

Rosenbachs biegt das Generalstreichen der 30–50° nach SW bis S fallenden Foliation S2 von der NW-Richtung am Grat mit der Staatsgrenze auf die W–E-Richtung im Villgratental um. Auch zwischen Rosenbach und Bodenbachtal ist dieses Umbiegen bei etwas steilerem Einfallen (50–60°) zu beobachten. Lineare und Faltenachsen F3 tauchen dabei zwischen 30° und 50° nach S bis SW. Man befindet sich hier in der SW-Flanke der km-großen Arntaler Schlinge. Östlich des Villgratenbachs auf Blatt ÖK 178 ist mit NE-streichender Foliation die SE-Flanke der Schlingenstruktur aufgeschlossen. Die Umbiegung der Arntaler Schlinge befindet sich im Talbereich des Villgratenbachs.

Im Altkristallin in der Umgebung von Kalkstein sind W–E-streichende aufrechte Anti- und Synformen mit Spannweiten im km-Bereich zu beobachten. Nördlich der Permotrias bilden die am Geil noch nach S einfallenden Gneise durch Umbiegung in die Einfallrichtung nach W am Vorderen Eggeberg die nach W geöffnete Roßtal-Synform. Der südliche Flügel dieser Synform wird durch die Permotrias abgeschnitten. Südlich der Permotrias ist durch Umbiegung des Generalstreichens der Foliation wie auch der Orthogneis-Züge zwischen Kärlsspitze und Rosserspitze sowie am Kalksteiner Egg die ebenfalls nach W geöffnete Hochhorn-Synform nachgezeichnet. Südlich daran schließt sich die Pfantörl-Antiform an. Diese Großstruktur hat eine nach E abtauchende Scheitelachse, wie durch umbiegendes Generalstreichen um die Gruberspitze und am Marchenbach erkennbar ist. An der Südflanke dieser Antiform ist die Thurntaler-Formation dem Altkristallin aufgelagert und in den Großfaltenbau eingegliedert. Das Streichen der Lineare und Faltenachsen (F3) bleibt in diesen drei Großstrukturen relativ einheitlich und pendelt abhängig von der Lage der Foliation zwischen NE–SW und ENE–WSW bei flachem Abtauchen von 10–30° in beiden Richtungen. Aus den Raumbeziehungen von diesen Linearen und der Foliation kann man vermuten, dass die großen Anti- und Synformen erst nach der Faltung F3 entstanden.

Die Faltung und Einschuppung der Permotrias erfolgte nach der Anlage der Anti- und Synformen. Allerdings wurde der Großfaltenbau des Altkristallins bei der Einschuppung reaktiviert, wie sich aus der Lage der Permotrias im Bereich einer vormaligen Antiform zwischen der Roßtal- und Hochhorn-Synform ergibt. Die Bodenbach-Störung verläuft parallel zu den Störungen nördlich und südlich der Permotrias und streicht am Grat zwischen Vorderem Eggeberg und Kreuzspitze aus. Eine NE–SW-Streichende Störung kann man vom Ostgrat des Toblacher Pfannhorns in die Ruschletalm kartieren. Diese Störung bedingt auch die Abbrüche und aufgelockerten Felsbereiche am SW-Hang des Toblacher Pfannhorns auf italieni-

schem Staatsgebiet. Im Sattel östlich des Ternegg und im Bachriß östlich der Ruschlet-Alm streicht eine Störung mit NNE–SSW-Richtung aus. Eine größere NW–SE-streichende Störung zieht vom Villgrater Törl zur Unterstaller Alm und von dort weiter zur Steinteralm (auf Blatt ÖK 178 gelegen).

Lockergesteins-Ablagerungen der Würm-Eiszeit sowie des Spät- und Postglazials sind weit verbreitet. Tief liegende Moränenwälle gibt es bei 1575 m am Boden des Villgratenbach-Tals. Im Tal des Kalksteiner Bachs liegt auf der Schattseite zum Teil mächtige Moräne bis hinunter zu 1540 m beim Gasthof Bad Kalkstein. Moräne bedeckt auch Talboden und untere Flanken entlang des Roßtalbachs zwischen Lipperalm und Kalkstein. Moränenwälle der spät-bis postglazialen Rückzugsstadien sind im Bereich der Eggeberg-Alm, in der Roßtalalm, zwischen Kalksteiner Jöchl und Kalksteiner Egg, in der hinteren Ruschletalm, unterhalb der Marchenswand und um die Gruberspitze zu finden. In der Roßtalalm und in der Ruschletalm NW des Toblacher Pfannhorns sind die im Spät- und Postglazial am Rande von Eis- und Firnfeldern angehäuften Blockschutt-Massen zu größeren Blockströmen oder Blockgletschern umgebildet worden. Zu erwähnen ist noch die Gliederung der Gefällskurve des Villgratenbachs zwischen Unterstaller Alm und der Einmündung des Kalksteiner Bachs. Zwischen Unterstaller Alm und der Engstelle südlich der Einmündung des Rosenbaches liegt eine flach abfallende Schotterfläche bei 1670 m, womöglich von Seesedimenten unterlagert, vor. Eine zweite Schotterfläche mit geringem Gefälle und Versumpfung bei 1575 m befindet sich dann nördlich der Engstelle gegenüber des Fürat-Hofes.

In den Hängen westlich des Villgratenbachs gibt es nur wenige und dann auch nur kleinräumige Hangabsetzungen, wie etwa nördlich des Krumbachs. Eine großräumige Hangabsetzung mit einer Breite von 600 m befindet sich im Hang des Kalksteiner Egg südwestlich von Kalkstein. Eine Absetzungsmasse ist durch eine auffällige Abrisskante mit einem Scheitel bei 2250 m abgrenzbar und durch weitere Abrisse bei 2100 m und bei 2000 m intern gliedert. Am Fuß der Absetzungsmasse befindet sich die Alfneralm. Es ist keine morphologische Versteilung des Absetzungsfußes zu beobachten, im Gegenteil, dieser Bereich erscheint weitgehend ausgeräumt und wird von flachen Schwemmschuttfächern eingenommen. Auf der gegenüberliegenden Hangseite, also im NW-Hang der Gruberspitze lassen sich bei etwa 2000 m mehrere Züge von Nackentälchen verfolgen. Diese zeigen zwar eine Absetzung des Hanges an, ein abgrenzbarer Absetzungskörper ist aber hier noch nicht ausgebildet.

Blatt 178 Hopfgarten in Deferegg

Bericht 2001 über die geologischen Aufnahmen im Ostalpinen Altkristallin auf Blatt 178 Hopfgarten in Deferegg

SIEGFRIED SIEGESMUND, THOMAS HEINRICHS,
MARTIN WÖTZEL, DANIEL BALLHAUSEN
& HEIDRUN OPPERMANN
(Auswärtige Mitarbeiter)

Drei Diplom-Kartierungen des Geowissenschaftlichen Zentrums Göttingens der Universität Göttingen wurden unter Anleitung der beiden erstgenannten abgeschlossen. Es handelt sich um folgende Gebiete:

- 1) Zwischen Außervillgraten, Schlittenhaus, Thurntaler-Rast und Villgratental oberhalb Außervillgraten (MARTIN WÖTZEL).
- 2) Zwischen Tafinbach, Straße zwischen Inner- und Außervillgraten, Gloderbach, Thurntaler-Rast und Thurntaler (DANIEL BALLHAUSEN)
- 3) Bloshütte, W' Ochsenbichl, Hohegg, Beim Kreuz, E' Regenstein, Goritzwald (HEIDRUN OPPERMANN)

Geologie zwischen Heinfels, Thurntaler und Villgratenbach (MARTIN WÖTZEL)

Die Grenzen des Kartiergebietes werden durch die folgenden Geländemerkmale definiert: Die Nord und Ost-

grenzen verlaufen entlang der Straße von Innervillgraten über Außervillgraten im Villgratental nach Heinfels.

Die Südgrenze verläuft durch die Schneise der Seilbahn von Heinfels zur Station Gadein bis auf etwa 1800 m. Von dort aus folgt sie dem Wanderpfad über den Bergrücken zum Gipfel bis auf etwa 2225 m ü NN südwestlich oberhalb der Station Gadein.

Die Westgrenze läuft von diesem höchsten Geländepunkt in gerader Linie etwa senkrecht auf die Straße zwischen Innervillgraten und Außervillgraten zu und schneidet sie ca. 100 m westlich von Hochkofl.

Lithologie

Die im Kartiergebiet angetroffenen aufgeschlossenen Gesteine gehören zum größten Teil zur Serie des Thurntaler-Quarzphyllites. Diese Gesteinsserie zeichnet sich durch variable Anteile der Minerale Muscovit, Biotit, Quarz und Chlorit in den einzelnen Bereichen aus. So ändert sich z.B. der typische phyllitische Glanz auf den Foliationsflächen mit der Mineralzusammensetzung. Auch das oft beobachtete crenulierte Gefüge wandelt sich in quarzreicheren Lagen zu einem eher plattigen bis bankigen Aussehen, in dem große Quarzbänder und -knauern auftreten können. Feinere, isoklinal verfaltete Quarzbänder liegen oftmals parallel zur Foliation. Das im Anstehenden sehr harte, massige Gestein verwittert hellbraun bis gräulich zu teilweise feinem bis blockigem Hangschutt. Ursprüngliche sedimentäre Lagenstrukturen sind durch die mehrfachen Deformations- und Faltungsprozesse nicht mehr erkennbar, die bei der Metamorphose neu entstandene Foliation und Bänderung ist jedoch meist deutlich ausgebildet.

Weiterhin anstehende Gesteine sind Porphyroide. Die Porphyroide zeigen in ihrer Matrix Einsprenglinge im mm-Bereich. In einigen kleinen Aufschlüssen im Bereich von Außervillgraten sowie an der Straße zur Thurntaler-Rast wurden diese helleren, stärker geklüfteten Gesteine anstehend angetroffen. Zwei weitere kleinere Aufschlüsse finden sich auf dem Höhenweg Sillian – Außervillgraten zwischen Ronebach und Pircher-Hof und an dem Fahrweg zur Mittelstation der Gondelbahn zum Ghf. Gadein auf etwa 1600 m ü NN. An der Westgrenze des Kartiergebietes auf etwa 2140 m Höhe treten die Porphyroide als Lesesteine und größere Blöcke auf.

Einschaltungen von Amphiboliten wurden in der Südostspitze des Gebietes zwischen Ronebach und Sillian anstehend gefunden. Neben vielen vereinzelt kleinen, z.T. nur wenige qm²-großen Aufschlüssen im Bereich um den Pircher-Hof finden sich an dem Fahrweg zum Ghf. Gadein und an der Straße von Sillian nach Außervillgraten größere, aufgeschlossene Bereiche. In dem nordwestlichen Bereich des Kartiergebietes treten sie nur als vereinzelter Blockschutt auf. Neben den eher massigen Amphiboliten treten in der Nähe des Pircher-Hofes auch solche mit zentimetergroßen Hornblendegarnen auf.

Tektonik

Die makroskopischen Strukturen im Kartiergebiet stimmen im Allgemeinen mit den von SCHULZ (1988) beschriebenen überein. Die Hauptfoliation S2 variiert im Einfallen von Ost bis Süd bei Werten von 30 bis 80°. Parallel zur Hauptfoliation liegen häufig isoklinal verfaltete dünne Quarzlagen. Die Kleinfaltenachsen der Quarzgänge fallen mit etwa 10 bis 30° in östliche Richtungen ein. In einigen Aufschlüssen zeigen sich Störungszonen, in denen dunkle, gefügelose Kataklasten liegen. Diese Störungszonen lassen sich aber immer nur wenige Meter innerhalb eines Aufschlusses verfolgen. Eine Lineation ist in den Phylliten oft durch die Crenulationsverfaltung gegeben, in den Amphiboliten erzeugen z.T. eingeregeltere Amphibol-Nadeln ein Gefüge. Kleine im cm-Bereich bis große im m-Bereich angelegte Knickfalten, zum Beispiel an der Straße von

Heinfels nach Außervillgraten am Straßenkreuz oder am nördlichen Forstweg, belegen eine Einengungstektonik bei relativ niedrigen Temperaturen.

Quartär

Die Morphologie im Kartiergebiet wurde zum größten Teil durch Eis- und Wassererosion gebildet. Die typischen Gletscherformen selbst wie Kare oder Moränen wurden allerdings nicht vorgefunden.

In dem Gipfelzungen-Bereich südwestlich der Station Gadein ist der Fels tiefgründig aufgelockert. Im nordöstlichen Bereich des Kartiergebietes zeugt ein frischer und ein sich an selber Stelle durch große Klüfte ankündigender weiterer Blocksturz von der anhaltenden Entlastung des Gesteins, dieser Bereich ist ebenfalls als tiefgründig aufgelockertes Fels anzusprechen. Darauf deuten auch oberhalb kartierte Nackentälchen-Serien sowie die im Gipfelbereich des Nachbar-Gebietes vorgefundenen rezenten, durch Hangtektonik bedingten antithetischen Bruchstrukturen hin. Entlang des gesamten Straßenbereiches zwischen Innervillgraten und Außervillgraten finden sich immer wieder Blockwerkfelder. Weitere Nackentälchen finden sich im Süd-Bereich zwischen Ronebach und Pircher-Hof und an der Thurntaler Rast.

Am westlichen Rand dieses Kartiergebietes finden sich in der Verlängerung oben genannter Bruchstrukturen des Nachbar-Gebietes Rundhöcker, welche teilweise eine Felskritzung mit nordöstlicher Richtung aufweisen.

Da die Baumgrenze in dieser Region bei etwa 2000 m ü NN liegt, sowie aufgrund der relativ flachen Hangneigung, ist ein großer Teil des Arbeitsgebietes bewaldet oder von z.T. eingeebneten Almwiesen bedeckt. Die daraus resultierenden bodenbildenden Prozesse führen zur fast flächendeckenden Auflockerung der oberen Bereiche und der Überdeckung der anstehenden Gesteine. Bodenbewegungen sind anhand von Buckelwiesen nachweisbar, besonders in dem Gipfelzungen-Bereich südwestlich der Station Gadein und zwischen Breitenbach und Hofelet. Hanggleiten wird durch das typische krumme Baumwachstum belegt.

Im Zuge des Skigebiet-Ausbaus wurden im Bereich zwischen der neuen Sesselliftstation nach Außervillgraten, der Thurntaler Rast und der Gondelstation Gadein sowie auf einigen Waldschneisen in Richtung Heinfels und Außervillgraten neue, durch Gesteinsschutt-Aufschüttungen begründete und eingeebnete Skipisten angelegt.

Vernässungen bis hin zu Moorbildungen finden sich in diesem Gebiet westlich der Thurntaler-Rast, westlich Ghf. Gadein, nordwestlich von Breitenbach sowie um Hofelet herum bis nach Kuenz.

Mit Hangschutt vermischter Moränenstreu findet sich an der nordwestlichen Grenze auf ca. 1900 m ü NN, im mittleren Teil des Kartiergebietes auf ca. 1850–1900 m ü NN und im südlichen Teil auf 1850–1950 m ü NN in sehr kleinen Bereichen direkt neben den Wegen.

Geologie zwischen Villgratenbach und Thurntaler Spitze (DANIEL BALLHAUSEN)

Regionalgeologische Stellung

Das Kartiergebiet befindet sich im Thurnthaler Quarzphyllit (TQP) und nördlich daran anschließenden Südblock des Altkristallins (AK), die beide zur Großheit des Ostalpins gehören. Beide Einheiten sind durch die Markinkele-Linie getrennt, die im nördlichen Drittel durch das Kartiergebiet verläuft. An das durch die Defreggen-Antholz-Vals-Linie (DAV) in Nord- und Südblock aufgeteilte Altkristallin grenzt im Norden das Tauernfenster; das Altkristallin wird außerdem von der Kalkstein-Vallagra-Linie (KV) durchlaufen, an der bei Kalkstein ein isoliertes Permotriasvorkommen eingeschuppt ist und die weiter östlich in die Markinkele-Linie mündet. Der Thurntaler-Quarzphyllit wird im

Süden durch die Pustertallinie als Teil des Periadriatischen Lineaments gegen die dem Südalpin angehörenden Sextener Dolomiten und Karnischen Alpen abgegrenzt. Im Südosten grenzt der Thurntaler-Quarzphyllit mit dem Drautal-Lineament an die ostalpinen Einheiten des Gailtalkristallins und der Drauzugtrias.

Lithologien im Altkristallin

Die im Nordteil des Kartiergebiets anstehenden Schichten des südlichen Altkristallins bestehen hauptsächlich aus Biotit-Muskovit-Glimmerschiefern, die mit Paragneisen und Quarziten eine Wechsellagerung bilden. Die Glimmerschiefer zeigen ecc-Gefüge, deren Breite und Deutlichkeit in der Ausprägung mit dem Quarzgehalt zu bzw. abnimmt. Die Paragneise und Quarzite zeigen nur in Ausnahmen Ansätze dieser Gefüge und charakterisieren sich durch ihre Bankigkeit und die ausgeprägten Klüfte. In dieser Wechsellagerung kommen Orthogneispartien mit Mächtigkeiten von einem bis etwa fünf Metern vor, die sich im bearbeiteten Gebiet in ihrer Mineralogie makroskopisch nicht von den nur cm- bis dm-mächtigen Paragneisen unterscheiden lassen. In Annäherung an die Markinkele-Linie treten Ortho- und Paragneise sowie Quarzite nicht mehr auf; die Glimmerschiefer im Grenzbereich sind deutlich feinkörniger und phyllitischer, so dass sie teilweise den Thurntaler-Quarzphylliten ähnlicher sind als einem typischen Glimmerschiefer.

Thurntaler-Quarzphyllit

Der TQP wird von Phylliten beherrscht, die weitgefächerte Varietäten zeigen, die aber zumeist keine einzeln auskartierbaren Mächtigkeiten aufweisen.

Die häufigste Form ist ein mit cm-großen Quarzknuern durchsetzter Muskovitphyllit von silbriger Farbe. Der Gehalt an Quarzknuern kann lokal stark zurückgehen, so dass man Ms-Phyllite antrifft, die teilweise keine Knuern mehr aufweisen. Begrenzt auf einzelne Schichten kann der Quarzphyllit makroskopisch erkennbaren Granat oder Magnetit führen.

Neben Ms-Phylliten kommen auch solche Formen vor, die neben Muskovit auch Chlorit enthalten. Der Anteil von Chlorit an den Glimmern kann von nur geringen Beimengungen bis hin zu reinen Chlorit-Phylliten von dunkler Farbe und einem speckigen Glanz variieren. In den stark chlorithaltigen dunklen Phylliten treten kalt deformierte Strukturen wie Knickbänder zum Teil stark gehäuft auf. Besonders in der Nähe von Metabasiten scheint der Gehalt an Chlorit in den Phylliten erhöht zu sein.

Als dritte Glimmerart kommt selten Biotit in den Phylliten vor, der aber immer mit Muskovit und/oder Chlorit vergesellschaftet ist und am Gesamtglimmergehalt einen deutlich geringeren Anteil als Muskovit und Chlorit hat.

Eine weitere Variationsgröße der Phyllite ist der Anteil an feinkörnigem Quarz im Gestein, der von den oben beschriebenen und für den Quarzphyllit namengebenden Quarzknuern losgelöst zu betrachten ist. Neben reinen Phylliten kommen Formen mit deutlich quarzitischerem Charakter vor, in denen die für die Phyllite typischen ecc-Gefüge seltener und großräumiger vorkommen. Der Quarzanteil kann stark ansteigen, so dass man immer wieder in den Quarzphylliten auf Quarzitbänke und Quarzitpartien trifft. Ihre Mächtigkeit kann vom cm-Bereich bis zu ausnahmsweise mehrere Meter mächtigen Partien streuen.

Neben den namengebenden Phylliten kommen im TQP Metabasite vor. Es handelt sich hierbei um fein- bis mittelkörnige Amphibolite und Hornblendegarbenschiefer, die Mächtigkeiten von mehreren Metern (max. etwa 20 m) erreichen. Beide Gesteinsarten kommen zumeist eng vergesellschaftet vor, so dass sie als eine Kartiereinheit zusammengefasst werden können. Sie haben zumeist einen dickbankigeren und grobkörnigeren Charakter als die Quarzphyllite und bilden nur selten deutlich erkennbare

Schergefüge aus. Sie sind in ihrer Umgebung zumeist mit chloritreichen Phylliten vergesellschaftet, die auch innerhalb der Amphibolitbänke wechselgelagerte Zwischenschichten bilden können.

Die dritte wichtige Gesteinsgruppe des TQP stellen die Metaporphyroide dar. Dabei handelt es sich um dickbankige, geklüftete Gesteine, die fast nie die für die Phyllite typischen Deformationsstrukturen aufweisen. Auch diese Gesteine bilden mehrere Varietäten aus: Es kommen helle Formen vor, die reich an Kalifeldspateinsprenglingen von einigen mm-Größe sind und im Extremfall schiefriegen Charakter zeigen. Daneben gibt es dunkle, sehr dichte und kompakte Formen, deren Gehalt an Einsprenglingen um ein Vielfaches geringer ist als bei den sehr hellen Formen. Sie sind in ihrem Erscheinungsbild dunklen Quarziten nicht unähnlich und nur anhand der seltenen Blasten von diesen zu unterscheiden.

In der Nähe der Markinkele-Linie an der Grenze zum Altkristallin wird der eindeutig phyllitische Charakter der Gesteine fragwürdig. Sie zeigen lokal noch innerhalb des TQP eine deutlich glimmerschieferartige Ausprägung. Metabasite und Porphyroide treten im Grenzbereich nicht mehr auf. Die Aufschlussituation im kritischen Grenzbereich zwischen Altkristallin und Thurntaler ist leider nur mäßig, so dass eine eindeutige Festlegung der Grenze schwer möglich ist. Die Grenze erscheint lithologisch eher als eine kontinuierliche Übergangszone von einigen 10 m Breite als eine scharfe tektonische Grenzfläche. Die von HEINISCH (1984) am Markinkele beschriebenen vielfältigen Mylonitisierungserscheinungen konnten in diesem Gebiet nicht nachgewiesen werden. Der in der Karte eingezeichnete Verlauf der Linie ist eine den Aufschlussbedingungen entsprechende, vermutete Annäherung an deren tatsächliche Lage. Das Auftreten von makroskopisch erkennbarem Biotit im Gestein diente im Gelände als klares Identifizierungsmerkmal des Altkristallins.

Tektonik

Das Generalstreichen der Isoklinalfalten pendelt um den Wert 50. In den tiefen Lagen im Bereich des Villgratentalbodens fallen die Flächen in nordwestlicher Richtung steil ein, in der Gipfelregion geht das steile bis mittlere Einfallen im Allgemeinen in Richtung Südosten. Ausnahmen von diesem großräumigen Trend sind in Einzelaufschlüssen durchaus nachzuweisen und sind auf mehrere Ordnungen der Großfaltung zurückzuführen.

Die beobachteten Deformationsstrukturen decken sich mit den 5 von SCHULZ (1991) beschriebenen Einzeldeformationen und zugeordneten Strukturen. Alle Gesteine zeigen Flächen der Isoklinalfaltung S2, während die nur für die Phyllite und Glimmerschiefer typische ecc-Schieferung S4 in den Gneisen, Porphyroiden und Metabasiten höchstens im Ansatz ausgebildet ist. Die der ersten Deformation (D1) zugehörigen Quarzknuern kommen in allen Gesteinsarten vor, können aber lokal stark ausdünnen oder fehlen. Strukturen von D3 treten als Crenulation und offene Faltung in Erscheinung. Vor allem die Crenulation in den Phylliten und Glimmerschiefern ist gegen die ecc-Schieferung oft nur schwer aufzulösen. Strukturen der alpidischen 5. Deformation können ebenfalls in allen Gesteinen nachgewiesen werden, sind aber in makroskopisch eindeutiger Ausprägung nur lokal, besonders in Chlorit-Phylliten, erkennbar.

Quartär

Eine klare Aufteilung des überdeckenden Quartärs in Pleistozän und Holozän ist im Kartiergebiet schwierig. Die Kare um Thurntaler und Riegel, in denen lokal noch Moränenreste erkennbar sind, haben ihren glazial geprägten Charakter teilweise erhalten. Eine Bedeckung der Karflanken mit holozänem Hang- und Blockschutt ist dennoch deutlich erkennbar. Nordwestlich der Klammseen am Fuße

der Nordwand hat sich ein deutlich erkennbarer fossiler Blockschuttgletscher erhalten. Ähnliche Relikte findet man auch im obersten Tafinbachtal. Außerdem treten in der Gipfelregion rezente, vegetationlose Schuttfächer an der Basis von Wänden auf. In den tieferliegenden Bereichen ist das Quartär durch nacheiszeitliche Ereignisse bestimmt.

Der größte Teil des Gebietes ist mit holozänem Hangschutt bedeckt, der von Hoch-, Niederwald und Almwiesen bewachsen ist. In Senken, Karmulden und auf ebenen Bereichen in den Tälern treten feuchte Wiesen und Quellbereiche mit höchstens Niedermoorcharakter auf. Der Hangschutt modelliert im Kartiergebiet eine weniger schroffe, rundliche Morphologie der Berge als in den umgebenden Gebieten weiter oben im Villgraten- und Winkelatal. Der Hangschutt kann mit Moränenmaterial durchsetzt sein. Nur an der westlichen Flanke des Villgratentals im Höhenbereich zwischen 1600 und 1900 m ü. NN und am Hang des unteren Tafinbachtals ist der Anteil von Moränenmaterial im Hangschutt groß genug, um als Übersignatur in die Karte eingehen zu können.

Am Ausgang des Tafinbachtals unterhalb von Innervillgraten hat sich auf dem in diesem Bereich relativ breiten Boden des Villgratentals ein ausgeprägter Schuttkegel aus vom Tafinbach transportiertem Lockermaterial gebildet. Über diesen Kegel hinaus ist der Talboden in diesem Bereich großflächig mit Flussschottern bedeckt. Unterhalb dieses Bereiches verengt sich das Villgratental deutlich, so dass der im oberen Talbereich vorherrschende U-Tal-Charakter einem V-Tal weicht. Dies ist neben dem deutlich geringeren Einzugsgebiet und damit verbundener kleinerer Lockermaterialmenge der Grund für das Fehlen eines erkennbaren Schuttkegels am Ausgang des Gloderbachtals. Der vom Gloderbach angelieferte Schutt wurde in Ermangelung eines ausreichenden Ablagerungsraumes mehr oder weniger direkt vom Villgratenbach weitertransportiert.

Die Verengung des Villgratentals im unteren Bereich ist typisch für viele Alpentäler in höheren Lagen. Die zurückweichenden Gletscherzungen gaben die unteren Talbereiche früher einer fluviatilen Erosion preis. Das ursprünglich glaziale U-Tal ist in diesen Bereichen stärker durch die Bacherosion (V-Tal-Bildung) überprägt als weiter oben im Tal. Die Talverengung zwischen Inner- und Außervillgraten könnte außerdem durch die beiden großen Massenbewegungsstrukturen an der SW-Flanke des Gabesitten (Kartiergebiet D. Doman) sowie am SW-Hand des Villgratentals (dieses Kartiergebiet) verstärkt worden sein.

In den tieferen mit bewachsenem Hangschutt bedeckten Talflanken sind Hangrutschungen, Nackentälchen und Abrisskanten besonders in steilen Bereichen weit verbreitet und dokumentieren die nacheiszeitliche Destabilisierung der Hänge durch zurückweichenden Permafrost bzw. fehlenden Eisdruck. Nackentälchen treten in den steileren Hangpartien mit deutlich mächtiger Schuttauflage in höhenlinienparallelen Scharen auf. Abrisskanten und deren unterhalb befindliche Rutschmassen, vor allem die jüngeren Bildungsalters, treten lokal an steilen Hängen in Ausdehnungen von zumeist nur einigen hundert Quadratmetern auf. In der Größe herausragend ist die Abrisskante, die mit einem Scheitelpunkt auf etwa 2000 m üNN den SW-Hang des Villgratentals halbmondförmig durchzieht. Die steilen Hänge direkt unterhalb dieser Kante und deren Verflachung weiter unten im Hang zeigen, dass der Großteil dieser Hangfläche gravitativ kollabiert ist. Die Bildung einer Kollapsstruktur dieser Ausdehnung ist wahrscheinlich mit dem Abschmelzen des Villgratentalgletschers am Ende der letzten Eiszeit in Verbindung zu bringen. Der Gletscher hinterließ eine übersteile U-Talflanke, die, ihres Widerlagers beraubt, nach dem Abschmelzen gravitativ kollabierte.

Eine andere auffällige Struktur befindet sich südlich des Gloderbachtals auf dem zum Skigebiet Thurnthaler befind-

lichen breiten Rücken an der Grenze zum Kartiergebiet M. Wötzel. Der Rücken ist nahe der Hangkante zum Gloderbachtal von einer Schar asymmetrischer Rippen durchzogen, die etwa parallel zum Gloderbachtal verlaufen und außerdem parallel zur Streichrichtung der Schichten in diesem Gebiet. Die Einfallsrichtung der Schichten ist hier SSE, während der Hang des Gloderbachtals in die entgegengesetzte Richtung einfällt. Ein oberflächennahes Abgleiten des Hanges nach NNW führte zu einem Umbiegen der Schichtflächen bei schichtparalleler Gleitung. Die steilere nördliche Seite einer Rippe wird dabei aus den Klufflächen der Schichtköpfe, die flachere südliche Seite durch die zu Scherflächen entwickelten Schichtflächen gebildet. Diese schichtparallelen Bewegungsflächen teilen das Gesamtpaket in einzelne Blöcke auf, die den Rippen entsprechen. Die schichtparallele Bewegung verläuft antithetisch zur Gesamtbewegung. Der Zusammenhang von Rippen und Hangbewegung wird auch dadurch deutlich, dass die Ausprägung der Rippen mit Entfernung zur Hangkante nachlässt.

Ein weiteres Element geologischen Lockermaterials, das als eigene Kartiereinheit behandelt wurde, stellen anthropogene Aufschüttungen dar. Im Bereich des Skigebiets am Thurnthaler überprägen diese menschlichen Eingriffe deutlich die natürlich entstandene Morphologie.

Geologie zwischen Hohegg, Kreuz und Bloshütte

(HEIDRUN OPPERMANN)

Eine Nachbegehung des Gebietes Glauritbachtal – Geigensee – Regenstein (oberhalb Bloshütte, 1795 m) durch T. HEINRICHS & S. SIEGESMUND brachte folgende Präzisierungen über den Bericht Heidrun OPPERMANN 2000 hinaus (Gebiets-Nordgrenze: W–E-Linie Bloshütte bis Felsnase NNW der Höhe 2562; Ostgrenze: diese Felsnase aufwärts bis Höhe 2562 – Grat über Blitzkofel – Hohegg bis Höhe 2806; Südgrenze: Grat Höhe 2806 – Beim Kreuze Richtung Regenstein bis Meldenetzlinie 3.86, die die Westgrenze darstellt).

Paragneise des Altkristallins

Die das Gebiet zur Gänze unterlagernde monotone Gneiseinheit besteht aus den zwei Vergesellschaftungen von zum einen quarzitischen Gneisen und zum anderen Biotitgneisen, die in deka- bis hektometrischen Packen wechsellagern. Die Struktur des Gebietes ist relativ gleichförmig mit der Hauptfoliation (S2) parallel zu metamorphem oder kompositionellem Lagerbau flach bis mittelsteil nach S bis SSW fallend. Frühe Intrafolialfaltenachsen und zugehörige Lineare fallen in der Regel etwas flacher und westwärts des Fallazimuts der zugehörigen Foliation, während Crenulationslineare ca 160/30 fallen. Späte Knickbandlineare und offene Falten streichen etwa E–W. Dieses Strukturinventar ist aus dem westlich anschließenden Gebiet von Andreas Koch (2000) bekannt, von wo es gleichförmig herüberzuziehen scheint.

Die vorwiegend feinplattige oder dünnbankige quarzitisches Gneisassoziation enthält neben den quarzitischen, wechselnd biotithaltigen Gneisen typische Lagen mit quarzreichen Kalksilikatgneisen. Diese sind in der Regel aufgebaut aus etwa cm-starken Bändern mit wechselnden Anteilen an Amphibol, Czo/Epi, Titanit, Granat, Plagioklas, Quarz und Ti-Biotiten. Im N-Fuß von Beim Kreuz wurden derartige Gneise gefunden, bei denen diese wechselnd hellgrauen und graugrünen Bänder auf Dezimeterstärke zunehmen und die helleren Lagen wegen der Hornblendenerster von uns als Kalksilikat-Fleckengneis bezeichnet werden. Die quarzitisches Gneisassoziation enthält selten Marmore, jedoch nur als bis etwa einen Meter mächtige dunkelgraue, z.T. fleckige, Fließkalke mit meist lagenweise gehäuftem Kalksilikaten, so die auf dem Grat Blitzkofel in Höhe 2562m anstehenden Bänken, die im W-Hang des Berges für etwa 300 m verfolgbar sind. Im N-Hang von

Beim Kreuze wurden gleichartige Fließkalke gefunden; einige Rollstücke zeigen jedoch auch grau und weiß feingebänderte Marmore in Gesellschaft mit dem erwähnten quarzitischen Kalksilikatfleckengneis. Dies ist erwähnenswert, weil weiße Marmore, allerdings dann massig, typisch für die „bunte“ Biotitgneiseinheit des nördlichen Altkristallins sind, und hier sich vielleicht ein sedimentär-fazieller Übergang andeutet.

Die dickplattige bis bankige Biotitgneis-Vergesellschaftung ist im Gelände an der durch den höheren Phyllosilikatgehalt bedingten deutlichen Krenulationsschieferung auszumachen. Einige dieser flaserigen Biotitgneisvarianten fallen durch Feldspatblasten auf. Zum Teil handelt es sich auch um Zweiglimmer-Plagioklasgneise; auch massige Muskovit-Chloritgneisbänke wurden beobachtet. Es scheint auch, dass späte Störungsbewegungen des öfteren zu einer lokalen Chloritisierung bevorzugt dieser Gneis-Vergesellschaftung führen.

Pegmatite

In der Karschwelle des Glauritbach-Wasserfalls oberhalb der Bloshütte ist ein maximal ca. 5 m mächtiger, quarzreicher Pegmatit mit einem Kontakteinfallen 140/45 aufgeschlossen, der – da undeformiert – sicher spät- oder postvaristisch intrudierte. Ein ähnlicher Pegmatit ist in der Runse oberhalb des Murgangs NE der Schwelle aufgeschlossen.

Periadriatische Gangintrusionen

In der Schwelle des Glauritbach-Wasserfalls ist ein stark chloritisierter und chalzedonierter Hbl-Porphyrigang aufgeschlossen mit einem feinkörnigen Saalband mit Fallen 123/75. Das gemittelte Gangstreichen pendelt zwischen 210° und 240°. Im NE-Fuß von Beim Kreuz wurde ein ähnlicher Tonalitporphyrigang mit 290°-Streichen beobachtet.

Störungen

Spröd-duktil, vorwiegend jedoch spröde Störungen mit Streichwerten um E–W, d.h. subparallel zur Foliation, die z.T. überschiebend, meist aber steiler als die Foliation fallen und dann abschiebend sind, wurden mehrfach beobachtet.

In Aufschlüssen in den Karschwellen S des Geigensees und im N-Fuß des Beim Kreuz sind kataklastische Zonen mit mittelsteilem Einfallen nach SSW und SW entwickelt, für die bisher kein Transportsinn abgeleitet werden konnte.

Im NE-Fuß des Beim Kreuz sind mehrere etwa NNW–SSE-streichende, von Großklüften begleitete Schar-

ten mit einer durch rotbraun gefärbtes Karbonat zementierten, feinkörnigen Brekzie erfüllt. Teilweise ist dieses Gestein auch feinlaminiert und könnte Crack-seal-Prozesse an einer Störung dokumentieren. Da bisher nicht anstehend beobachtet und auch nicht detailliert untersucht, bleibt unklar, ob es sich nicht etwa um Varianten der Fließkalke handelt, die in den Felswänden oberhalb anstehen.

In der Karschwelle unterhalb, d.h. N des Geigensees ist eine etwa SW–NE-streichende, steilstehende, offene Störungszone mit Rotfärbung, mit vermutlich geringem Versatz und begleitenden Großklüften aufgeschlossen, die einen im ganzen sonstigen Gebiet verbreiteten Typ darstellen dürfte. Er erklärt entsprechende Fotolineationen bzw. Gerinneverläufe, so z.B. unter dem Pumpersee und in den Westhängen des Tales, in den Felstürmen N des Blitzkofel (siehe Quartär) und im N-Fuß des Beim Kreuz.

Quartärgeologie

Der getreppte Talboden vom Glauritbachwasserfall bis unter den Nordfuß der Kette Hohegg – Beim Kreuz – Regenstein, die gegliederten Kare des Geigensees und der darüber folgenden Kartrepppe, die Rundhöcker am SW-Ufer Geigensee mit glazialen Kritzungen sind alle Zeugen der pleistozänen Vergletscherung. Glaziale Ablagerungen sind nur reliktsch erhalten, so S und SW der Karschwellen oberhalb des Geigensees, wo mehrfach Reste von Wallformen aus eindeutigen Moränenmaterial vorliegen. Ebenso ist am Fahrweg und Fußpfad vom Wasserfall zur Bloshütte Moränenmaterial angeschnitten.

Die Karböden sind ansonsten mit holozänem Schwemmaterial, z.T. auch mit Bodenbildung gefüllt. N und unterhalb der nächsthöheren Karschwelle schiebt sich ein Delta in den Geigensee vor, das die Verfüllung des Kars durch die Sedimentfracht der kleineren Bäche anschaulich macht.

Die postglaziale Destabilisierung der Talflanken macht sich besonders auf dem Grat Hohegg – Blitzkofel – Höhe 2562 bemerkbar. Auf dem Grat N des Blitzkofel ist der gesamte Fels tief aufgelockert und zergleitet zu den beiden Talseiten hin. Zum Teil haben sich Zehner-m-hohe Felstürme, getrennt durch tiefe, von Großklüften kontrollierte Scharten entwickelt. Nackentälchen finden sich in der Fortsetzung der Großklüfte mit Streichen N65°E und N135°E.

Unterhalb des Glauritbach-Wasserfalls haben sich als jüngste Einheit zu beiden Talseiten ausgehend von den Felswänden der Kugelspitze im SW und des Blitzkofels im SE Murgänge gebildet.

Blatt 179 Lienz

Bericht 2001 über geologische Aufnahmen im Thurntaler-Quarzphyllit und im Altkristallin auf Blatt 179 Lienz

HELMUT HEINISCH
(Auswärtiger Mitarbeiter)

Im Zusammenhang mit der prioritären Fertigstellung von Blatt 179 Lienz ergab sich die Aufgabe, das Gebiet des Thurntaler-Quarzphyllits längs der Drautalstörung einer Revisionskartierung zu unterziehen.

Es zeigte sich, dass die vorliegenden Manuskriptkarten aus Diplomarbeiten in der Regel widersprüchlich und nicht modern interpretierbar waren. Weiterhin fehlten jegliche

Hinweise zu Massenbewegungen und meist auch Ausscheidungen von Lockersedimenten (vollständig abgedeckte Karten).

Als Konsequenz musste eine komplette Neubegehung durchgeführt werden. Strategie war hierbei, mit einem Blattstreifen im Westen zu beginnen und sich mittelfristig Richtung Osten vorzuarbeiten. Dort hatte Koll. LINNER ebenfalls mit Revisionsaufnahmen begonnen.

Geographisch reicht das 2001 bearbeitete Gebiet von den Gipfelflagen des Tullenkogel und Lerchknotens über die Koster Wälder bis ins Drautal. Es konnte eine Fläche von 17 km² im Maßstab 1 : 10.000 neu bearbeitet werden.

Die kartierte Fläche beinhaltet an ihrem Nordrand Kristallin der Deferegger Alpen, es folgt der Übergangsbereich