klingentörl bis zum Moritzhorn, bzw. am Moritzhorn selbst, zeigen die Hauptschieferungsflächen ein Einfallen flach nach W. Südlich unterhalb des Moritzhorns an der westlichen Grenze des Kartierungsgebietes bis zu den Striedner Kammern bzw. im westlichen Teil der Zwickenberger Ochsenalm fallen die Hauptschieferungsflächen flach bis mittelsteil W-SW ein. Im Bereich südlich der Ochsenalm und nördlich des Mokarbaches bzw. von N-NW der Halterhütte bis zum Mokarbach fallen die Hauptschieferungsflächen flach bis mittelsteil nach W-NW ein. An der NNE-Grenze des Kartierungsgebietes, im Bereich NW der Kreuzscharte, zeigen die Hauptschiefer-

ungsflächen ein flaches (5° – 15°) Einfallen nach NE-SE. Im Arbeitsgebiet direkt am bzw. beim Roten Beil fallen die Hauptschieferungsflächen mittelsteil bis steil nach W-NW ein. Hingegen zeigen im Bereich N-NE bzw. NW vom Roten Beil bis zur Grenze des Kartierungsgebietes im NE die Hauptschieferungsflächen vor allem ein mittelsteil bis steiles Einfallen in Richtung SSW-S (vereinzelt nur nach W).

Lineare auf Hauptschieferungsflächen

Im gesamten Arbeitsgebiet treten SW-NE streichende Streckungslineare auf. Diese Streckungslineare zeigen ein Maximum in Richtung 224° bzw. 40° bei flachem Einfallen, wobei das Maximum des Einfallens zwischen 7° und 12° liegt. Die Streckungslineare in den Granat-Glimmerschiefern bzw. quarzreichen Granat-Glimmerschiefern werden durch Hellglimmer repräsentiert. In kompetenten Lithologien wie im Amphibolit durch Amphibol-Mineralen (Hornblende) bzw. vereinzelt auch durch Chlorit. In den Porphyroidgneisen werden Streckungslineare durch Feldspat, Quarz und Hellglimmer dargestellt und in den quarziti-schen Gneisen durch Quarz bzw. Biotit. Diese Daten stimmen mit jenen Messungen von HÄBLER (Jb. Geol. B.-A., 146, 107–111, 2006) überein, die im östlich angrenzenden Gelände flach nach SW-SSW einfallende Streckungslineare beschrieb, die parallel zu den Intersektionslinearen und einer Faltenachse der penetrativen intrafolialen Faltung (an Quarzlagen ersichtlich) verlaufen. Diese Deformationsstrukturelemente sind während der variszischen hochtemperierten (P-T-Peak) Deformationsphase (D1) angelegt worden.

Im Kartierungsgebiet sind zwei Richtungen von Krenulationslinearen nachzuweisen, welche N-S bzw. E-W streichen und flaches Einfallen (7° – 27°) zeigen. Krenulationslineare sind häufig auf die Hauptlithologie, die Granat-Glimmerschiefer beschränkt, aber auch im Amphibolit untergeordnet zu erkennen. Die Krenulation zeigt Wellenlängen im mm-Bereich. Die N-S gerichtete Krenulation steht vermutlich im Zusammenhang mit einer E-W Verkürzung, die auch eine Faltung generierte. Selbiges ist auch für die E-W streichende Krenulation anzunehmen, welche eine Faltengeneration ausbildet (N-S Verkürzung).

Im Arbeitsgebiet wurden Intersektionslineare gemessen, wobei zwei bevorzugte Richtungen repräsentiert sind. Ein Intersektionslinear streicht E-W (max. 273°) und das zweite NW-SE (max. 325°). Beide haben einen mittleren Einfallswinkel von 20° .

Faltenachsen und Achsenebenen

Im Kartierungsgebiet wurden vier Faltengenerationen festgestellt, welche sich in der Orientierung der Faltenachsen sowie dem Falten-typ unterscheiden. Eine Faltengeneration bildet eine penetrative intrafoliale Faltung, deren Faltenachse parallel zum Streckungslinear SW streicht. Der Einfallswinkel beträgt 6° – 20° . Diese Faltung wurde während des Hauptdeformationsereignisses (D1) angelegt und ist im gesamten Arbeitsgebiet vor allem in den Granat-Glimmerschiefern und Amphiboliten verbreitet. Im Amphibolit ist ebenfalls eine intensive Boudinage dieser Faltung parallel zum Streckungslinear zu beobachten. Eine weitere Faltengeneration (isoklinale Scherfaltung) während D1

zeigt NW–SE streichende Faltenachsen mit mittelsteilen bis steilen NNE–NE einfallenden Achsenebenen.

Weit verbreitet sind N–S gerichtete Faltenachsen mit einem flachen Einfallswinkel von 4°–20°. Diese Falten- generation hat NE einfallende Achsenebenen. Eine weitere Falten- generation zeigt E–W streichende Achsen (D4). Diese Faltenachsen zeigen ein Maximum in Richtung 280° bei einem durchschnittlichen Einfallswinkel von 11°. Die Achsenebenen fallen hauptsächlich nach N–NE mit einem Winkel von durchschnittlich 53° ein. Untergeordnet ist ein W–SW Einfallen der Achsenebenen festzustellen.

Kinkachsen und Kinkebenen

Im Kartierungsgebiet sind kompressive Kinks bzw. konjugierte Kinks häufig und in allen Lithologien sichtbar. Sie haben flache NW–NE fallende Kinkachsen und NW–W–SW fallende Kinkebenen.

Harnischflächen und Harnischlineare

Die häufigsten Harnischflächen fallen mit einem durchschnittlichen Einfallswinkel von 55° mittelsteil bis steil nach N–NE ein. Die Harnischlineare sind entweder subhorizontal oder haben einen Einfallswinkel von 35°–60°.

Zusammenfassung der Deformationsphasen

Bezugnehmend auf die Deformationsstrukturabfolge, die im angrenzenden Arbeitsgebiet beschrieben wurde (HABLER, 2006), sind folgende Deformationsphasen im Arbeitsgebiet festzustellen. Angaben zu den Deformationstemperaturen beruhen auf Untersuchungen des Verformungsverhaltens von Quarz, Feldspat, Glimmer, Granat und Amphibol anhand von Durchlichtmikroskopie.

D0 (metamorpher Lagenbau): Das älteste beobachtete Deformationsgefüge wird durch einen metamorphen Lagenbau von Quarz-Hellglimmerlagen, sowie eine Vorzugsorientierung von Ilmenit-Leisten dargestellt (S0). Es handelt sich dabei um eine mylonitische Foliation, da ein SW–NE streichendes Streckungslinear auf den Foliationsflächen bevorzugt an Quarzknuern im Granat-Glimmerschiefer, aber auch im Amphibolit und Porphyroidgneis ausgebildet ist. Außerdem liegen die Mineralphasen in S0 Schieferungsdomänen feinkörniger vor als jene Phasen in D1 Hauptstrukturelementen.

D1 (oberste Grünschieferfazies / unterste Amphibolitfazies): Die Hauptschieferungsbildung im Arbeitsgebiet wird der D1 Deformationsphase zugeordnet. Hierbei wurden die S0 Flächen der Granat-Glimmerschiefer bzw. Amphibolite um eine Faltenachse parallel zum Streckungslinear verfaltet und bilden eine penetrative intrafoliale Faltung im metamorphen Lagenbau. Dabei werden eine Achsen- ebenenschieferung und SW–SSW streichende Intersektionslineare ausgebildet. Diese intrafoliale Verfaltung wird während dieser Deformationsphase parallel zum Streckungslinear boudiniert. Ilmeniteinschlüsse zeichnen verfaltete S0 Flächen als Einschlussgefüge im Granat nach. Auch eine Scherfaltung mit NW–SE streichenden Achsen ist möglicherweise zu D1 zugehörig.

D2 (mittlere Grünschieferfazies): Lokal sind Beobachtungen von Scherdeformationen festzustellen, die einen Schersinn Top nach SW zeigen.

D3 (untere Grünschieferfazies): Im gesamten Kartierungsgebiet ist eine intensive Krenulation mit N–S streichenden Krenulationsachsen zu beobachten. Die Krenulation zeigt Wellenlängen im mm-Bereich und ist vor allem im Gra-

nat-Glimmerschiefer deutlich ausgeprägt. Die Verformung lässt auf eine regionale, E–W gerichtete Verkürzung schließen und führte auch zu einer Verfaltung.

D4 (unterste Grünschieferfazies): Dieses Deformationsereignis stellt eine Faltung um eine E–W streichende Achse dar, welche auch die lithologischen Kontaktflächen im Arbeitsgebiet erfasst. Durch dieses Ereignis wird jedoch keine durchgreifende neue Schieferung ausgebildet.

D5 (spröde-duktiler Übergangsbereich): Häufig verbreitet sind kompressive bzw. konjugierte Kinks mit mittelsteilen NW–NE fallenden Kinkachsen und W–NW und SW fallenden Kinkebenen. Kinks treten lokal sehr begrenzt auf und werden in Annäherung zu spröde-duktilen Scherzonen zunehmend intensiver.

Räumliche Verbreitung der Lithologien des Arbeitsgebietes

Die Hauptlithologie im Arbeitsgebiet stellen Metasedimente bzw. Metapelite dar. Der Hauptgesteinstyp Granat-Glimmerschiefer lässt sich als Granat-Chlorit-Muskovit-Quarz-Schiefer ansprechen. Die Schiefer zeigen einen metamorphen Lagenbau, in dem Granat-Klasten in einer grauen fein bis mittelschuppigen bzw. mittelkörnigen Quarz-Muskovit-Chlorit-Matrix eingebettet sind. Diese Schiefer sind durchzogen mit Quarz-Mobilisaten im mm- bis cm-Bereich, welche oft Quarzknuern bilden. Der Granat-Gehalt variiert im cm- bis dm-Maßstab.

Westlich des Wallischalmkopfes wird dieser Hauptgesteinstyp jedoch von einer neuen deutlich zu unterscheidenden Lithologie, dem quarzreichen Granat-Glimmerschiefer abgelöst. Dieser wird von mehreren cm- bis m-dicken Quarzlagen dominiert, während Glimmer und Granat führende Lagen in den Hintergrund treten. In den bis zu einigen Metern mächtigen Quarzlagen befinden sich nur vereinzelt Granate und diese Lithologie zeigt einen gebankten Lagenbau. Ab dem Wallischalmkopf bis zum Moritzhorn (Richtung Westen) ist ein Trend zu quarzreicheren Lithologien, in denen der Biotit-Gehalt zunimmt, festzustellen. Eine als quarzitischer Gneis anzusprechende Lithologie baut anschließend das Moritzhorn auf. Diese Gneise bestehen hauptsächlich aus Quarz, bilden gebankte Körper und führen dm-mächtige Feldspatlagen.

An den lithologischen Grenzen zwischen dem Granat-Glimmerschiefer und Amphibolit sind öfter geringmächtige Kalksilikatgesteine ausgebildet, die sehr reich an Kalzium sind, grobkörnige Hornblende führen, stark chloritisierte Granate zeigen und sehr feldspatreich sind. Die Amphibolit-Körper im Arbeitsgebiet bestehen aus Wechsella- gerungen von feinkörnigen und grobkörnigen Hornblenden, die typische Garben ausbilden. Häufig sind mm- bis cm-mächtige Feldspat-Quarzlagen in den Amphiboliten. In vielen Bereichen sind die Amphibolite stark mylonitisiert und die Hornblenden liegen sehr feinkörnig vor.

Die Porphyroidgneise im Kartierungsgebiet sind in drei lithologische Subgruppen unterteilt. Ein Porphyroidgneis bildet charakteristische, mesoskopisch erkennbare Feldspat-Klasten (Kalifeldspat, Plagioklas), die hingegen im feldspatreichen Paragneis zur Gänze fehlen. Die feldspatreichen Gneise führen keinen Granat und weisen eine Wechsella- gerung von Feldspat- und Glimmer-Domänen auf. Eine untergeordnete Lithologie im Arbeitsgebiet ist der dritte Typ, ein quarzitischer Porphyroidgneis, der eine charakteristische feinkörnige Plagioklas-Matrix aufweist.

Mikroskopische Charakterisierung der Lithologien

Granat-Glimmerschiefer / Granat-Chlorit-Muskovit-Quarz-Schiefer

Hauptbestandteile: Quarz, Muskovit, Chlorit, Plagioklas.
Nebenbestandteile: Granat, Ilmenit ± Biotit ± opake Phase.
Akzessorien: Turmalin, Apatit.

Petrographische Charakterisierung:

Das Gestein weist einen metamorphen Lagenbau auf, welcher durch die wechselnde Abfolge von Schieferungsdomänen und Microlithons gebildet wird. Microlithon-Domänen bestehen aus einer Paragenese mit Quarz, Plagioklas und Ilmenit, während in den Cleavage-Domänen Hellglimmer und Chlorit (in manchen Aufschlüssen auch Biotit) dominieren. Das Quarz-Gefüge in Microlithon-Bereichen der Hauptfoliation ist Großteils gut rekristallisiert und zeigt geradlinige Segmente von Tripelkorngrenzen. In grobkörnigen Quarzlagen (Quarz-Korngrößen ca. 2–1,5 mm) sind jedoch lobate Korngrenzen zu beobachten, welche auf die Rekristallisation durch Korngrenzenwanderung, der „grain boundary migration“ (GBM)-Rekristallisation, zurückgeführt werden. Feinkörnigere Quarz-Feldspatlagen weisen Quarzkorngrößen von 0,25–0,07 mm auf. Sowohl grob- als auch feinkörnige Quarzkörner zeigen häufig undulöse Auslöschung, Deformationsbänder und Deformationslamellen, welche auf eine tieftemperierte Überprägung durch eine Verformung ohne durchgreifende Rekristallisation hinweisen.

Granat tritt mit Korngrößen von 8–2 mm hauptsächlich in hellglimmerreicheren Lagen auf. Granat weist durchwegs eine intensive spröde Deformation bzw. Brüche auf und erscheint häufig intensiv zu Chlorit und Feldspat abgebaut. Die Granate zeigen Einschlüsse von Quarz, Hellglimmer und Ilmenit. Im Bereich nördlich vom Roten Beil beim kleinen See zeigt Granat eine Sektorzonierung anhand von stark elongierten Quarz-Einschlüssen mit ausgeprägter Vorzugsorientierung in Abhängigkeit des Wachstumssektors von Granat. Manche Granate zeigen eine Atoll-Struktur, wobei der Granat im Kernbereich durch Albit, Hellglimmer und Chlorit ersetzt wurde. Ilmenit (0,25–0,05 mm) zeigt eine Vorzugsorientierung der gelenkten Kornform („shape preferred orientation“) durch Einregelung der Längsachse der Körner parallel zur Hauptfoliation. Turmalin bildet kleine (0,05–0,02 mm) idiomorphe Körner in der Matrix und weist einen Farb-Zonarbau auf.

Mikrostrukturelle Charakterisierung:

Das älteste zu beobachtende Strukturelement stellt ein metamorpher Lagenbau von Quarz und hellglimmerreichen Lagen dar (S0). Hellglimmer zeigen eine Vorzugsorientierung von der Basalebene der Hellglimmerflächen parallel zum metamorphen Lagenbau (S0). Dieser Lagenbau wird von Granat syntektonisch überwachsen (D1), da Einschlusszüge von Quarz und Ilmenit in Granat bereits verfaltete S0 Flächen nachzeichnen. Die Granatblastese erfolgt vermutlich syntektonisch zu dieser Faltung (D1).

Der Aufschluss direkt südlich unterhalb des Wallischalmkopfes am Wanderweg von der Hugo-Gerbers-Hütte zum Anna Schutzhaus weist Schneeball-Granat-Strukturen auf. Häufig ist die Hauptfoliation der Gesteinsmatrix (Externe Foliation) gegenüber der granat-internen Foliation verstellt. Dies weist darauf hin, dass die Hauptfoliationsbildung (D1–D2) nach der Granatblastese stattgefunden

oder diese zumindest überdauert hat. Lediglich in einem Aufschluss auf der Zwickenberger Ochsenalm hat Granat auch die Foliation (S2) überwachsen. Eine mikrostrukturelle Granatzonierung ist vorhanden, es ist jedoch unklar, ob diese mit einer chemischen Zonierung verbunden ist. Um Granatklasten ist häufig ein Strainschatten ausgebildet, der sich aus feinkörnigem Quarz und Plagioklas zusammensetzt. In diesen Domänen zeigt Quarz lobate Korngrenzen als Anzeichen von Rekristallisation durch Korngrenzenwanderung.

Durch die rheologische Heterogenität in dieser Lithologie agieren die Granatklasten oft als Nukleationskeime für Kinks in der Gesteinsmatrix. Diese zeigen sich in den Glimmerdomänen durch eine Gitterverbiegung ohne Rekristallisation und verursachen in Quarzdomänen Bulging (tieftemperiertes Korngrenzenwandern). Es handelt sich um kompressive Kinks, die häufig konjungiert sind.

Des Weiteren ist vor allem in feinkörnigen Glimmerdomänen eine intensive Krenulation ausgebildet. Die Falten-scheitel der penetrativen intrafolialen Faltung (D1) zeigen eine gute Rekristallisation von Hellglimmer und Quarz. Letzterer weist gerade Korngrenzen auf oder zeigt untergeordnet lobate Korngrenzen als Hinweis auf Rekristallisation durch Korngrenzenwanderung (GBM).

Quarzreicher Granat-Glimmerschiefer / Granat-Chlorit-Muskovit-Biotit-Quarz-Schiefer

Hauptbestandteile: Quarz, Plagioklas, Muskovit, Chlorit, Biotit.

Nebenbestandteil: Granat.

Akzessorien: Ilmenit, Turmalin, Zirkon.

Petrographische Charakterisierung:

Diese Lithologie wird hauptsächlich von Quarz aufgebaut. Der metamorphe Lagenbau besteht aus einer gleichkörnigen Quarz-Plagioklas-Matrix (mittlere Korngrößen 0,3–0,25 mm) mit gut rekristallisiertem Gefüge und geradlinigen Korngrenzsegmenten von Tripelkorngrenzen. Die Matrix wird von grobkörnigeren, reinen Quarzlagen durchzogen. Die Matrix-Paragenese setzt sich aus Quarz, Chlorit, Biotit und Muskovit zusammen. Lagenweise variieren die Chlorit- und Glimmergehalte. Granat besitzt Korngrößen von 4–2 mm und befindet sich in den geringmächtigen Glimmerlagen. Aufgrund des hohen Quarzgehaltes dieser Lithologie wächst Granat in Form von dünnen Säumen entlang der Quarz-Korngrenzen unter Ausbildung von netzartigen Internstrukturen. Ist Granat dagegen in Glimmerlagen gewachsen, so ist er frei von Einschlüssen. Bevorzugtes Wachstum entlang von Glimmerlagen führt zu einer elongierten oder geplätteten Granat-Kornform parallel der Hauptfoliation.

Mikrostrukturelle Charakterisierung:

Die Hauptfoliation dieser Lithologie stellt eine penetrative Achsenebenenschieferung (S1) dar. Die Faltung (D1) wird von grobkörnigen (Korngrößen 0,5–0,3 mm) Quarzlagen sowie von Hellglimmerlagen nachgezeichnet. Die Falten-schenkel werden von grobkörnigen Quarzkörnern aufgebaut, deren lobate Kornformen auf Rekristallisation durch „grain boundary migration“ hinweisen. Im Falten-scheitel von isoklinalen Falten (D1) erscheint Quarz mit kleineren Korngrößen gut rekristallisiert. Die Glimmer zeigen in Falten-scheiteln von D1 Strukturen ebenfalls gute Rekristalli-

sation anhand von Parkettgefügen. Eine spätere Überprägung der Schenkel- und Scheitelbereiche von D1 Falten bildete feinkörnig suturierte Quarz-Korngrenzen aufgrund von Bulging. Möglicherweise steht die undulöse Auslöschung von Quarz in Zusammenhang mit dieser Verformung unter Bedingungen der untersten Grünschiefer-Fazies (Faltung D4 oder Kinkbildung D5).

Amphibolit und Hornblende-Garben-Schiefer

Hauptbestandteile: Amphibol (Hornblende), Quarz, Plagioklas, Chlorit.

Nebenbestandteile: Ilmenit, Epidot, Klinozoisit .

Akzessorien: Apatit, Calcit, Titanit, Rutil.

Petrographische Charakterisierung:

Diese Lithologie zeigt einen straffen metamorphen Lagenbau durch Wechsellagerung von Hornblende, Plagioklas, Klinozoisit oder Quarz angereicherten Lagen. Er wird hauptsächlich von blassgrünen Hornblenden aufgebaut, welche in der Hauptschieferung gewachsen bzw. gut eingeregelt sind. Sie zeigen daher häufig eine Vorzugsorientierung parallel der Hauptschieferung. Lagenweise zeigt die Hornblende starke Korngrößenvariationen von 0,5–0,1 mm in feinkörnigen Lagen und bis zu 1,6–1,2 mm in grobkörnigen Lagen. Im Aufschluss SE des Wallischalmkopfes zeigt Hornblende einen Farb-Zonarbau, der auf eine Änderung des Chemismus bzw. auf ein mehrphasiges Wachstum schließen lässt. Kernbereiche der Hornblende bilden Klasten in der Hauptdeformation, während die Ränder vermutlich syntektonisch kristallisiert sind.

Epidot (Korngröße 0,07–0,05 mm) ist in diesem Aufschluss ebenfalls chemisch zoniert und tritt sowohl in Feldspat-Quarzlagen als auch in Amphibollagen auf. Chlorit wächst in manchen Proben mit einer Vorzugsorientierung parallel der Hauptfoliation. Chlorit zählt in diesen Proben zur Paragenese mit Quarz, Plagioklas und Hornblende. Plagioklase zeigen polysynthetische Zwillinge, sind jedoch stark serizitisiert. Die Ilmenitleisten erscheinen in die Hauptschieferung eingeregelt und werden von den Hornblenden eingeschlossen. Klinozoisit ist in Quarz-Feldspatlagen angereichert, aber auch in den Amphibollagen vorhanden und zeigt eine gute Vorzugsorientierung der Kornform parallel zur Foliation. Rutil ist gemeinsam mit Ilmenit in den Hornblendelagen angereichert. Titanit (Korngröße: 0,02 mm) ist fast ausschließlich auf Amphibollagen beschränkt. Calcit tritt untergeordnet in Quarz-Feldspatlagen auf, ist jedoch vor allem an Domänen von vereinzelt Plagioklas-Klasten gebunden.

Mikrostrukturelle Charakterisierung:

Plagioklas zeigt beginnende Subkornbildung „core-and-mantle structure“ ohne posttektonische Rekristallisation. Dagegen erscheint Quarz gut rekristallisiert. In mylonitischen Amphiboliten sind die Hornblenden sehr feinkörnig, parallel der Hauptfoliation eingeregelt, und scheinen auch eine kristallographische Vorzugsorientierung zu haben. Chlorit und Ilmenit sind parallel zum Streckungslineal eingeregelt. Teilweise wird Chlorit unmittelbar neben Hornblende-Klasten verschleppt, wenn diese im Zuge der Scherdeformation rotiert sind. Die Hornblenden weisen häufig drei Vorzugsorientierungen der Kornform auf. Eine Vorzugsrichtung liegt parallel der Hauptfoliation, zwei weitere in einem großen Winkel zu dieser. Möglicherweise ist Hornblende einerseits parallel zur Achsenebene einer pe-

netrativen Faltung (= Hauptfoliationsbildung) gewachsen (erste Vorzugsorientierung), andererseits bevorzugt parallel zu den beiden Schenkel dieser Faltung (zweite und dritte Vorzugsorientierung). Vor allem in Microlithons der Foliation sind diese Orientierungen zu beobachten. Diese strukturellen Heterogenitäten können das gleichzeitige Wachstum von Hornblenden in drei unterschiedliche Vorzugsorientierungen erklären. Klinozoisit bildet σ -Klasten in der Hauptfoliation und dient gemeinsam mit Amphibol-Klasten als kinematischer Indikator.

Porphyroidgneise

Die Porphyroidgneise des Kartierungsgebietes werden entsprechend der lithologischen Gliederung nach HÄBLER (2006) in drei Subtypen unterteilt.

1. Feldspatreicher Paragneis

Hauptbestandteile: Quarz, Plagioklas, Kalifeldspat, Muskovit.

Nebenbestandteile: Epidot, Chlorit, opake Phasen.

Petrographische Charakterisierung:

Diese Lithologie wird zu Metasedimenten vulkanogenen Ursprungs gezählt. Sie liegt in Form mehrere Meter mächtiger Einschaltungen in den Granat-Glimmerschiefern vor. Die feldspatreichen Gneise zeigen einen metamorphen Lagenbau von wechselnden Feldspat- und Quarz-Glimmer-Domänen im cm-Maßstab. Die Lithologie ist vor allem aufgrund ihres Feldspatreichtums deutlich von den Granat-Glimmerschiefern zu unterscheiden.

2. Porphyroidgneis mit Feldspatklasten

Hauptbestandteile: Quarz, Muskovit, Biotit, Plagioklas, Kalifeldspat.

Nebenbestandteile: Epidot, Calcit \pm Chlorit, opake Phasen.

Akzessorien: Apatit, Klinozoisit, Turmalin, Magnetit, Hämatit, Xenotim.

Petrographische Charakterisierung:

Diese Lithologie zeigt einen metamorphen Lagenbau von quarz-, feldspat- und glimmerreichen Domänen, welche die Hauptfoliation bilden. Charakteristische Feldspat-Klasten (Kalifeldspat und Plagioklas) mit Korngrößen von 8–2 mm sind gleichmäßig in der Quarz-Plagioklas-Glimmer-Matrix verteilt und bilden charakteristische rundliche Augenformen, die vermutlich während der Hauptschieferungsbildung angelegt wurden. Plagioklas ist häufig verzwillingt, die polysynthetische Verzwillingung zeigt jedoch oft untypisch breite Entmischungslamellen (10–20 μ m) und weist Hellglimmer- und Epidoteinschlüsse auf. Kalifeldspat zeigt ein eindeutiges Mikroklin-Gitter. Beide Feldspäte sind stark serizitisiert. Quarz tritt in den Quarz-Feldspatlagen feinkörnig auf, bildet jedoch auch reine grobkörnige Lagen, in welchen die Korngröße von der Dicke der Lagen bestimmt wird. Die Glimmer sind feinkörnig und straff in der Hauptschieferung eingeregelt.

Mikrostrukturelle Charakterisierung:

Quarz-Mikrostrukturen zeigen dynamische Rekristallisation durch „grain boundary migration“ (in Zusammenhang mit der Hauptschieferungsbildung). Der metamorphe Lagenbau stellt gleichzeitig eine mylonitische Foliation dar, in welcher Feldspat-Klasten (magmatischer Herkunft) auftre-

ten. Sie dienen als σ -Klasten mit ausgeprägtem Stairsteping als kinematische Indikatoren für die Scherdeformation. Die Klasten sind von Strainschatten umgeben, die aus Quarz und Feldspat kleinerer Korngrößen zusammengesetzt sind und ein statisch rekristallisiertes Quarz-Gefüge mit Tripelkorngrenzen aufweisen. Häufig zeigen Quarzkörner undulöse Auslöschung und niedrigtemperierte Rekristallisation durch Bulging (D4 oder D5).

3. Quarzitischer Porphyroidgneis

Diese Lithologie tritt nur kleinräumig in einer Lokalität auf und entspricht der Beschreibung von HÄBLER (2006).

Quarzitischer Gneis

Hauptbestandteile: Quarz, Biotit, Chlorit, Plagioklas.

Nebenbestandteil: Epidot.

Akzessorien: Apatit, Zirkon, opake Phase (Magnetit?).

Petrographische und mikrostrukturelle Charakterisierung:

Diese mineralarme Lithologie wird von Quarz dominiert. Sie weist ein feinkörniges und gleichkörniges Quarzgefüge mit Tripelkorngrenzen auf. Das Gefüge erscheint gut rekristallisiert, die Quarzkörner zeigen jedoch eine undulöse Auslöschung. Blättriger Biotit und nadeliger Chlorit sind in der Hauptfoliation streng eingeregelt. Plagioklas tritt untergeordnet und feinkörnig auf und zeigt Serizitisation. Eine Probe vom Ochsenalmtörl zeigt eine 1 cm mächtige Einschaltung einer Granat-Amphibol-Lage. Diese ist auffallend granatreich und wird von zahlreichen, sehr feinkörnigen (0,05 mm großen) idiomorphen Granatkörnern dominiert. Diese werden von grobkörniger Hornblende überwachsen. Vermutlich handelt es sich um eine Lage mit einer lokal außergewöhnlichen Gesamtzusammensetzung, in welcher viele Granatkörner nukleieren konnten. In dieser Lage ist der Gehalt an opaken Phasen niedriger als im quarzitären Gneis.