

Bericht 2023 über geologische Aufnahmen im Ötztal-Stubai Kristallin auf Blatt GK25 2228 Neustift im Stubaital

Bearbeiter: Martin Reiser

Geologische Neuaufnahmen im Ötztal-Stubai Kristallin (Ötztal-Decke) erfolgten im Zuge der routinemäßigen Landesaufnahme auf Kartenblatt GK25 2228 Neustift Ost. Das kartierte Gebiet befindet sich auf der orographisch rechten Seite des Senderstals und reicht vom Talboden bis zum Bergrücken zwischen Axamer Kögele (2.097 m) und Hoadlsattel (2.264 m) bis zum Widdersberg (2.327) im Osten. Darüber hinaus erfolgten Übersichtsbegehungen im hinteren Senderstal, vom Kreuzjöchl (2.330 m) bis zum Schwarzhorn (2.812 m) im Süden und über das Sendersjöchl (2.477 m) in die Flanke des Oberbergtals bis zum Gamskogel (2.659 m) im Osten. Für das Untersuchungsgebiet liegen teilweise Kartenunterlagen von HAMMER (1927), SCHMIDEGG (1977) und EGGLESEDER (2012) vor. Bei der Neuaufnahme wurde daher der Fokus auf strukturgeologische Aufnahmen (gemäß Definitionen von HUET et al., 2020), sowie auf die Quartäraufnahme nach dem aktuellen Begriffskatalog der Geosphere Austria (STEINBICHLER et al., 2019; LOTTER et al., 2021) gelegt. Die Ansprache der Gesteine erfolgte gemäß LINNEN et al. (2024).

Untersuchungsgebiet Senderstal Ostflanke

Festgesteinsaufschlüsse befinden sich überwiegend im oberen Drittel der Hangflanke, da die tieferliegenden Bereiche von teilweise mächtigen quartären Ablagerungen (Grundmoränen- und Eisrandablagerungen) überdeckt werden.

Die Gesteine im untersuchten Gebiet bestehen überwiegend aus Metasedimenten (Paragneis bzw. Glimmerschiefer) mit untergeordneten Einschaltungen von Orthogneis und Amphibolit. Es handelt sich dabei um Lithologien, die bereits eingehend im Kartierbericht 2022 (Reiser, 202X) beschrieben wurden.

Im Zuge von Übersichtsbegehungen wurde südlich des Sendersjöchls am Kontakt zu einem Orthogneisgang ein Granat-dominiertes Glimmerschiefer angetroffen. Die bis zu 1 cm großen Granatblasten machen dabei einen Anteil von ca. 50 Vol. % des Gesteins aus. Im Dünnschliff konnte die Paragenese $\text{Grt}+\text{St}+\text{Sil}+\text{Ky}+\text{Bt}+\text{Ms}+\text{Plag}+\text{Chl}+\text{Cld}+\text{opake Mineralphasen}$ festgestellt werden. Sillimanit tritt sowohl prismatisch als auch als Fibrolith auf. Kyanit und Staurolith sind oft miteinander verwachsen, wobei letzterer von Chloritoid überwachsen wird. Das Auftreten von Chloritoid wird mit der eoalpidischen Überprägung bei Temperaturbedingungen um 500 °C korreliert (Purtscheller et al., 1987; Thöny et al., 2008)

Die Perm-Trias-Grenze im Profil Hoadlsattel

Das Profil wurde bereits von verschiedensten Autoren beschrieben (SANDER, 1915; SARNTHEIN, 1965; GEYSSANT, 1973; SCHMIDEGG, 1977) und soll hier daher nur kurz behandelt werden.

Westlich unterhalb des Hoadl-Gipfels (2.340 m) und südlich des Hoadlsattels sind Quarzite und Quarz-Konglomerate mit hellen Quarz-Geröllen bis zu 10 cm Durchmesser aufgeschlossen. Vereinzelt konnten auch violette Komponenten im Konglomerat beobachtet werden. Südöstlich unterhalb der Hoadlbahn-Bergstation liegen feinkörnige Quarzite mit limonitischen Verwitterungskrusten, teilweise auch grünliche Phyllite im Hangschutt. Das Gestein ist vererzt und weist einen hohen Hämatitgehalt auf, welcher zur Oxidation von Bruch- und Schnittflächen (am Schlieffklötzchen) führt. Das gehäufte Auftreten von Kalifeldspatkomponenten (Mikroclin) im Dünnschliff wird als Hinweis auf die Aufarbeitung permischer Vulkanite interpretiert, woraus sich auch die Zuordnung der basalen Gesteine zum Alpenen Verrucano (Perm) ableitet. Der plattig ausgebildete, leicht grünlich gefärbte

Quarzit zeigt Serizit-Beläge auf den Schieferungsflächen. Lokal führt er auch Pyrit. Die feinkörnigeren Quarzite werden als Semmering-Quarzit bzw. Alpiner Buntsandstein (Untertrias) interpretiert. Da die Abgrenzung im Kartenmaßstab schwierig zu treffen ist, werden die Ablagerungen als Perm bis Untertrias in der Karte zusammengefasst.

Südlich des Hoadlsattels treten im Hangenden der oben beschriebenen Quarzite Blöcke einer gelblichen Rauhwaacke auf. Diese entsprechen einem geringmächtigen Horizont (ca. 1 m) der Reichenhall-Fm. aus der untersten Mitteltrias (vgl. Kaserstatt-Profil in GEYSSANT, 1973). Darüber folgt dunkler, dm-gebänkter, dolomitischer Kalk- und Dolomitmarmor der metamorphen Virgloria-Fm. (Anisium). An der Basis treten Magnesitkonkretionen auf. Geringmächtige quarzitisches Einschaltungen in den Dolomiten weisen auf das sogenannte „sandige Anis“ hin (vgl. BRANDNER et al., 2003).

Ein hellgrauer Kalk- und Dolomitmarmor ist möglicherweise als metamorphe Steinalm-Fm. (Anisium) anzusprechen. Auf den Schieferungsflächen zeigt dieser einen feinen Belag aus Serizit. Insgesamt erreicht die Abfolge eine Mächtigkeit von ca. 40 m und wird in der Karte zusammengefasst dargestellt.

Das Einsetzen von Hornsteinknollen zeigt ein geändertes Ablagerungsmilieu an (Beckenablagerungen) und die karbonatischen Ablagerungen werden einer metamorphen Reifling-Fm. (Anisium - Ladinium) zugeordnet. Die dm-mächtigen Lagen zeigen wellige Schichtoberflächen und dunkle Knollen (Silex-Knauern). Im oberen Bereich der Abfolge ist zudem ein rötlich verwitternder Mergelhorizont (metamorphe Pietra-Verde Tufflagen?) in die karbonatischen Gesteine eingeschaltet. Darüber folgt dunkelgrauer, plattiger Kalkmarmor mit karbonatischen Tonschieferlagen der metamorphen Partnach Schichten. Die Kalkbänke führen Glimmer, Quarzkörner, Pyrit und sind reich an Filamenten sowie Fossilschutt. Helle Dolomit-Lagen oder -Blöcke in den dunklen Kalk- und Tonschiefern, sind vermutlich am Verzahnungsbereich von (Wetterstein-)Riff und Partnach-Becken als sogenannte „Cipit-Blöcke“ in das Becken eingeglitten. Die Gesteine zeigen isoklinale Falten mit NE-SW-streichenden Faltenachsen mit flach SE-fallenden Achsenflächen und NW-Vergenz und untergeordnete Top-nach-NW Überschiebungen.

Der helle Dolomitmarmor im Hangenden wird daher als metamorpher Wettersteindolomit (Anisium - Karnium) angesprochen. Ein markanter Felskopf aus hellem Dolomit wird durch eine steile, SW-NE-streichende Störung von einer ca. 20 m mächtigen Wand aus dem gleichen Dolomit abgetrennt. Der südöstliche Teil ist ca. 100 m abgesenkt. Harnischflächen zeigen eine Top-nach-N gerichtete, spröde Reaktivierung der Störung an. Die Verflachung am Hochtennboden wird von schwarzen Tonschiefern der Nordalpinen Raibler Schichten (metamorph) gebildet. Die dort auftretenden Dolinen sind charakteristisch für die oft Gips-führenden Nordalpinen Raibler Schichten. Im Hangenden folgt kataklastisch deformierter Dolomit, der weiter oben von den charakteristischen, subhorizontal gebankten Felswänden des metamorphen Hauptdolomits abgelöst wird. Letzterer repräsentiert gleichzeitig das Top der mesozoischen Abfolge in der Kalkkögelgruppe.

Etwas weiter im Osten ist ein vergleichbares Profil vom kristallinen Basement bis in die Trias aufgeschlossen. Unterhalb des Birgitzköpflhauses stehen über dem Glimmerschiefer des prävariszischen Grundgebirges Quarzite, Karbonatbrekzien, sowie Lagen dunklen Dolomitmarmors an. Diese Abfolge wird von dunklen, karbonatischen Tonschiefern der Partnach Schichten mit isoklinalen Falten und deutlich ausgeprägter SE-gerichteter Streckungslineation überlagert.

Strukturgeologische Beobachtungen

Lithologische Kontakte in den Kristallingesteinen (z.B. zwischen Glimmerschiefer, Paragneis und Amphibolit) zeichnen eine primäre Schieferung (S_1) nach, die während nachfolgender Deformationsereignisse überprägt wurde. Anhand der Befunde aus den Dünnschliffen lässt sich für das Kristallin eine variszische Metamorphose unter amphibolitfaziellen Bedingungen ableiten (Paragenese

Grt-St-Ky-Sil), die während der alpidischen Orogenese bei Bedingungen der oberen Grünschieferfazies (> 500° C; Überwachungen von St durch Cld) überprägt wurde.

Strukturell wird das Untersuchungsgebiet von einer prä-alpidischen Großfaltenstruktur („Schwarzhorn-Synform“; BREITFUSS, 2016) bestimmt. Im hinteren Senderstal und am Sendersjöchl konnten südvergente S-Falten aufgenommen werden, die dem flach bis mittelsteil N- bis NNE-fallenden Liegendschenkel der Schwarzhorn-Synform zugeordnet werden. Die NE-fallende Achsenebenenschieferung dieser Großfalte ist im Paragneis und Glimmerschiefer als S_2 penetrativ ausgebildet. Im Scharnierbereich der Falte kommt es zur Mächtigkeitszunahme der Glimmerschiefer.

Isoklinal verfaltete Quarzlinsen, die im Glimmerschiefer parallel zu S_1 auftreten, sind auf eine frühere Falten-Generation zurückzuführen. Somit gibt es im Untersuchungsgebiet Hinweise auf zwei prä-alpidische Faltungsphasen (vgl. REISER 2021).

Die Falten, die sowohl in den kristallinen, als auch in den permomesozoischen Gesteinen angetroffen wurden, sind der alpidischen Überprägung zuzurechnen: enge Falten mit flach nach SE, E und NE einfallenden Achsenflächen und ca. NE-SW-streichenden, subhorizontalen Faltenachsen. Diese Faltenrichtungen konnten entlang des gesamten Bergrückens, in untertriassischen Gesteinen am Hoadlsattel (2.264 m) im Süden und im Paragneis am Axamer Kögele (2.097 m) im Norden, eingemessen werden. Diese Falten sind vermutlich auf eine NW-SE Verkürzung im Zuge der eoalpidischen Top-nach-WNW gerichteten Deckenstapelung zurückzuführen.

Seejöchl-Störung

Das Untersuchungsgebiet wurde in der Oberkreide von SE-gerichteten Abschiebungen überprägt (Fügenschuh et al., 2000). Scherbandgeometrien in den Glimmerschiefern zeigen Top-nach-SE-gerichtete Kinematik und an der Basis der mesozoischen Abfolge wurden SE-gerichtete Abschiebungen wie z.B. die Seejöchl-Störung beobachtet. Diese verläuft NNE-SSW entlang der West-Grenze der Kalkkögelgruppe und zeigt eine Top-nach-SE abschiebende Kinematik an mittelsteil nach SE einfallenden Störungsflächen (Streckungslinear 110/16 in den Mergeln der Partnach Schichten). Dabei kommt es entlang der Störung zu Schichtausfall und Mächtigkeitsreduktion.

Harnischflächen mit Top-nach-NNW gerichteter Kinematik werden als Reaktivierung der Abschiebung im Zuge einer jüngeren Überprägung interpretiert. N-vergente, offene Falten mit E-W-streichenden subhorizontalen Faltenachsen und S-fallenden Achsenflächen konnten sowohl in den Kristallingesteinen am Hoadlsattel, als auch in den mesozoischen Gesteinen eingemessen werden. Anhand der Faltenvergenzen lässt sich ein Top-nach-N Schersinn ableiten, der mit der Reaktivierung der Seejöchl-Störung kompatibel ist.

Widdersberg-Aufschichtung

Die tektonische Verdoppelung von Wettersteindolomit und Raibler Tonschiefer am Widdersberg (2.327 m) in der Axamer Lizum, wird als „Widdersberg Aufschichtung“ (ROCKENSCHAUB et al., 2004) bezeichnet. Anhand von Abrisskanten auf Harnischflächen kann eine Top-nach-WNW gerichtete Kinematik abgeleitet werden. An der nordöstlich davon gelegenen Schneiderspitze (2.156 m) begleiten tektonische Brekzien und eine Kataklysezone den Störungshorizont.

ROCKENSCHAUB et al. (2004) postulieren anhand von Überschneidungskriterien ein paläogenes Alter („? Eozän – Oligozän“) für die Widdersberg-Aufschichtung. Aufgrund der vergleichbaren Profile korrelieren die Nordalpinen Raibler Schichten am Hochtennboden mit dem unteren Horizont der Nordalpinen Raibler Schichten am Widdersberg und ebenfalls mit dem unteren Raibler Horizont der Schneiderspitze. Aus der Kartierung ergibt sich ebenfalls, dass die Widdersberg-Aufschichtung im Westen von der Seejöchl-Störung abgeschnitten wird. Aufgrund dieser Überschneidungskriterien muss die Widdersberg-Aufschichtung folglich älter sein als die oberkretazisch angelegte Seejöchl-Störung. Da

die alpidische Metamorphose in der Kalkkögelgruppe nur ca. 450 °C erreicht hat und die Gesteine bereits vor ca. 60 Ma auf unter 100 °C abgekühlt waren (FÜGENSCHUH et al., 2000) ist die spröde Deformation des Dolomits kein Beleg für eine post-kretazische Deformation (Dolomit reagiert erst ab Temperaturen über 500 °C duktil). Zu guter Letzt ist auch die Top-nach-WNW Transportrichtung der Widdersberg-Aufschiebung sehr gut mit der eoalpidischen Deckenstapelung kompatibel.

Zusammenfassend sprechen einige Argumente für eine eoalpidische Anlage der Widdersberg-Aufschiebung. Spröde Top-nach-N Überschiebungen und konjugierte Seitenverschiebungen, die die oben genannten Störungen versetzen oder überprägen, sind einem anderen tektonischen Regime zuzuordnen und vermutlich in das Paläogen oder Neogen einzustufen (z.B. Halsl-Störung; ROCKENSCHAUB et al., 2004).

Quartäre Ablagerungen & Massenbewegungen

Ablagerungen des Würm-Hochglazials und der Eiszerfallsphase

Im Oberbergtal ist auf 2.250 m im oberen Bereich des Tiefenbachgrabens, unterhalb des Weges zwischen Sendersjöchl und Seducker Hochalm, Würm-hochglaziale, überkonsolidierte Grundmoräne (Dmm) aufgeschlossen, die von sandigen, nicht konsolidierten Eisrandsedimenten (SSC/Dc) überlagert wird. Die Grundmoräne ist mehrere Meter mächtig und beinhaltet angerundete, gekritzte und facettierte Kristallinkomponenten bis zu 50 cm Durchmesser. Die Aufschlüsse sind bereits vom Talboden aus zu sehen und lassen auf eine Eishöhe des Gletschers im Oberbergtal von mindestens 2.250 m während des Würm-Hochglazials (last glacial maximum; LGM) schließen. Im Senderstal werden glaziogene Ablagerungen (Grundmoräne, Dm) bis in eine Höhe von ca. 2.200 m dem LGM zugeordnet (siehe Kartierbericht 2022; Reiser, 202X).

Im Senderstal sind im Bereich zwischen 1.900 m und 2.100 m Eisrandsedimente (Lithofaziescode SSC) lateral an die Grundmoränenablagerungen angelagert. Morphologisch wird dies im Gelände durch Verflachungen und Hangleisten verdeutlicht.

Ablagerungen des Gschnitz-Stadials

Die Verflachung im unteren Bereich der Hangflanken, zwischen 1.800 m (oberhalb der Kemater Alm) und 1.500 m (Bereich Kaserl) wird von Eisrandaablagerungen gebildet, die dem Gschnitz-stadialen Vorstoß zuzurechnen sind (REISER, 2024).

Ablagerungen des Egesen-Stadials

Kleine Wallformen im Blockwerk auf ca. 2.200 m im Kar nordöstlich des Hoadlgipfels werden einem kleinen Gletscher des Egesen-Stadials zugerechnet.

Blockgletscherablagerungen (Würm-Spätglazial, Holozän)

Im Untersuchungsgebiet wurden nordöstlich unterhalb der Bergstation am Hoadl (2.340 m) Ablagerungen eines kleinen Blockgletschers angetroffen.

Massenbewegungen

Westlich, knapp unterhalb der Bergstation am Hoadl befindet sich der Abrissbereich einer Massenbewegung. Im oberen Bereich bilden die am Gipfel anstehenden Quarzite und Metakonglomerate eine Gleitmasse mit teilweise noch zusammenhängenden Gleitschollen, während die weiter unten anstehenden Glimmerschiefer als daran anschließende Fließmasse in das darunterliegende Kar umgelagert wurden. Unterhalb dieses Kars, fast im Talboden hebt sich auf ca. 1.550 m eine lobenförmige Wallform von der Hangflanke ab. Das Material besteht aus diamiktischen Ablagerungen mit subangularen bis subgerundeten Kristallinkomponenten in einer sandig-schluffigen Matrix. Im oberen Bereich des Aufschlusses treten vermehrt gerundete Karbonatkomponenten auf.

Zwei Interpretationen sind möglich: es handelt sich entweder um remobilisierte Eisrandsedimente oder um Ablagerungen eines Seitenmoränenwalls, der von Eisrandsedimenten überschüttet, bzw. hinterfüllt wurde.

Die nördliche Umgrenzung des Kartiergebietes, bzw. des Kartenblattes Neustift Ost, verläuft durch eine große Massenbewegung die am westseitigen Kamm zwischen Pleisen (2.236 m) und Axamer Kögele (2.097 m) ihren Abrissbereich hat und bis in bzw. nahe an den Talboden reicht. Im Abrissbereich zeigt der Hang ein konkaves Profil mit einigen, freigelegten Felsaufschlüssen. Im unteren Bereich (Lokalität Maurach) ist ein konvexes Hangprofil ausgebildet und der Massenbewegungskörper ist größtenteils von quartären Ablagerungen bedeckt. Da der Massenbewegungskörper den Gschnitz-stadialen Seitenmoränenwall der Lokalität Kaserl abschneidet, bzw. überprägt, ist die Massenbewegung nach dem Gschnitz-Stadial aktiv gewesen bzw. reaktiviert worden. Ausgehend von der deutlichen Hohlform des Abrissbereichs werden die Bewegungsbeträge hangabwärts über antithetische Brüche im mittleren Hangabschnitt teilweise kompensiert und die morphologische Ausprägung damit „unschärfer“. Daher ist es eher unwahrscheinlich, dass ein durchgehender Gleitprozess entwickelt ist, womit die Massenbewegung insgesamt als Bereich eines langsamen Fließens klassifiziert wird. Zudem läuft die Stirn der Massenbewegung zumindest im südlichen Abschnitt möglicherweise auf glazigene Ablagerungen des Gschnitz-Stadials auf.

Literatur

- BRANDNER, R., RESCH, W. & REITER, F. (2003): Das Brennermesozoikum: Sedimentäre Faziesentwicklungen in metamorphen Gesteinen und tektonische Konsequenzen. - In: Rockenschaub, Manfred: "Brenner": Arbeitstagung 2003, Trins im Gschnitztal, 1.-5. September 2003: Geologische Kartenblätter 1:50.000 148 Brenner, 175 Sterzing. - 95-98, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- BREITFUSS, M. (2016): Tektonometamorphe Entwicklung und angewandte Aspekte im nordöstlichen ÖSK. - Unveröff. Masterarbeit, 136 S., Leopold-Franzens-Univ. Innsbruck, Innsbruck.
- EGGLEDER, M. (2012): Präalpine Faltenüberprägungen im Nordosten des Ötztal-Stubai-Kristallins. Unveröff. Masterarbeit, 118 S., Leopold-Franzens-Univ. Innsbruck, Innsbruck.
- FÜGENSCHUH, B., MANCKTELOW, N. S., & SEWARD, D. (2000). Cretaceous to Neogene cooling and exhumation history of the Oetztal-Stubai basement complex, eastern Alps: A structural and fission track study. *Tectonics*, 19(5), 905-918.
- GEYSSANT, J. (1973): Stratigraphische und tektonische Studien in der Kalkkögelgruppe bei Innsbruck in Tirol. - In: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt; 1973. - 377-396, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- HAMMER, W. (1929): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Republik Österreich: Blatt Ötztal (5146). – 58 S., Geologische Bundesanstalt (GBA), Wien.
- HUET, B., REISER, M. & GRASEMANN, B. (2020): Hierarchisches Glossar planarer, linearer Strukturen und Bewegungsrichtungsindikatoren = Hierarchical glossary for planar, linear structures and transport direction indicators. – 57 S., Geologische Bundesanstalt, Wien. - In: Berichte der Geologischen Bundesanstalt; 138 (2020)
- LINNER, M., HINTERSBERGER, E., BRYDA, G., GRUBER, A., HOFMAYER, F., HUET, B., IGLSEDER, C., REISER, M., REITNER, J., STEINBICHLER, M. & ZERLAUTH, M. (2024): Hierarchische Liste der Gesteinsbegriffe der GeoSphere Austria = Hierarchical list of rock terms at GeoSphere Austria. – 174 S., Geosphere Austria - In: Berichte der GeoSphere Austria; 147. - GeoSphere Austria, Wien.

LOTTER, M., STEINBICHLER, M. & REITNER, J. (2021): Ergänzung und Erratum zu „Begriffskataloge der Geologischen Landesaufnahme für Quartär und Massenbewegungen in Österreich“ (Steinbichler et al., 2019). - In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; 161. - 157-160, Geologische Bundesanstalt, Wien.

PURTSCHELLER, F., HAAS, R., HOINKES, G., MOGESSIE, A., TESSADRI, R. & VELTMAN, C. (1987): Eoalpine Metamorphism in the Crystalline Basement. - In: Flügel, Helmut Walter, Faupl, Peter: Geodynamics of the Eastern Alps. - 185-190, Franz Deuticke, Wien.

REISER, M. (2021): Bericht 2019 über geologische Aufnahmen im Ötztal-Stubai Kristallin und Brenner Mesozoikum auf Blatt NL 32-03-28 Neustift im Stubaital. - In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; 161. - 201-204, Geologische Bundesanstalt, Wien.

REISER, M. (202X): Bericht 2022 über geologische Aufnahmen im Ötztal-Stubai-Kristallin und Brenner Mesozoikum auf Blatt NL 32-03-28 Neustift im Stubaital. - In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; 1XX. - XXXXXX, GeoSphere Austria, Wien.

REISER, M. (2024): Bericht 2021 über geologische Aufnahmen im Ötztal-Stubai Kristallin auf Blatt NL 32-03-28 Neustift im Stubaital. - In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; 162. - 247-250, GeoSphere Austria, Wien.

ROCKENSCHAUB, M., Brandner, R., Burger, U., Decker, K., Kirschner, H., Maurer, C., Millen, B., Poscher, G., Prager, C., Reiter, F. (2004): Endbericht zu Projekt TC 12, Umwelttektonik der östlichen Stubai Alpen und des Wipptals, Unveröff. Endbericht zu Projekt TC 12, 229 pp.

SANDER, B. (1915): Über Mesozoikum der Tiroler Zentralalpen. I: Kalkkögel. - In: Verhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt; 1915. - 140-148, Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien.

SARNTHEIN, M. (1965): Sedimentologische Profilvereihen aus den mitteltriadischen Karbonatgesteinen der Kalkalpen nördlich und südlich von Innsbruck. - In: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt; 1965. - 119-162, Geologische Bundesanstalt, Wien.

SCHMIDEGG, O. (1977): Bericht 1976 über geologische Aufnahmen im Altkristallin und Mesozoikum auf den Blättern 147, Axams und 148, Brenner. - In: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt; 1977. - 127-129, Geologische Bundesanstalt, Wien.

STEINBICHLER, M., REITNER, J., LOTTER, M. & STEINBICHLER, A. (2019): Begriffskataloge der Geologischen Landesaufnahme für Quartär und Massenbewegungen in Österreich - In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt; 159. - 5-49, Geologische Bundesanstalt, Wien.

THÖNY, W., TROPPEL, P., SCHENNACH, F., KRENN, E., FINGER, F., KAINDL, R., BERNHARD, F. & HOINKES, G. (2008): The metamorphic evolution of migmatites from the Ötztal Complex (Tyrol, Austria) and constraints on the timing of the pre-Variscan high-T event in the Eastern Alps. - In: Froitzheim, Nikolaus, Schmid, Stefan M.: Orogenic Processes in the Alpine Collision Zone. - 111-126, Birkhäuser, Basel.



Abbildung 1: Scherbandgefüge (Top-nach-SE) im Glimmerschiefer wird von spröden Scherflächen durchschnitten. (47°10'58,062"N 11°16'9,845"E)



Abbildung 2: Granat-Glimmerschiefer mit ca. 50 % Granatblasten entlang des Weges vom Sendersjöchl zur Franz-Senn Hütte (47°8'4,1535"N 11°14'25,355"E).



Abbildung 3: Deutlich ausgeprägtes, mylonitisches Streckungslinear in Kalkbänken der Partnach Schichten unterhalb der Birgitzköpflhaus (47°11'40,691"N 11°18'35,586"E).



Abbildung 4: Widdersberg-Aufschiebung im Gelände vom Birgitzköpflhaus aufgenommen. Im Vordergrund links die Schneiderspitze, im Mittelgrund, rechts der Mitte, Hörzingwand und Widdersberggipfel. Die Verflachungen zeigen die Verdoppelung der Tonschieferhorizonte der Nordalpinen Raibler Schichten. Im Hintergrund der Gipfel der Marchreisenspitze und rechts der Hochtennboden.



Abbildung 5: Blick nach NE von der Marchsäule (2.598 m) auf Hoadl-Gipfel (links mit Bergstation), Hoadlsattel und Steingrubenkogel (2.633 m). Der tektonisch überprägte und ins Kristallin abgesenkte Kontakt (Seejöchl-Störung) zwischen kristallinen Basement und permomesozoischen Ablagerungen ist in der Bildmitte zu erkennen.



Abbildung 6: Große Schuttfächer unter den Gipfeln von Großes Ochsenwand (2.700 m), Riepenwand (2.774 m) und Schlicker Seespitze (2.804 m) überdecken die Seejöchl-Störung am Kontakt zwischen Mesozoikum der Kalkkögelgruppe und dem kristallinen Basement.



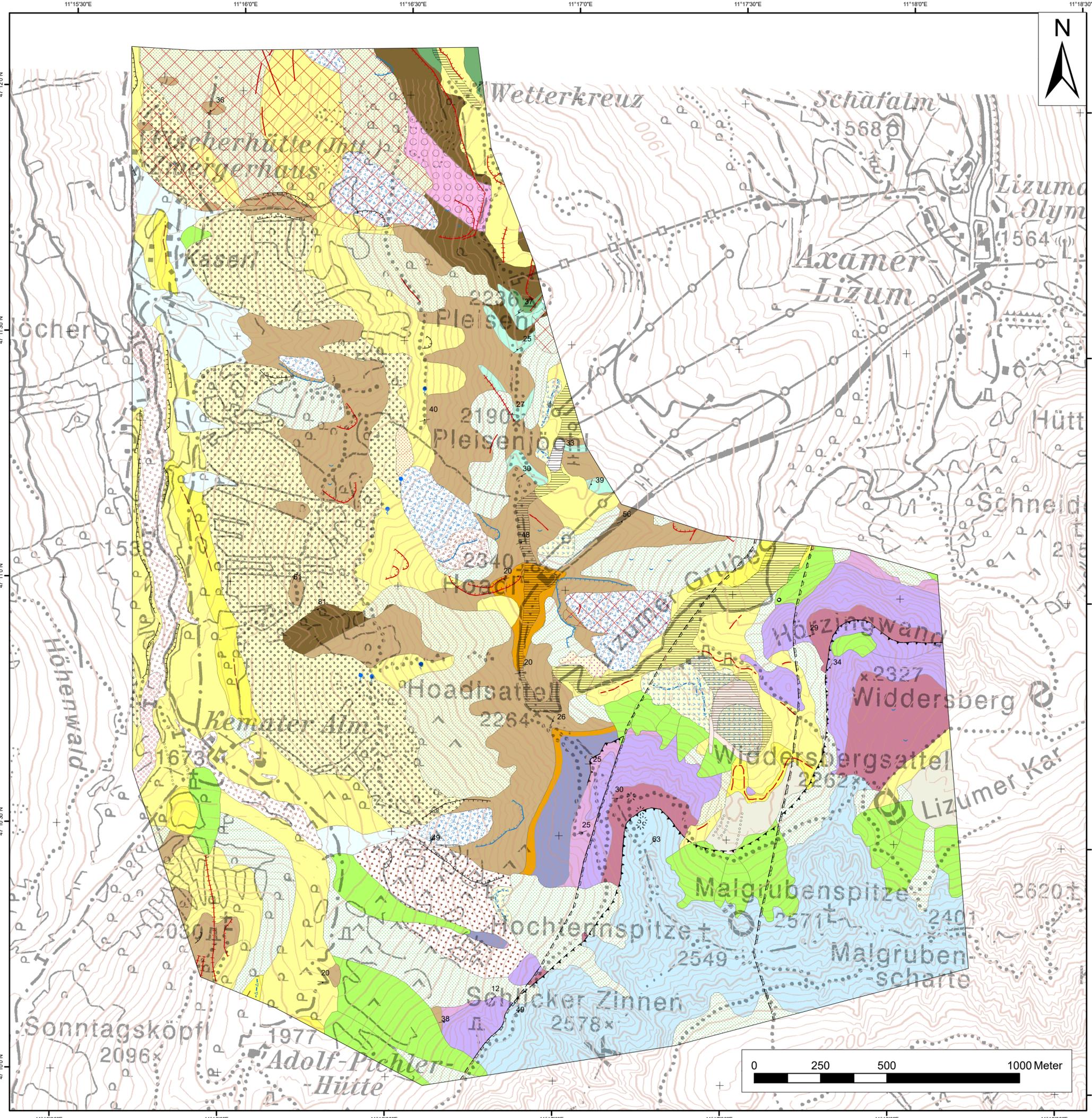
Abbildung 7: Quartäraufschluss im Oberbergtal wie in Abb. 8, nur vom Talboden aus aufgenommen. Würm-hochglaziale Grundmoränenablagerung (überkonsolidierter Diamikt; Dmm) auf 2.250 m im Oberbergtal wird von (Würm-spätglazialen) Eisrandablagerungen überlagert.



Abbildung 8: Würm-hochglaziale Grundmoränenablagerung (überkonsolidierter Diamikt; Dmm) auf 2.250 m im Oberbergtal. (47°7'51,653"N 11°14'8,682"E)



Abbildung 9: Blick nach SSE auf den Hoadl-Gipfel mit der Bergstation. Darunter, leicht schneebedeckt, zerglittene Schollen im Abrissbereich einer Massenbewegung, im tieferen Bereich, von alpinen Matten bedeckt, die Fließmasse. Der Fußbereich der Fließmasse liegt knapp oberhalb der Baumgrenze.



Legende

G01.geo.KART_P_PLANAR_sv

— Foliation
— Schieferung

BMN_147_Sonstiges_25_50_Pun

○ Steinbruch_1434
● Quelle_129

BMN_147_Geomorph_25_50_Lin

— Abrisskante einer Fießmasse, Pleistozän, Holozän_79
— Abrisskante einer Massenbewegung, Pleistozän, Holozän_50
— Abrisskante einer tiefgreifenden Hangdeformation, Pleistozän, Holozän_83
— Antithetischer Bruch, Pleistozän, Holozän_51
— Bereich eines Talzuschubs, Pleistozän, Holozän_56
— End- und Seitenmoränenwall, Egeseen_30
— End- und Seitenmoränenwall, Gschnitz_29
— Erosionskante, Pleistozän, Holozän_13
— Subglaziale Wallform, Pleistozän, Holozän_39
— Wall einer Blockgletscherablagerung, Pleistozän, Holozän_69

— Zerrspalte, Zerrgraben, Pleistozän, Holozän_89

BMN_147_Geomorph_25_50_Poly

— Anthropogene Form (Skipiste, Speicherteich)
— Umrandung eines Massenbewegungskörpers_119

BMN_147_Geomorph_25_50_Pun

— Bereich eines langsamen Fießens, Pleistozän, Holozän_59

BMN_147_Tektonik_Linien_25_50

— Abschiebung gesichert_1400
— Abschiebung vermutet_1401
— Aufschiebung gesichert_1402
— Aufschiebung vermutet_1403

BMN_147_Quartaer_25_50_Poly

— Ablationsmoränenablagerung, Pleistozän, Holozän, Blöcke_1188
— Ablationsmoränenablagerung, Pleistozän, Holozän, Diamikt_238
— Anthropogene Aufschüttung, Holozän_174
— Bergsturzablagerung, Pleistozän, Holozän, Blöcke_198
— Bergsturzgleitmasse, Pleistozän, Holozän, Blöcke_242
— Blockgletscherablagerung, Würm-Spätglazial, Holozän, Blöcke_944
— Dammbauwerk, Holozän_175
— Eisrandablagerung, Etszerfallphase, Silt, Sand, Kies_181
— Eisrandablagerung, Pleistozän, Silt, Sand, Kies_1165
— End- und Seitenmoränenablagerung, Egeseen, Diamikt_231
— End- und Seitenmoränenablagerung, Gschnitz, Diamikt_232
— Fießmasse, Holozän, Schutt_1008
— Fießmasse, Pleistozän, Holozän, Schutt, Blöcke_1194
— Fießmasse, Pleistozän, Holozän, Schutt_200
— Fießmasse, Würm-Spätglazial, Holozän, Diamikt_1374
— Glaziogene Ablagerung, Pleistozän, Holozän, Diamikt_166
— Gletmasse, Pleistozän, Holozän, Blöcke_201
— Grundmoränenablagerung, Ablationsmoränenablagerung, Pleistozän, Holozän, Diamikt_194
— Grundmoränenablagerung, Pleistozän, Holozän, Diamikt_239
— Hangablagerung mit Moränenmaterial, Pleistozän, Holozän, Diamikt, Schutt_253
— Hangablagerung mit Moränenmaterial, Würm-Spätglazial, Holozän, Schutt_802
— Hangablagerung, Holozän, Blöcke_777
— Hangablagerung, Holozän, Schutt_799
— Murkegel, Pleistozän, Holozän, Diamikt_227
— Schuttkegel, Pleistozän, Holozän, Schutt_256
— Schuttkegel, Schwemmkegel, Pleistozän, Holozän, Diamikt_255
— Schwemmkegel, Holozän, Diamikt_867
— Schwemmkegel, Murkegel, Pleistozän, Holozän, Sand, Kies, Steine_188
— Solifunktionsablagerung, Pleistozän, Holozän, Silt, Sand, Kies_219
— Sturzstromablagerung, Pleistozän, Holozän, Sand, Steine_244
— Verschwmelte Moränenablagerung, Pleistozän, Holozän, Diamikt_262
— Wildbachablagerung, Pleistozän, Holozän, Schutt_931

BMN_147_Gesteine_in_Decken_25_50_Poly

— Hauptdolomit (Dolomitmarmer; Norium)
— Nordalpine Raibler Schichten (Metasandstein, Metasilstein, Phyllit, Dolomitmarmer; Karnium)
— Wettersteindolomit (Dolomitmarmer; Anisium-Karnium)
— Reifling-Fm. & Partnach Schichten (Hornsteinknollen, Kalkmarmer, Kalkmergel, Tonchiefer; Ladinium-Karnium)
— Reichenhall-Fm., Virgloria-Fm., Steinhalm-Fm. (Rauhacke, Dolomitmarmer, Kalkmarmer, dunkelgrau bis schwarz, lokal vererzt; Anisium - Ladinium)
— Alpiner Verrucano, Alpiner Buntsandstein (Metakonglomerat, Metaarkose, Quarzit; Phyllit; Perm - Untertrias)
— Muskovit-Augengneis
— Quarzit
— (St-Grt-Sil) Glimmerschiefer
— Amphibolit
— Paragneis