

zogenen Felsschroffen sind nur kleine Sackungen und Zerreißen sichtbar. Deutlich nachgesackt sind Teile des Kammes zwischen Rotenkogel und Kegelstein. Als Hauptabsetzungsfläche wurde die Störung östlich des Kammes benutzt, wodurch sich am Schöberlen ein Doppelkamm bildete. Weiter entwickelt haben sich die Sackung in den Orthogneisen südwestlich vom Gipfel Rotenkogel und die tiefgründige Sackung Kegelstein. Der Gipfelbereich Kegelstein ist durch zwei normal zueinander stehende Absetzungsflächen markant zerlegt und in Richtung Mellitzkessel leicht abgesackt.

Abgesehen von diesen Bewegungen in den Mellitzkessel betreffen weitere Sackungen den Kamm vom Kegelstein Richtung Peischlachberg, wobei jene gegen W ausgedehnter und gereifter sind. Die sehr steilen Rücken östlich Rotenkogel – Gornier lockern kleine Zerreißen und stufenförmige Absetzungen auf. Größere Sackungen führen wiederum zum Zergleiten der Rücken östlich Gornalm und nördlich Goldried. Im Nordhang westlich vom Kalsmatreier-Törl markiert eine Staffel Antitheter kippende Hangbewegung.

Bericht 2001 über geologische Aufnahmen in der südlichen Kreuzeckgruppe auf Blatt 181 Obervellach

RALF SCHUSTER & KARIN SCHUSTER
(Auswärtige Mitarbeiter)

Die Kartierung im Maßstab 1 : 10.000 umfasst einen Profilstreifen in der südlichen Kreuzeckgruppe zwischen den Netzteilerlinien N181/E438 und N188/E441. Sie stellt die Fortsetzung der Kartierung von SCHUSTER & SCHMIDT (2000) dar und reicht vom Drautal im Süden bis zum E–W-streichenden Hauptkamm der Gebirgsgruppe im Norden. Das bearbeitete Gebiet ist auch in der Kartierung im Maßstab 1 : 25.000 der Arbeitsgruppe PUTIS et al. (1997) enthalten, wobei unterschiedliche Auffassungen im Hinblick auf die tektonische und lithologische Gliederung bestehen.

Die Kreuzeckgruppe wird aus den Gesteinen des Ostalpinen Kristallins aufgebaut. Es umfasst die höheren Anteile des Strieden-Komplexes und eine kristalline Einheit, die hier als Gaugen-Komplex bezeichnet wird. Letzterer überlagert tektonisch den Strieden-Komplex und unterscheidet sich im Hinblick auf seine lithologische Zusammensetzung und Metamorphosegeschichte. Im Bereich des Gnoppnitztörls ist ein steil stehender Span aus vermutlich permischen Metasedimenten eingeklemmt.

Strieden-Komplex

Der im Arbeitsgebiet angetroffene hangende Teil des polymetamorphen Strieden-Komplexes wird aus Granat-Hellglimmerschiefern und Amphiboliten aufgebaut. An der Straße von Greifenburg nach Gnoppnitz befindet sich auf Seehöhe 910 m ein wenige Meter mächtiger Marmorzug.

Im Gelände zeichnen sich die Granat-Hellglimmerschiefer (Typ Kleines Hochkreuz; SCHUSTER & SCHMIDT, 2000) durch bis zu 15 mm große Granatporphyroblasten aus, die in einer feinfilzigen Hellglimmermatrix eingebettet sind. Die feinkörnige Hellglimmermatrix ist der Grund dafür, dass die Gesteine vormals als Granatphyllite (ERTL, 1986a, 1986b; ERTL, 1987; SCHUSTER & SCHMIDT, 2000) bezeichnet wurden. Im Gelände fallen zahlreiche Quarzmobilisatlagen und eine grobblockige Verwitterung auf.

Unter dem Mikroskop zeigen die Granat-Hellglimmerschiefer idiomorphe Granatporphyroblasten mit Druckschatten aus Chlorit. Eine interne Schieferung (Si) wird im Wesentlichen durch etwa 1 mm große, opake Erzblättchen (Ilmenit) nachgezeichnet. Letztere sind auch in der vor allem aus Hellglimmer aufgebauten Matrix vorhanden und

sind dort in der Hauptschieferung (Sx) eingeregelt. Die Matrix besteht weiters aus Chlorit und Quarz, Letzterer ist aber vor allem in diskreten Mobilisatlagen zu finden. Stark untergeordnet ist Biotit und Plagioklas vorhanden. In einigen Gesteinen überwachsen Biotitporphyroblasten Sx, sind gebleicht und zeigen Erzausscheidungen. Sx wird durch eine Faltung (Fx+1), eine dazugehörige Crenulation und eine lokal vorhandene crenulation cleavage (Sx+1) überprägt. Die Granatporphyroblasten werden in Lx und Lx+1 rotiert. Albitblasten und eine späte Hellglimmergeneration überwachsen das Gefüge.

Amphibolite finden sich als wenige Dezimeter bis zu über 100 m mächtige Lagen in den Granat-Hellglimmerschiefern eingelagert. Der mächtigste Zug zieht vom Dechant (ERTL, 1986a, 1986b; KRAINER, 1984; SCHUSTER & SCHMIDT, 2000) über die Seebachhöhe zum Stawipfel. Hier baut er den NW–SE-gerichteten Kamm auf, wobei die Amphibolite steil nach Süden einfallen (Sx 180/60) und eine Mächtigkeit von über 100 m erreichen. Zum Teil zeigen sie metagabbroide Texturen. Der Amphibolitzug zieht weiter zum Schanitzentörl und ist im hangendsten Teil des Strieden-Komplexes unter der Grenze zum Gaugen-Komplex verfolgbar. Im Bereich Hintere Häuser sind mehrere geringmächtige Amphibolitzüge vorhanden, während sie bei Gnoppnitz wieder etliche Zehnermeter erreichen.

Die Amphibolite zeigen eine variable mineralogische Zusammensetzung. Häufig sind dunkle feinkörnige Typen, die makroskopisch Hornblende und nur sehr untergeordnet Plagioklas erkennen lassen. Lagenweise sind metagabbroide Texturen mit bis zu 1 cm großen Hornblendeaggregaten zu beobachten, daneben gibt es feinkörnige gebänderte Typen mit plagioklasreichen Lagen. Makroskopisch granatführende Amphibolite sind im kartierten Teil nicht vorhanden. Die Hornblendekristalle sind in ein etwa N–S-orientiertes Streckungslinear (Lx) eingeregelt. Faltenachsen (Fx+1) liegen mehr oder weniger parallel zu Lx.

Im Dünnschliff zeigen die Amphibolite einen Mineralbestand aus grüner Hornblende + Plagioklas + Epidot/Klinozoisit + Rutil + Titanit + Quarz + opakem Erz. Die Hornblende ist in die Hauptschieferung (Sx) und in den straff geschieferten Typen auch in die Streckungslineation (Lx) eingeregelt. Plagioklas und Epidot sind in einzelnen Lagen angereichert. Plagioklas ist oft getrübt und feine Hellglimmer wachsen von den Korngrenzen her ein. Quarz findet sich selten in plagioklasreichen Lagen. Als Titanphase tritt entweder Rutil oder Titanit auf. Parallel zu Sx konnte ein Kataklastehorizont beobachtet werden. Dieser wurde, ebenso wie die Hauptschieferung (Sx) und Lx, durch eine zentimeterweite Knickfaltung (Fx+3) und durch konjugierte kink bands deformiert. Letztere wurden bei maximal grünschieferfaziellen Bedingungen gebildet. Hornblende zerbricht spröde, in den Faltsenscheiteln wächst Epidot und Plagioklas oder es bilden sich offene Klüfte.

Nach den vorhandenen Daten ist die prägende Metamorphose des Strieden-Komplexes, welche auch zur Bildung der Granatporphyroblasten führte, variszischen Alters (SCHUSTER & SCHMIDT, 2000). Die eoalpidische Überprägung erreichte Bedingungen der untersten Grünschieferfazies.

Gaugen-Komplex

Der Gaugen-Komplex überlagert tektonisch den Strieden-Komplex im Bereich zwischen Schanitzentörl und Gaugenschutzhäuser. Die Grenze der Einheiten ist im kartierten Gebiet nicht direkt aufgeschlossen. Im Bereich des Gnoppnitztörls wird er durch die unten beschriebene flower structure durchgeschnitten.

Der Gaugen-Komplex wird im Norden von grobschuppigen Glimmerschiefern dominiert, die nur selten makroskopisch erkennbaren Granat enthalten. Im südlichen Teil sind diese untergeordnet und es finden sich vor allem Biotit-Plagioklasgneise und quarzitisches Gneise mit Quarzitla-

gen. Orthogneise sind, vor allem im Bereich des Dolzer (Sh. 2172 m), als zumeist wenige Zehnermeter, selten über 100 m große Körper vorhanden. Ein weiterer, kleiner Körper befindet sich 300 m SSW des Schanitzentörls auf Sh. 2050 m. Einerseits sind Stängelige, biotitführende, andererseits mittelkörnige, leukokrate Typen vorhanden. Ein Aufschluss eines stark deformierten Pegmatitgneises befindet sich 200 m ESE der Kote 2242 m (nördlich des Gnoppnitztörls). Die Gesteine des Gaugen-Komplexes zeigen bereits im Gelände Anzeichen einer retrograden Überprägung und einer spröde-duktilen bis spröden Deformation. Diese führte auch zur Ausbildung einer engständigen Klüftung, die eine runde Morphologie in den vom Gaugen-Komplex aufgebauten Bereichen bewirkt.

Im Dünnschliff erkennt man, dass in allen Lithologien Hellglimmer frisch erhalten ist, wohingegen Plagioklas, Biotit und Granat fast immer retrograd verändert sind. Die Quarzgefüge sind feinkörnig, aber statisch gut rekristallisiert. Klüfte sind im Karbonat verfüllt oder offen.

Die Lithologien des Gaugen-Komplexes setzen sich gegen Osten bis in die Goldeckgruppe fort. Dort wurden sie von ANGEL & KRAJICEK (1939) als „zweistufig durchgeprägtes, häufig diaphthoritisches Altkristallin mit einem Marmorzug im Hangenden“ von der „Tonschiefergruppe mit Tuffen und Diabasen“ abgetrennt. In der im Wesentlichen auf der Kartierung von A. DEUTSCH beruhenden Manuskriptkarte des Blattes 182 Spittal an der Drau werden die Gesteine als retrogrades Kristallin bezeichnet.

Die prägende Metamorphose des Gaugen-Komplexes erreichte zumindest Bedingungen der oberen Grünschieferfazies. Dieses Metamorphoseereignis wird auch von DEUTSCH (1977, 1988) als variszisch interpretiert. In eoalpidischer Zeit erlebte die Einheit im Verband mit dem Strieden-Komplex und den permischen Metasedimenten vom Gnoppnitztörl eine Überprägung in unterster Grünschieferfazies.

Perm vom Gnoppnitztörl

Im Bereich des Gnoppnitztörls (2074m) sind steil stehende, höchstwahrscheinlich permische Metasedimente (PUTIS, 1997) aufgeschlossen. Lithologisch handelt es sich um Metabreccien, Metagrauwacken, Metaarkosen, Serizitquarzite, dunkle Phyllite und Serizitschiefer. In den Metabreccien dominieren bis zu mehrere Zentimeter große, kantengerundete oder schlecht gerundete Quarzkomponenten. Im Dünnschliff sind die detritären Quarzkörner noch zu erkennen, sie zeigen aber eine duktile Deformation, undulöse Auslöschung und eine intensive randliche Verwachsung mit den Mineralen und Matrix. Die Matrix besteht aus feinschuppigem Hellglimmer ($< 50 \mu\text{m}$) + Chlorit + opakem Erz. In einer Metagrauwacke konnte Chloritoid anstatt Chlorit beobachtet werden. Der Chloritoid bildet Garben von wenigen Zehntelmillimetern Größe. Das Auftreten von Chloritoid belegt Metamorphosebedingungen im Bereich der untersten Grünschieferfazies. Das Metamorphosealter der permischen Metasedimente ist durch zwei Ar-Ar-Plateaualter um 100 Ma als eoalpidisch eingestuft.

Die permischen Metasedimente sind sowohl im Liegenden als auch im Hangenden tektonisch begrenzt und intern gestört. Die gesamte Abfolge fällt vom Törl (Sh. 2074 m) bis etwa 1750 m Seehöhe steil nach Norden ein. Subparallel zum stofflichen Lagerbau ist eine metamorphe Schieferung entwickelt, wobei die Quarzklasten makroskopisch und auch im Dünnschliff eine horizontale, sinistrale Scherdeformation anzeigen. Im flacheren Bereich auf Höhe der Ederalm findet man die permischen Metasedimente räumlich weiter verbreitet, jedoch nur entlang von saiger stehenden Störungen, welche den Bachrinnen folgen, aufgeschlossen. In den einzelnen Aufschlüssen ist das Einfallen der Hauptschieferung streuend, die überprägende Crenu-

lation zeigt E–W-gerichtete Achsen. Die Abfolge wird im Bereich des Törls von zahlreichen, steilstehenden Quarzmobilisatgängen durchschlagen, welche etwa E–W streichen und bis zu 10 cm Dicke erreichen.

Das Perm vom Gnoppnitztörl wird von PUTIS et al. (1997) als Deckenscheider interpretiert. Nach der vorliegenden Kartierung interpretieren wir die Struktur als negative flower structure in einer sinistralen Scherzone.

Tertiäre Gänge

Im nördlichen Teil des Arbeitsgebietes sind magmatische Gänge, die dem periadriatischen Gangfolge zuzuordnen sind, verbreitet. Im Gelände lassen sich dunkle, lamproitische und helle tonalitische Gänge unterscheiden, welche sich maximal über 100 m verfolgen lassen und fast immer saiger stehen.

Die Gesteine sind postdeformativ intrudiert und unterschiedlich stark hydrothermal überprägt. Lamproit- und Tonalitgänge treten gehäuft zwischen Annaruhe und Naßfeldtörl auf, weitere Tonalitgänge finden sich am Schanitzentörl und 1 km nördlich der Ederalm.

Dünnschliffuntersuchungen auch aus dem nördlichen Gebiet (SCHUSTER & SCHMIDT, 2000) haben gezeigt, dass die Lamproite aus Olivin (pseudomorphisiert), Pyroxen (z.T. pseudomorphisiert) + braunem Kersutit + Biotit + Plagioklas + Leucit (Analzimpseudomorphosen nach Leucit) bestehen. Letztere bilden kugelige Aggregate. Die Tonalite zeigen einen magmatischen Mineralbestand aus Granat + Hornblende + Biotit + Plagioklas + Quarz. Quarz und Granat treten als Phänokristalle auf.

Quartär

Im Nordteil des Arbeitsgebietes, welcher aus den Gesteinen des Strieden-Komplexes aufgebaut ist, sind großräumige Kare entwickelt. Im Gebiet um den Kleinen Stawipfel werden die Moränenablagerungen von mehreren hangparallelen Bergrerißungsgräben durchzogen. Entlang des N–S-gerichteten Kammes vom Gaugen bis zum Putzen sind auf der Ostseite drei flache Kare vorhanden. Im Bereich der Schattseite sind jeweils die jüngsten gut erhaltenen Vereisungsspuren in Form von fossilen Blockgletschern mit Moränenwällen erhalten.

Im gesamten Arbeitsgebiet besteht das Moränenmaterial aus lokalem Schutt, der gut den anstehenden Gesteinen zugeordnet werden kann. Ausgenommen davon ist das Moränenmaterial aus den Südfällen zum Drautal. Unter den Gipfelaufbauten des Dolzer bestehen die quartären Schuttwälle aus schlecht gerundeten quarzreichen Gneisen des Gaugen-Komplexes. Ab Sh. 1940 m sind die Komponenten oft gut gerundet und es finden sich Amphibolite und Granatglimmerschiefer des Strieden-Komplexes, die aus der zentralen Kreuzeckgruppe angeliefert worden sein müssen. Nach Angaben von A. LERCHSTER (Wirt des Gaugenschutzhauses) ergaben Bohrungen im Bereich der Hütte eine Mächtigkeit der Moränensedimente von über 25 m. In den Gräben südlich des Gaugen sind lokal auf Sh. 1650 m geschichtete Eisrandsedimente von mehreren Metern Mächtigkeit erhalten.

Strukturgeologie

Die strukturelle Bearbeitung knüpft an jene aus SCHUSTER & SCHMIDT (2000) an und hält sich an die dort verwendete Nomenklatur.

Dx: Die Deformation Dx bedingt die Ausbildung einer ersten noch erhaltenen metamorphen Schieferung (Sx), welche die Hauptschieferung der Gesteine des Strieden- und Gaugen-Komplexes darstellt. Sie führt zu isoklinarer Faltung älterer Quarzmobilisatlagen. Die Hornblendekristalle in Amphiboliten sowie das Streckungslinear der Orthogneise definieren ein etwa N–S-gerichtetes Streckungslinear (Lx).

Das Wachstum von Granat erfolgt syn- bis postdeformativ zur Dx-Deformation, die Porphyroblasten zeigen generell einen südgerichteten Bewegungssinn. Die Anlage der Sx-Schieferung wird als variszisch angesehen.

Dx+1: Durch die Deformationsphase (Dx+1) wird die Schieferung (Sx) in offene, aber auch isoklinale Falten (Fx+1) gelegt. Dabei kommt es manchmal in den Scheitelbereichen der Falten zur Ausbildung einer achsenebenenparallelen Schieferung (Sx+1) in Form einer crenulation cleavage. Die Faltenachsen (Fx+1) werden in die Streckungslineation (Lx) einrotiert. Die Streckungslineation (Lx+1) ist parallel oder in spitzem Winkel zur Streckungslineation (Lx) orientiert. Chlorit-Druckschatten um Granat liegen in Lx+1 und zeigen eine Rotation nach S. Dx+1 stellt die kontinuierliche Fortsetzung von Dx dar und ist daher ebenfalls variszisch.

Dx+2: Im bearbeiteten Gebiet konnten keine Strukturen festgestellt werden, die eindeutig der permotriadischen Deformation zugerechnet werden können. Die tektonische Grenze zwischen dem Strieden- und dem Gaugen-Komplex hat aber möglicherweise dieses Alter. Sie muss jünger als die variszische Metamorphose und älter als die eoalpidische Deformation sein. Es handelt sich wahrscheinlich um eine Abschiebung, da die Gesteine des Gaugen-Komplexes direkt im Hangenden keine duktile Deformation zeigen, die mit der Bewegung in Zusammenhang gebracht werden kann, während

die höchsten Teile des Strieden-Komplexes eine mylonitische Schieferung (Sx+2?) aufweisen, die unter Bedingungen der untersten Grünschieferfazies gebildet wurde.

Dx+3: Die als negative flower structure interpretierte Struktur, in welcher das Perm vom Gnoppnitztörl erhalten ist, ist jünger als die tektonische Grenze zwischen Strieden- und Gaugen-Komplex und älter als die Deformation (Dx+3), welche für den Großfaltenbau der Kreuzeckgruppe verantwortlich ist. Die Faltenachsen liegen W-E- bis WNW-ESE-orientiert, und es sind mehrere Ordnungen von Parätfalten bis zu einer lokal entwickelten crenulation cleavage (Fx+3) entwickelt. Die Faltenachsebenen stehen zumeist steil oder fallen nach Norden ein. Die Deformation lief unter Bedingungen der untersten Grünschieferfazies ab. Da auch die permischen Metasedimente durch Dx+3 erfasst werden, ist diese kompressive Deformation eoalpidisch.

Sprödektionik

Das bearbeitete Gebiet zeigt eine intensive sprödektionische Deformation. Diese ist auch dafür verantwortlich, dass über das gesamte Arbeitsgebiet Hangzerreibungen und Doppelgratbildungen weit verbreitet sind.

Es dominiert ein WNW-ESE-streichendes, saiger stehendes Störungssystem. Dieses führt im Bereich der Ederalm zu einer Verkomplizierung der negativen flower structure, indem diese mehrfach subparallel versetzt wird.