

- SCHULZ, H.M., VAN BERK, W., BECHTEL, A., STRUCK, U. & FABER, E. (2009): Bacterial methane in the Atzbach-Schwanenstadt gas field (Upper Austrian Molasse Basin), Part I: Geology. – *Marine and Petroleum Geology*, **26**/7, 1163–1179, Kidlington.
- SISSINGH, W. (1997). Tectonostratigraphy of the North Alpine Foreland Basin: correlation of Tertiary depositional cycles and orogenic phases. – *Tectonophysics*, **282**/1–4, 223–256, Amsterdam.
- WAGNER, G.A., COYLE, D.A., DUYSTER, J., HENJES-KUNST, F., PETEREK, A., SCHRÖDER, B., STOCKHERT, B., WEMMER, K., ZULAU, G., AHRENDT, H., BISCHOFF, R., HEJL, E., JACOBS, J., MENZEL, D., LAL, N., VAN DEN HAUTE, P., VERCOUTERE, C. & WELZEL, B. (1997). Post-Variscan thermal and tectonic evolution of the KTB site and its surroundings. – *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, **102** (B8), 18221–18232. <https://doi.org/10.1029/96JB02565>
- WAGNER, L. (1998): Tectono-stratigraphy and hydrocarbons in the Molasse Foredeep of Salzburg, Upper and Lower Austria. – *Geological Society of London, Special Publications*, **134**, 339–369, London.
- WIESER, F. (1964): Abschließendes geologisches Gutachten: Wasserbezugsstellen für die Wasserversorgung Schärding am Inn (1964-05-17), 14 S., Linz. [GeoSphere Austria, Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 15942-R]
- WIESER, F. (1983). Geologisches Gutachten WVA Schärding, Probebohrergebnisse Standort für 2. Brunnen. – *Geologische Gutachten über Wasserbezugsstellen (1983-07-27)*, 3 S. [GeoSphere Austria, Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 15971-R]

## Blatt 121 Neukirchen am Großvenediger

**Bericht 2022  
über geologische Aufnahmen  
im Quartär des Einzugsgebietes der  
Weißeache  
auf Blatt 121 Neukirchen am Großvenediger  
und NL 33-01-13 Kufstein**

JÜRGEN M. REITNER

### Einleitung

Dieser Kartierungsbericht umfasst jenes Gebiet im Grenzbereich der Blätter GK 121 Neukirchen am Großvenediger und UTM 33-01-13 Kufstein, das im Gemeindegebiet von Ellmau liegt. Darüber hinaus erfolgt noch eine Ergänzung zu kleineren Vorkommen quartärer Ablagerungen nahe dem Ortszentrum von Söll und im Einzugsgebiet des Steinberaches (ebenfalls Gemeindegebiet von Söll).

Die Koordinatenangaben im Text beziehen sich auf die UTM Zone 33 N mit Rechtswert (R) und Hochwert (H). Alle Höhenangaben sind in Meter über Adria angegeben.

### Geländebefund

#### Weißeachgraben – Faistenbichl – Tiefenbach

In Summe wurde dieses Gebiet schon im Zuge der Dissertation von REITNER (2005) quartärgeologisch neu aufgenommen. Dies erfolgte allerdings ohne Laserscangrundlage und – viel wichtiger – ohne Kenntnis der großen Bedeutung der Entwicklung am Beginn des Würm-Hochglazials (Last Glacial Maximum = LGM). Gerade in dem stark zertalten Areal am Nordrand der Kitzbüheler Alpen sind teils sehr mächtige Sedimentsequenzen aus der LGM-Vorstoßphase erhalten, wovon die Ablagerungen in der Wildschönau (REITNER, 2008), wie auch im Windautal und Kelchsautal (REITNER, 2024) zeugen.

REITNER (2005) erfasste im Weißeachgraben südlich Ellmau auf GK 121 Neukirchen, bzw. mehr spezifisch im Talbereich südlich und damit flussaufwärts der Brücke mit der Kote 946, bis > 100 m mächtige Deltaablagerungen aus der

LGM-Vorstoßphase im Liegenden der LGM-Grundmoränenablagerung. Diese Eisstauseeablagerungen spiegeln eine kurze Phase im Eisaufbau wider, als die Paläo-Weißeache an ihrem Talausgang durch das sich herausbildende und anwachsende Eisstromnetz blockiert war (siehe hierzu paläogeographische Skizzen in REITNER, 2005). Allerdings war schon beim Verfassen der Dissertation die Abgrenzung zu den Deltaablagerungen der spätglazialen Eiszerfallsphase im Bereich des Weißeach-Talausganges südlich Ellmau unklar. Die Entscheidung fiel damals in diesem Bereich zu Gunsten einer großzügigen Zuordnung der Sedimentkörper zum Würm-Spätglazial. Dies im Widerspruch zu AMPFERER (1908: Fig. 1), der diese Ablagerungen den „Terrassensedimenten“ zuordnete, ohne allerdings eine Abgrenzung zu Kameterrassen zeitlich oder genetisch zu definieren. Im nun vorliegenden Kartierungsbericht werden nun die früheren Ansichten, basierend auf zuvor erlangten neuen Erkenntnissen (vgl. REITNER, 2024) und ebensolchen Aufschlüssen, korrigiert.

Da der Weißeachgraben, d.h. der Oberlauf der Weißeache, innerhalb des prä-permischen Untergrundes der Stauf-Höllengebirge-Decke (ehemalige „Grauwackenzone“, GWZ) liegt, sind erratische Lithologien, wie permischer roter Sandstein (abgekürzt unter PSK) etc., in den quartären Ablagerungen leicht zu identifizieren.

In dem Sedimentkörper auf der orographisch linken Talfalte südlich der Brücke mit der Kote 946 weisen die tieferen Anteile in etwa 970 m (R: 296618, H: 5262825) graue matrixgestützte massive Silte mit *dropstones* bis massive Diatome (Fmd-Dmm) auf. Die größeren Klasten (*dropstone*) in diesem glaciolakustrinen Sediment bestehen überwiegend aus GWZ-Gesteinen mit Dominanz von Quarzporphyrr sowie aus Permoskyth-Sandstein und selten aus gut gerundetem beigen Kalkstein. In 990 m liegen Deltaforesets aus planar geschichteten Kies-Sand-Gemischen (GSp) mit Einfallen gegen SSW (200–210/20) vor. Die Klasten sind überwiegend angular bis subangular und bestehen bis auf sehr wenige Permoskythgerölle aus GWZ-Lithologien. Den Abschluss dieser LGM-Vorstoßsequenz bildet eine hier nicht aufgeschlossene LGM-Grundmoränenablagerung, welche die Hänge gegen Süden auskleidet.

Die Abgrenzung zu den spätglazialen Sedimenten ist 450 m NE der Brücke mit der Kote 946 gegeben, wo ein überkonsolidierter matrixgestützter und massiver Diamikt mit Scherflächen (Dmm(s)) und facettierten GWZ- und seltener PSK-Geschieben die LGM-Grundmoränenablagerung über den LGM-Vorstoßsedimenten markiert. Darüber liegen locker gelagerte Kies-Sand-Gemische aus der Eiszerfallsphase im frühen Würm-Spätglazial.

Eine kleine, morphologisch gut ersichtliche spätglaziale Eisrandterrasse liegt dann gegen Norden beim Weiler Hof vor. Das Material besteht, so wie zuvor, aus etwa 10 m mächtigen, locker gelagerten Kiesen mit dominant GWZ-Metasandsteinen (Rundung: *angular* (a) bis *subrounded* (sr)) im Geröllspektrum. An der Basis (R: 296905, H: 5263536) befindet sich in 985 m eine etwa 1,5 m mächtige LGM-Grundmoränenablagerung (überkonsolidierter grauer Dmm(s) mit erratischen Geschieben) über Sedimenten der LGM-Vorstoßphase. Letztere bestehen in 970 m aus lokal geprägten angularen Klasten in einer sandigen Matrix und ab 850 m aus Kies-Sand-Gemischen mit vielen erratischen angerundeten (sr) bis gerundeten (r) Geröllen aus PSK, Orthogneis, Serpentinit und Karbonat. Dieses Spektrum passt zu den zuvor festgestellten Schüttungen der Foresets gegen Süden bzw. gegen Südwesten wie östlich der Brücke 889 m (R: 296888, H: 5263917) in 980 m. In letzterem Aufschluss, bestehend aus dicht gelagerten Sedimenten, wurden dann auch passend dazu noch zwei Driftblöcke aus Zentralgneis erfasst. Dieses Süd- bis Südwestfallen steht im Kontrast zu eher gegen Nord gerichteten Foresets im oberen Weißbachgraben (REITNER, 2005).

Auf der westlichen Talseite, gegenüber vom Weiler Hof, lassen sich in gleicher Höhenlage auch spätglaziale Eisrandablagerungen, meist Kies-Sand-Gemische aber selten auch Silte mit *dropstones* (Fmd), erfassen.

Im Gegensatz zur Kartierung in REITNER (2005) verschwinden diese Belege der Eiszerfallsphase gegen Norden (nördlich der Blattgrenze von GK 121) weitgehend. Entlang der Weißache befindet sich auf Bachniveau (815–835 m) ein 30 m mächtiges *bottomset* bestehend aus massiven bis laminierten, beige-roten, seltener grauen Silten (Fm-Fi), teils mit *dropstones* und Sandlagen (Sm). Diese glazioklastischen Sedimente werden von korn- bis matrixgestützten Kiesen mit GWZ- und verhältnismäßig vielen Zentralgneisgeröllen überlagert. In Summe ist die LGM-Vorstoßabfolge südöstlich der Hartkästetalstation (817 m) an der orographisch rechten Seite etwa 80 m mächtig. Bei Kirchbichl prägen unter der LGM-Grundmoräne die meist kiesigen Deltasedimente den geologischen Untergrund südlich Ellmau. Das östlichste Vorkommen befindet sich nördlich des Gasthofs Vetterstätt, der selbst noch auf LGM-Grundmoränenablagerung sitzt.

Westlich von Ellmau bzw. von der Ortschaft Au, und damit westlich der Weißache, beginnt der Rücken des Faistenbichl, der sich in ESE-WNW-Richtung bis zum Oderberggraben im Westen erstreckt. In diesem Bereich erfolgt die großräumigste Änderung der stratigraphischen Zuordnung.

Der beste Aufschluss befindet sich oberhalb der alten – nur mehr als Parkplatz genutzten – Kurve der Straße von Au nach Niedermosen, an der orographisch rechten Seite des Baches östlich Golfplatz zwischen 870 und 885 m (R: 295717, H: 5265519). Die Abfolge beginnt in etwa

870 m mit grauen, planar geschichteten Kies-Sand-Gemischen (GSp) und ebensolchen korngestützten Kiesen (Gcp), die ein Einfallen von 070–080/20 aufweisen. Diese etwa 10 m mächtige und sehr dicht gelagerte Einheit aus Deltaforesetschüttungen weist einen sehr hohen Anteil an Kristallin (Amphibolit, Orthogneis und Eklogit), typisch für das Inn-Einzugsgebiet, auf. Die Gerölle sind überwiegend gerundet (r) bis sehr gut gerundet (wr) und können maximale Durchmesser von 40 cm aufweisen. Diese grauen Kiese werden von rötlichen Kiesen überlagert, über denen erst sehr rote, dann beige-rote und schließlich graue Sande und Silte (Fl, Fm) folgen. Den Abschluss der Sequenz bildet eine typische Grundmoränenablagerung bestehend aus einem grauen überkonsolidierten Diamikt (Dmm) mit polierten Geschieben, dessen Spektrum Erratika beinhaltet, aber von GWZ-Lithologien dominiert wird.

Der Feinsedimenthorizont im Liegenden der Grundmoränenablagerung bildet besonders am Abhang zur Weißache einen Stauhorizont, der für gefasste Quellen genutzt wird.

Eine derartig eindeutige stratigraphische Situation mit LGM-Grundmoränenablagerung am Top über Sedimenten der LGM-Vorstoßphase fehlt am westlichen Rücken des Faistenbichl bis Niedermosen sowie im nördlichen Bereich, wo der Golfplatz liegt. Erst westlich Niedermosen liegt eine größere Fläche bedeckt von Grundmoränenablagerung mit rötlicher Matrix vor. Mit den Laserscanbildern ist trotz der Zergliederung des Bereiches durch Trockentäler (aus der Eiszerfallsphase) und wasserführende Gräben die WNW-ESE orientierte subglaziale Überformung ersichtlich.

Mit den Befunden beim Faistenbichl und im Weißbachgraben, insbesondere den mächtigen, voluminösen Sedimentkörpern der LGM-Vorstoßphase, bestätigt sich das gewonnene Bild der Dominanz des vorrückenden Inngletschers während des Eisaufbaus. Ohne diesen wären die kristallinreichen gegen Osten geschütteten Deltaablagerungen am Faistenbichl wie auch die gegen Süden gerichteten gleichartigen Schüttungen im Weißbachgraben nicht erklärbar. Interessanterweise weisen dann die LGM-Grundmoränenablagerungen einen deutlich geringeren Kristallinanteil auf. Letzteres ist einerseits mit den *deformable beds* an der Paläogletscherbasis (siehe auch Analyseergebnisse aus der näheren Umgebung von MENZIES & REITNER, 2016) und der damit zusammenhängenden Inkorporation der lokalen Lithologien erklärbar. Andererseits dürfte dafür auch die weitere komplexe Eisflusseigenschaften im Zuge der Entwicklung des Eisstromnetzes einen maßgeblichen Einfluss gehabt haben.

### Steinerbach – nordwestlich Hohe Salve

In den GWZ-Bereichen westlich Faistenbichl wurde an LGM-Vorstoßsedimenten bis dato nur jene vom Stampfangerbach (REITNER, 2005) beschrieben. Dabei sind angesichts des westgerichteten LGM-Eisflusses aus dem Inntal gerade die tief eingeschnittenen, etwa Süd-Nord orientierten Täler für die Erhaltung von LGM-Vorstoßsedimenten bestens geeignet.

Daher war es dann nicht überraschend, als mich der leider viel zu früh verstorbene Freund und Kollege Dr. Gerhard Pestal (1958–2014) im Oktober 2007 auf ein kleines derartiges Vorkommen (R: 288436, H: 5261735) etwa 650 m NE der Kraftalm in ca. 1.200 m hingewiesen hat, das ich dann 2022 näher analysieren konnte. Es handelt sich um über-

wiegend zementierte, planar geschichtete Deltaforesets (Gcp) mit einem Einfallen von 290/25 bis 335/30. Das Gelößspektrum (paläozoische Karbonate, GWZ-Metasiliziklastika, Quarzporphyr) spiegelt die karbonatbetonte Lithologie des Einzugsgebietes nördlich der Hohen Salve wider. An der Basis befindet sich eine kleine Quelle. Eine Grundmoränenablagerung mit roter Matrix bedeckt die höchst gelegenen Ablagerungen der LGM-Vorstoßphase, die einen letzten kurzen Akt in der regionalen Eisaufbauphase dokumentiert.

### **Umfahrung Söll**

Ein weiterer Schnappschuss aus dem Beginn des LGM wurde im Jahr 2011 beim Bau der Umfahrung von Söll erfasst. In einem Bereich, der heute ausschließlich von Schwemmfächerablagerungen bedeckt ist, waren etwa 150 m SE der Kirche von Söll im Zuge des Baus zum Teil zementierte ungeschichtete, korngestützte Kiese und Kies-Sand-Gemische mit hohem Karbonatanteil, aber auch erratischen Lithologien aus dem Inntal, und einer Lagerung von 095/05 im Liegenden einer Grundmoränenablagerung (Dmm) mit roter Matrix unter Schwemmfächersedimenten aufgeschlossen (R: 289008, H: 5265148). Interessant ist der punktuelle Zufallsbefund auch insofern, dass die subglaziale Erosionsleistung des gegen das Tal ostwärts vorstoßenden Inngletscherastes offensichtlich sehr gering war, was letztlich auch zu der Erhaltung der östlich gelegenen Sedimentkörper bei Ellmau passt (s.o.).

### **Schlussfolgerungen**

Mit den neuen Erkenntnissen wird das Bild der LGM-Vorstoßphase zwischen Unter Inntal bzw. Wildschönau (vgl. REITNER, 2008) im Westen und Fieberbrunn (GK 122 Blatt Kitzbühel; HEINISCH et al., 2015) im Osten hinsichtlich Paläogeographie und Sedimentologie deutlich facettenreicher. Damit werden nicht nur die Geometrien der großen Gletscher (Inngletscher, Achengletscher) im Verhältnis zu den Lokalgletschern der Kitzbüheler Alpen und Umgebung besser erfasst, sondern auch die Bereiche verminderter subglazialer Erosion im restlichen LGM und deren mögliche Ursachen wie Änderungen der Eisflussdynamik (vgl. REITNER et al., 2010).

### **Literatur**

- AMPFERER, O. (1908): Über die Entstehung der Inntal-Terrassen. – Zeitschrift für Gletscherkunde, **3**, 52–67 und 111–142, Berlin.
- HEINISCH, H., PESTAL, G. & REITNER, J.M. (2015): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 122 Kitzbühel. – 301 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- MENZIES, J. & REITNER, J.M. (2016): Microsedimentology of ice stream tills from the Eastern Alps, Austria – a new perspective on till microstructures. – Boreas, **45**/4, 804–827, Oxford.
- REITNER, J.M. (2005): Quartärgeologie und Landschaftsentwicklung im Raum Kitzbühel – St. Johann i.T. – Hopfgarten (Nordtirol) vom Riss bis in das Würm-Spätglazial (MIS 6–2). – Dissertation, Universität Wien, XIII + 190 + 112 S., Beilagenband, Wien.

REITNER, J.M. (2008): Bericht 2006/2007 über geologische Aufnahmen im Quartär auf den Blättern 120 Wörgl und 121 Neukirchen am Großvenediger bzw. auf UTM-Blatt 3213 Kufstein. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **148**, 248–254, Wien

REITNER, J.M. (2024): Bericht 2016–2020 über geologische Aufnahmen im Quartär des Einzugsgebietes der Brixentaler Ache und im Spertental auf den Blättern 121 Neukirchen am Großvenediger und NL 33-01-13 Kufstein. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **162**/1–4, 183–202, Wien.

REITNER, J.M., GRUBER, W., RÖMER, A. & MORAWETZ, R. (2010): Alpine overdeepenings and paleo-ice flow changes: an integrated geophysical-sedimentological case study from Tyrol (Austria). – Swiss Journal of Geoscience, **103**, 385–405, Basel.

## **Bericht 2016–2020 über geologische Aufnahmen im Quartär des Einzugsgebietes der Salzach auf den Blättern 121 Neukirchen am Großvenediger, 122 Kitzbühel und 151 Krimml**

JÜRGEN M. REITNER, MICHAEL LOTTER & BENJAMIN HUET

### **Einleitung**

Dieser Kartierungsbericht umfasst jenes Gebiet auf GK 121 Neukirchen am Großvenediger und kleinräumige, angrenzende Gebiete auf GK 151 Krimml, die von der Salzach entwässert werden. Somit gehört der Südrand der Kitzbüheler Alpen mit den Tälern (von West gegen Ost) der obersten Salzach, des Nadernachbaches, des Trattenbaches, des Dürnbaches und des Mühlbaches, wie auch der Ausgang der die Hohen Tauern entwässernden Sulzbachtäler dazu. Die verwendete stratigraphische Gliederung (CHALINE & JERZ, 1984; REITNER et al., 2016), Lithofaziesklassifikationen (KELLER, 1996) und Terminologien für Formen und geologische Körper (STEINBICHLER et al., 2019; LOTTER et al., 2021) entsprechen jenen des Berichtes für die Nordflanke der Kitzbüheler Alpen auf GK 121 (siehe Bericht REITNER, 2024, cum lit.).

Mit den Manuskriptkarten und Berichten von HEINISCH (2013) sowie HEINISCH & PANWITZ (2014, 2016a, b, 2017) lag eine bewährte Grundlage für die Aufnahme des Quartärs und der gravitativen Massenbewegungen vor. Hinsichtlich Massenbewegungen standen für das Salzachtal, Nadernachtal, Trattenbachtal und Dürnbachtal zudem die Arbeiten von FÜRLINGER (1972a, b, 1988) zur Verfügung. Nur im Tal des Mühlbaches erfolgte eine komplettene Neuaufnahme durch Benjamin Huet und Jürgen Reitner. Die tiefgreifenden Massenbewegungen wurden überwiegend von Michael Lotter und Jürgen Reitner gemeinsam kartiert und klassifiziert.

Um einen Überblick zu erlangen, ist es ratsam, das Würm-Hochglazial (Last Glacial Maximum – LGM) und die Eiszerfallsphase im frühen Würm-Spätglazial für das gesamte Untersuchungsgebiet zu besprechen und zusammenzufassen. Die Belege für das glaziale und periglaziale Geschehen im jüngeren Würm-Spätglazial (Gschnitz-Stadial, Egesen-Stadial) sowie für die Massenbewegungen werden dann in Folge entsprechend dem Vorkommen in den jeweiligen Tälern beschrieben.