

BEITRAG ZUR QUARTÄRGEOLOGIE DES INNTALES ZWISCHEN ALDRANS UND AMPASS

Von Heimo Schierl

Mit 6 Abbildungen

Brenner Basistunnel BBT SE, Amraser Straße 8, A-5020 Innsbruck
email: heimo.schierl@bbt-se.com

Zusammenfassung

Im Zuge der Errichtung des Brennerbasistunnel wird derzeit wenige Kilometer östlich von Innsbruck, unmittelbar südlich der A 12 Inntalautobahn (ca. KM 72), ein Fensterstollen bzw. Zugangsstollen errichtet. Über erste Ergebnisse der geologischen Vortriebsdokumentation wird hier berichtet.

Der Stollen hat eine südsüdöstliche Ausrichtung und verläuft daher nahezu senkrecht zum Inntalrand, womit sich die Gelegenheit bot, eine abwechslungsreiche quartäre Sedimentabfolge zu beobachten. Der Übergang zum Festgestein (Quarzphyllit) wurde nach 313m erreicht. Auf diesen ersten 313m durchörterte der Stollen eine quartäre Sedimentabfolge von jungen, spätglazialen Sedimenten hin zu zunehmend älteren (präriesszeitlichen?) Sedimenten. Vom Hangenden ins Liegende wurden dabei Seitenmoränenmaterial, fluvioglaziale Schotter (z.T. konglomeriert), Grundmoräne, Wildbachsedimente, feinkörnige Stillwassersedimente und schließlich an der Grenze zum Quarzphyllit ein unsortiertes und feinkornreiches graues Lockersediment mit eingestreuten, kantigen Kiesen, Steinen und Blöcken mit bis 40 cm Kantenlänge (Murensediment?) aufgeföhren.

Abstract

As part of the Brenner Base Tunnel work is currently under progress for the construction of an access tunnel just few kilometers east of the town of Innsbruck immediately south of the A 12 Inn Valley Highway. The tunnel is oriented towards southsoutheast, therefore strikes nearly perpendicular to the margin of the Inn Valley. On account of this the excavation passed through a complex succession of Quaternary sediments. The contact to the bedrock (Quartzphyllite) was reached after 313 m. Along the first 313 meters a Quaternary succession from young sediments towards successively older sediments was encountered. From the hanging wall to the footwall material of a lateral moraine, coarse fluvioglacial sediments, lodgement till, torrent sediments, finegrained glaciolacustrine se-

diments and finally at the contact to the Quartzphyllite muddy debris flow sediments was crossed.

1. Allgemeines zum Tunnelprojekt

Der Fensterstollen Ampass verläuft geradlinig Richtung SSE und somit ca. 400 m westlich von Ampass und in weiterer Folge ca. 500 m östlich von Aldrans. Etwa 200 m nordöstlich des Herzsees bindet der Fensterstollen in den noch zu errichtenden Rettungstollen Tulfes ein, welcher talseitig und parallel zum bestehenden Umfahrungstunnel Innsbruck geplant ist (s. Abb. 1). Die Stollengesamtlänge beträgt ca. 1348 m, die maximale Überlagerung ca. 200 m. Der Fensterstollen Ampass wird in den Festgesteinen der Innsbrucker

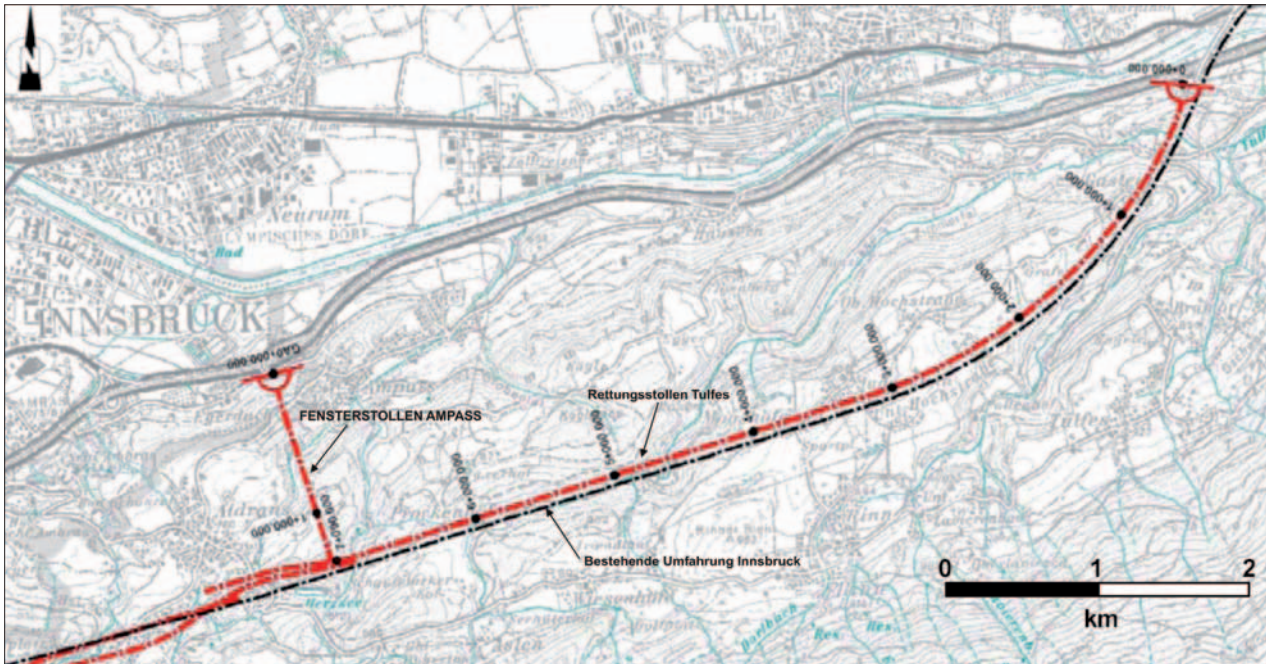


Abbildung 1: Projektlageplan mit Tunneltrasse und Fensterstollen Ampass
 Fig. 1: Overview of the project area with tunnel routes

Quarzphyllitzone sowie in quartären Lockergesteinen aufgefahren. Der Kontakt zum Festgestein wurde nach 313 m erreicht. Der Vortrieb erfolgt steigend mit 1,3%.

2. Lithologien

Nachstehend werden die im Vortrieb angetroffenen Lockergesteine in der Reihenfolge ihres Auftretens beschrieben:

Moräne (Seitenmoräne)

Das Material der Seitenmoräne (Abb. 2) ist ein weitgestuftes Sediment mit Steinen – Blöcken bzw. Findlingen mit dokumentierten Kantenlängen bis 2,0 m in einer schluffig-sandig-kiesigen Matrix.

Das Material ist dicht gelagert, zeigt jedoch nicht die für Grundmoränen typische Überkonsolidierung. Das Kornspektrum ist polymikt mit Quarzphyllit, Kalkmarmor, (Granat)Glimmerschiefer und Gneisen. Die Lagerung ist chaotisch, vereinzelt treten kleinräumige Einschaltungen sandiger Mittelkiese und feinkiesiger Sande (= umgelagertes Moränenmaterial) auf. Die Interpretation als Seitenmoräne erfolgt aufgrund der Tatsache, dass wallförmige, talparallele Sedimentkörper mit Erratikastreu im Bereich Aldrans-Ampass sehr

gut hangabwärts mit dem im Stollen anstehenden Moränematerial korreliert werden können. Insbesondere ein modellhaft ausgebildeter Wall mit großen Granitgneiserratika findet sich nördlich der Agenbachsiedlung der Gemeinde Ampass. Eine zweite, gut ausgebildete Wallform mit Erratikastreu tritt unmittelbar nördlich der Ellbögener Straße L 38 zwischen Aldrans und Ampass nördlich des Kirchbichl auf.

Liegendschotter

Die Bezeichnung Liegendschotter rührt daher, dass diese Schotter im Liegenden der Seitenmoräne auftreten. Die Schotter sind auffallend schlecht sortierte sandig-steinige Kiese mit einzelnen Blockeinstreuungen (bis 2,0 m Kantenlänge). Ansatzweise war eine Schichtung mit Osteinfällen zu erkennen, in der Regel ist diese aber nur sehr undeutlich ausgebildet. Es treten aber auch Lagen und Linsen aus korngestützten Kiesen („Rollkiese“) und Sanden auf. Das Kornspektrum ist polymikt mit etwas mehr Kristallinkomponenten, vor allem Gneise und Gangquarze, als Karbonatkomponenten. Die Komponenten sind kantengerundet bis gerundet. Über weite Strecken liegt eine partielle („wolkige“) karbonatische Verkittung vor bis hin zu fest verbackenen, echten Konglomeraten. Die schlechte Sortierung und das gelegentliche Vorkommen von



Abbildung 2: Seitenmoräne nördlich der Agenbachsiedlung der Gemeinde Ampass. Links davon (= südlich) Eisrandschotter, im Hintergrund Ampasser Kirchl auf älterem Ampasser Konglomerat (Zeugenberg). Blickrichtung West.

Fig. 2: Lateral moraine ("Seitenmoräne") north of the Agenbachsiedlung, village of Ampass. On the left side (= southward) fluvio-glacial sediments ("Eisrandsedimente"), in the background church of Ampass located on older conglomerate (witness butte). View towards west.

großen Blöcken legt eine eisrandnahe, proglaziale Ablagerung nahe wie sie beispielsweise für Vorstoßschotter typisch ist (Van Husen & Reitner 2011).

Grundmoräne

Die Liegenschotter werden von Grundmoräne (Abb. 3) unterlagert. Sie tritt in typischer Form als überkonsolidiertes, feinkornreiches und matrixgestütztes Sediment mit allen Korngrößen auf. Charakteristisch sind die sehr hohe Lagerungsdichte und das Auftreten gekritzter Geschiebe. Das Kornspektrum ist polymikt.

Feinsand – Schluff (Stillwassersedimente)

Feinkörnige Stillwassersedimente treten im Liegenden der Grundmoräne auf bzw. wurden von Grundmoräne überfahren. Anfänglich sind es reine, ockerbraune Feinsande („Mehlsande“), selten Mittelsande mit wechselnden Schluffgehalt und Einschaltungen geringmächtiger Linsen und Lagen aus sandigen Fein- bis Mittelkiesen. Im Vortriebsverlauf, also gegen das Hangende innerhalb dieser Feinkornsedimente, werden diese Feinsande sukzessive schluffiger und liegen dann als Feinsand-Schluffgemische mit Tongehalt vor. Die Feinsand-Schluffe sind

hellglimmerreich und zeigten stellenweise eine ausgeprägte Lamination. Immer wieder traten isolierte Steine und Blöcke unterschiedlicher Lithologien auf, die als „dropstones“ gedeutet werden können. Durch die Gletscherüberfahrung wurden einzelne Tonlagen verstellt bzw. gestaucht (Glazialtektonik), s. Abb. 4.

Wildbachsedimente

In einem kürzeren Abschnitt traten innerhalb der Stillwassersedimente sehr schlecht sortierte, sandigsteinige und blockige Kiese auf. Untergeordnet waren auch reine Sandlagen und dünne Tonlagen zu beobachten. Die gut gerundeten Blöcke aus polymikter Lithologie haben meist Kantenlängen von 30 cm bis 40 cm, im Tunnelquerschnitt wurde aber auch ein gerundeter Riesenblock mit 3,0 m Kantenlänge vorgefunden. Aufgrund der schlechten Sortierung, dem Blockreichtum und den einzelnen Sand- und Tonlagen wird dieses Sediment als Wildbachablagerung gedeutet.

Murensediment

Knapp vor Erreichen des Festgesteins wurden graue Schluff-Tongemische fester Konsistenz mit eingestreuten Steinen und Blöcken polymikter Lithologie

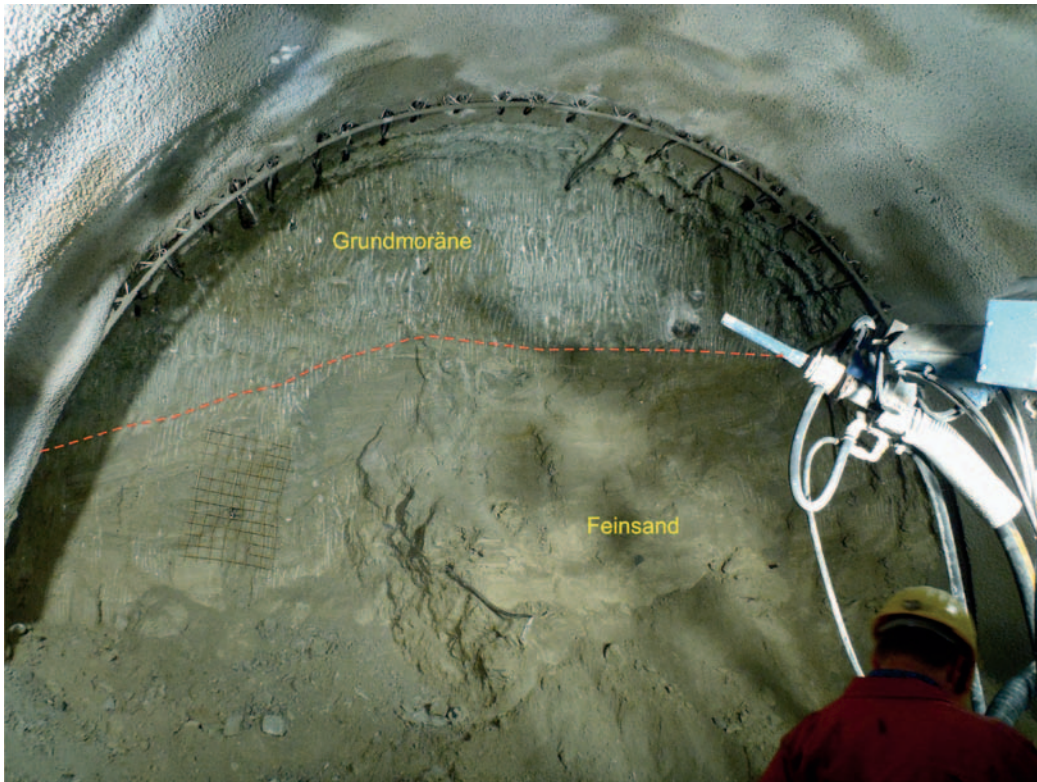


Abbildung 3: Sehr dicht gelagerte (Kratzspuren vom Abbaugerät), überkonsolidierte Grundmoräne unterlagert von schluffigen Feinsanden.
 Fig. 3: Very dense (claw marks from excavator), overconsolidated lodgement till underlain by silty sand.

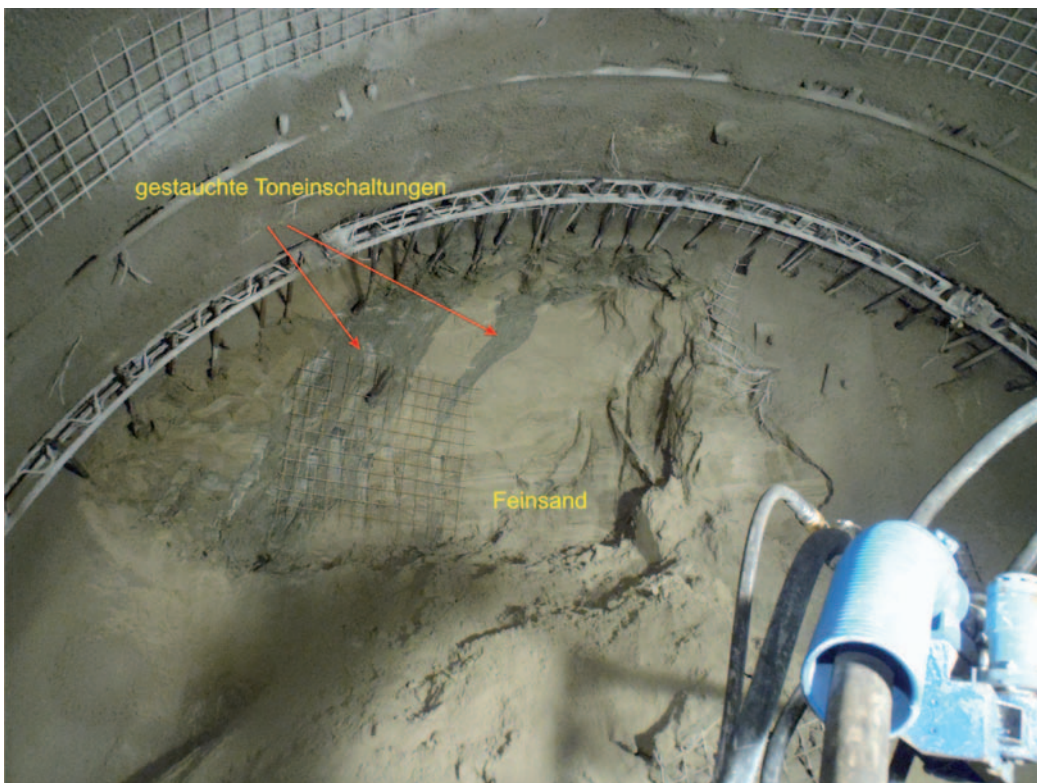


Abbildung 4: Gestauchte und verstellte Tonlagen innerhalb der Feinsand-Schluff Abfolgen.
 Fig. 4: Compressed and tilted layers of clay within silty sands.

aufgefahren. Wenige Meter vor dem Übergang zum anstehenden Quarzphyllit wurden in diesem Sediment mit 40° bis 50° nordwärts fallende, harnischartige Trennflächen angetroffen. Die Felsoberfläche selbst fällt mit 50° bis 80° ebenfalls nordwärts ein.

3. Stratigraphie

Nachstehendes Säulenprofil (Abb. 5) zeigt die quartäre Abfolge, die beim Fensterstollen Ampass durchörtert wurde:

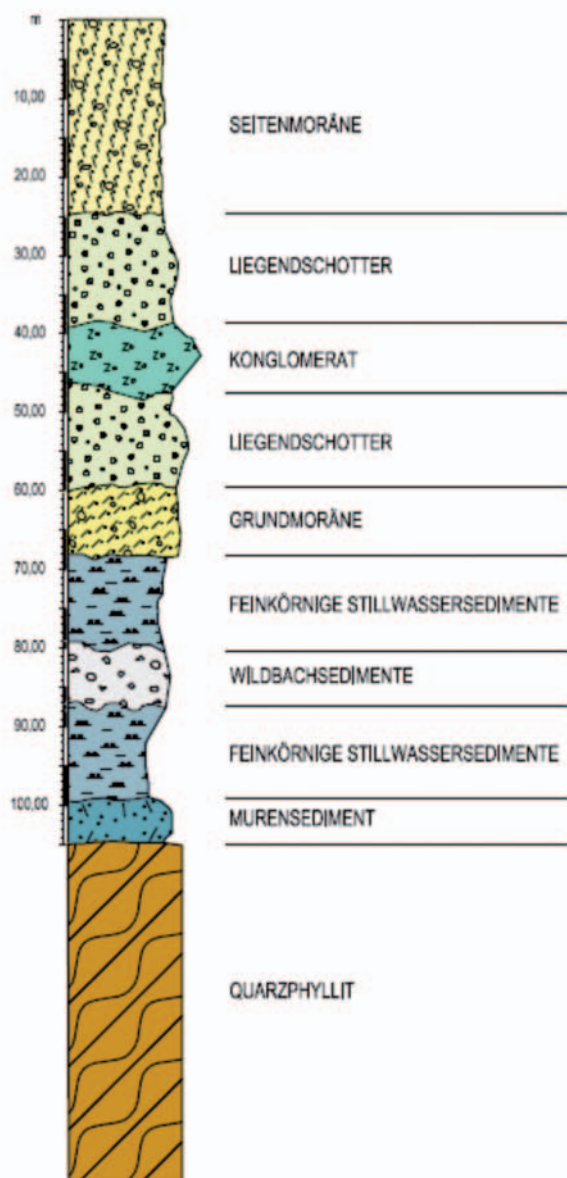


Abbildung 5: Säulenprofil der quartären Sedimente des Fensterstollen Ampass.

Fig. 5: Stratigraphic column of the quaternary sediments side gallery Ampass.

4. Genetische Interpretation und mögliche zeitliche Einstufung

In diesem Kapitel soll die Sedimentabfolge genetisch und stratigraphisch gedeutet werden. Die graphische Darstellung dazu ist als geologischer Längsschnitt in Abb. 6 dargestellt. Wie im Kapitel 2 bereits erwähnt, beginnt der Vortrieb in Moränenmaterial, welches hangaufwärts mit wallförmigen Sedimentkörpern aus Moränenmaterial korreliert werden kann. Insbesondere der modellhaft ausgebildete Wall unmittelbar nördlich der Agenbachsiedlung der Gemeinde Ampass mit seinen grossen Granitgneiserratika auf seiner Oberfläche und einzelnen Geländeanrissen, die Moränenmaterial preisgeben, legt eine Entstehung als Seitenmoräne sehr nahe. Ebenso konnte im Vortrieb nicht die für Grundmoränen typische Überkonsolidierung festgestellt werden. Südlich dieses Walls ist das Gelände mehr oder weniger eben bzw. fällt leicht nach Süden hin ab. Innerhalb dieser Ebene waren im Sommer 2012 in einer Baugrube schlecht sortierte, sandig-steinige und blockige Kiese aufgeschlossen. Die Komponenten davon sind allesamt gut gerundet und zeigten polymikte Lithologie. Es handelt sich dabei sehr wahrscheinlich um Eisrandsedimente. Derartige Sedimentkörper treten auch weiter westlich unmittelbar südlich der Ellbögener Strasse Richtung Aldrans auf. Auch hier ist nördlich davon ein wallförmiger Sedimentkörper mit Erratikastreu anstehend. In der Falllinie dieses wallförmigen Sedimentkörpers befindet sich ja auch das Stollenportal. Dieses Moränenmaterial war nicht nur im Querschnitt des Stollens anstehend, sondern auch im Bereich des Voreinschnittes und in den Böschungen, die im Zuge der Verlegung der Landesstrasse L 283 hergestellt wurden.

Nach dem Moränenmaterial im Eingangsbereich des Stollens waren schlecht sortierte, blockreiche Schotter anstehend, die über weite Strecken eine partielle karbonatische Verkittung bis hin zu einer echten Konglomerierung zeigten. Diese Schotter verzahnen wohl seitlich mit dem Moränenmaterial, liegen aber auch zum Teil unter Diesem, wie Aufschlüsse im Bereich der vom Stollenportal nordöstlich situierten Ausbruchmaterialdeponie zeigten, wo grobe Schotter mit partieller Verkittung bzw. Konglomerierung aufgeschlossen waren. Nordwestlich anschließend, also unterhalb dieser Deponiefläche, tritt eine markante, bis 25 m hohe Wand aus Konglomerat auf („Ampasser Konglomerat“).

Eindeutig im Liegenden dieser teilweise konglomerierten Schotter tritt echte, überkonsolidierte Grundmoräne auf, die im Vortrieb mit einer Anbaufräse ausgebrochen werden musste.

Die Grundmoräne selbst wiederum überlagert die feinkörnigen Stillwassersedimente bzw. glaziolakustrinen Feinsande-Schluffe, die von Stollenmeter 120 bis Stollenmeter 310 im Querschnitt anstehend waren. Innerhalb dieser Stillwassersedimente konnten keine organischen Fossilreste bzw. Pflanzenreste aufgefunden werden. Auf einem kurzen Teilabschnitt waren in ihnen wildbachartige und blockreiche Sedimente eingeschaltet. Die zahlreichen „dropstones“ weisen sehr wahrscheinlich auf eine Entstehung als kaltzeitliche Stillwassersedimente hin.

Zusammenfassend können aufgrund der Aufschlüsse durch den Fensterstollen Ampass folgende Feststellungen gemacht werden:

1. Moränenmaterial bedeckt schlecht sortierte Schotterablagerungen, die eine unregelmäßige („wolkige“) Konglomerierung aufweisen. Das Moränenmaterial wird aufgrund der fehlenden Überkonsolidierung und der modellhaft ausgebildeten Wallform weiter hangaufwärts als Seitenmoräne interpretiert.
2. Die partiell konglomerierten Schotter werden von mindestens 5 m mächtiger, „älterer“ Grundmoräne unterlagert.
3. Diese Grundmoräne wiederum hat mächtige (mind. 30 m) Stillwassersedimente (Feinsande-Schluff-Ton) überfahren. Die zahlreichen dropstones und das Fehlen von Pflanzenresten innerhalb der Stillwassersedimente weisen auf ein kaltzeitliches Milieu hin.

Heißel (1954) beschreibt Aufschlüsse mit Grundmoräne („wohl Riss“) im Liegenden des Konglomerats von Ampass und auch Riß-Grundmoräne im Liegenden der Terrassenschotter von Gnadenwald westlich von Terfens (Rieder Moos). Dieser Autor unterscheidet zwischen Terrassenschotter und älterem Konglomerat (Ampasser Konglomerat). Im Vortrieb war eine solche Differenzierung nicht ersichtlich. Die Konglomerierung zeigte sich sehr unregelmäßig ohne Hinweis auf ein Konglomerat, das von jüngeren Schottern überlagert wird. Patzelt & Resch (1986) beschreiben ebenfalls Aufschlüsse von Grundmoräne im Liegenden des Konglomerats in der Nähe von Ampass. Sie weisen aber darauf hin, dass die verschiedenen Konglomeratreste unterschiedlich alt sein können. C¹⁴ Datierungen aus

zwischen geschalteten Ligniten in den unverfestigten Schottern in der Nähe von Ampass ergaben ein Alter von > 33.000 Jahren und > 37.000 Jahren (Patzelt & Resch 1986). In der Geologischen Karte (Geofast) 1:50 000 der Geologischen Bundesanstalt, Blatt 118 Innsbruck (Geologische Bundesanstalt 2008) werden diese Schotter als prähochwürmeiszeitliche Terrassensedimente ausgeschieden. Die Grundmoräne im Liegenden der Konglomerate und Schotter und im Hangenden der Stillwassersedimente ist folglich zumindest älter. Für die „Bändertone“ von Baumkirchen werden Alter von ca. 30.000 Jahren angegeben (Patzelt & Resch 1986, Reitner 2011). Heißel (1954) weist Bänderton östlich von Innsbruck, zwischen Häusern und Moser, also auf fast 5 km Länge aus. Die zahlreichen Bänderton- und Mehlsandvorkommen im Inntal ober- und unterhalb von Innsbruck werden von ihm von einem einzigen See abgeleitet. Mächtige Mehlsande und „Bändertone“ tief unter der heutigen Talsohle sind auch durch die Bohrung von Rum bekannt (Ampferer 1921).

Ein Vergleich der Absoluthöhen der Schichtober- und Schichtuntergrenzen der im Fensterstollen Ampass angetroffenen Schotter, Grundmoräne und den darunter lagernden mächtigen Mehlsanden und Schluffen bzw. der auf der südlichen Inntalseite sich befindlichen Schotter und Stillwassersedimente mit den „Bändertonen“ und den hangenden Terrassensedimenten („Gnadenwaldterrasse“) der nördlichen Inntalseite zeigt Folgendes: Die Oberkante der Mehlsande von Ampass befindet sich auf 630 m ü.d.M. Die Oberkante der darüberlagernden Grundmoräne befindet sich auf 655 m ü.d.M (s. Abb. 6 – Höhendaten aus Bohrung Am-B-02/05). Jene der „Bändertone“ bei der Haller Innbrücke auf der südlichen Talseite bei 640 m ü.d.M. Im Vergleich dazu liegt die Oberkante der Mehlsande im Baumkirchner Tal bei 740 m ü.d.M (Heißel 1954). Die Rißgrundmoräne des Rieder Mooses bei Terfens korreliert höhenmäßig mit der älteren Grundmoräne von Ampass. Jedenfalls findet sich die Sedimentabfolge feinkörnige Stillwassersedimente-Grundmoräne-Schotter mit Konglomeraten (von unten nach oben) beiderseits des Inns, wenn auch mit Lücken und teilweise in unterschiedlichen Höhenlagen. Eine übergreifende Korrelation kann aber nicht gemacht werden, insofern da eine absolute Datierung der Schotter der Gnadenwaldterrasse bisher noch nicht gelungen ist und zumal auch die Schotter von Ampass älter als wie die Bändertone von Baumkirchen sind (Patzelt & Resch 1986). Die Mehlsande und Schluffe von Ampass sind damit wohl auch älter als jene von Baumkirchen.

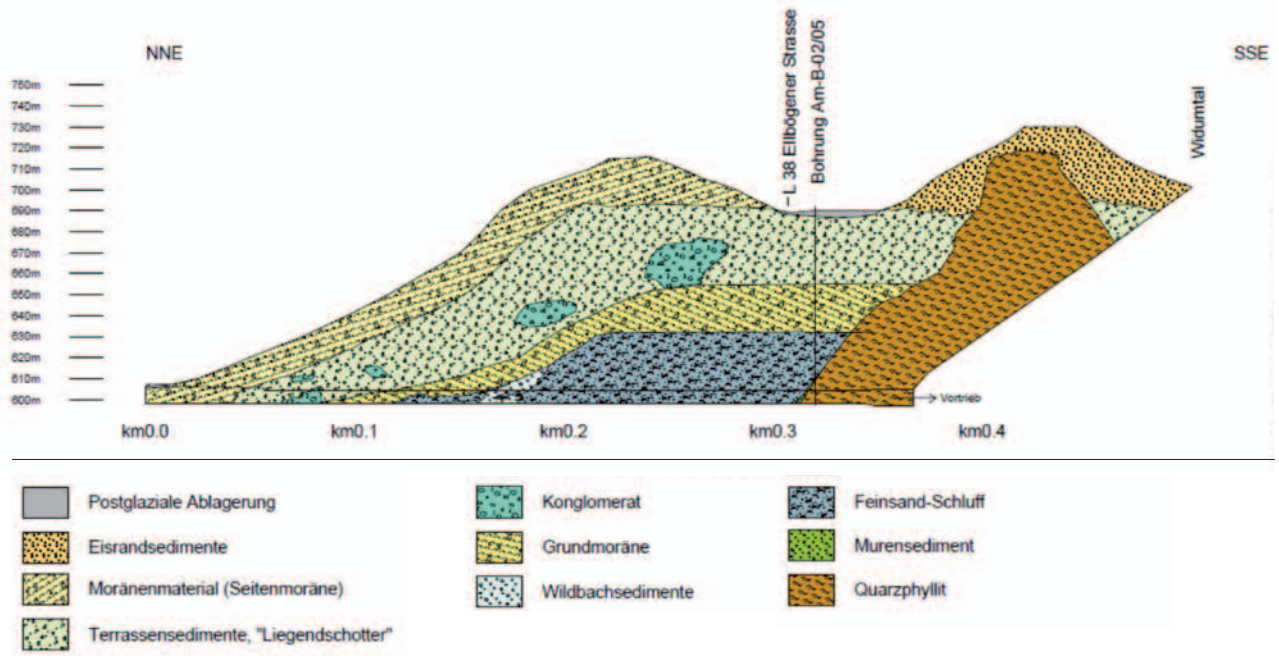


Abb. 6: Geologischer Längsschnitt entlang der Stollenachse FS Ampass
 Fig. 6: Geological section along the tunnel axis of the side gallery Ampass

5. Schlussfolgerungen

Zuletzt soll eine mögliche zeitliche Einstufung der im Fensterstollen Ampass angetroffenen quarzären Sedimente vorgenommen werden. Angemerkt sei, dass diese Einstufung primär auf Überlegungen durch die vorgefundenen Lagerungsverhältnisse erfolgt. Unter Einbeziehung der vorhandenen absoluten Altersdatierungen (Patzelt & Resch 1986) erscheint folgende zeitliche Sedimentationsabfolge plausibel:

Die Mehlsande und Schluffe wurden in einem kaltzeitlichen bzw. periglazialen Umfeld abgelagert. Indizien dafür sind die zahlreichen „dropstones“ und das Fehlen von Pflanzenfossilien. Diese Stillwasser-sedimente wurden von einem risszeitlichen Gletscher überfahren. Die Grundmoräne dieses Rissgletschers wurde wiederum von eisrandnahen, prähochwürmzeitlichen Ablagerungen (Vorstoßschotter?) überlagert. Diese Schotterablagerungen sind z.T. konglomeriert, im Vortrieb war eine eindeutige Unterscheidung zwischen älteren Konglomeraten und jüngeren Schotterablagerungen nicht ersichtlich. Sehr wahrscheinlich sind aber die verschiedenen Konglomeratvorkommen im Projektraum unterschiedlich alt (Patzelt & Resch 1986) bzw. z.T. älter als die Schotter (Heißel 1954). Oberflächlich und intuitiv betrachtet hat beispielsweise das Konglomerat des Kirchbichl eher den Charakter eines älteren „Zeugenberges“.

Die „prähochwürmzeitlichen“ Schotter werden im Projektraum von Würm Grundmoräne bedeckt. Im Vortrieb war eine Würm Grundmoräne nicht aufgeschlossen. Stattdessen traten in hangender Position Moränenablagerungen wohl einer Seitenmoräne eines spätglazialen Stadiums (Bühl?) auf. Jedenfalls korrelieren die im Vortrieb und in den Portaleinschnitten aufgeschlossenen Moränensedimente sehr gut hangaufwärts mit modellhaft ausgebildeten Wallformen. Praktisch in der Verlängerung weiter östlich bzw. westlich von Häusern, zwischen der Inntalautobahn und der Ellbögener Landesstrasse, befindet sich ein weiterer wallartiger Hügel, der die Verlängerung dieser Wallformen sein könnte.

Danksagung

Karl Krainer wird für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und Literaturhinweise gedankt. Danke auch an meine Kollegen von der Vortriebsgeologie der BBT SE und dem Vorstand der BBT SE für die Erlaubnis zur Veröffentlichung.

Literatur

- Ampferer, O. (1921): Über die Bohrung von Rum bei Hall in Tirol.- Jahrbuch der Geologischen Staatsanstalt 1921: 71-84, Wien.
- Geologische Bundesanstalt (2008): Geologische Karte (Geofast) der Republik Österreich 1: 50 000, Blatt 118 Innsbruck, GBA, Wien.
- Heißel, W. (1954): Beiträge zur Quartärgeologie des Inntales.- Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, 97: 251-322, Wien.
- Patzelt, G. & Resch, W. (1986): Quartärgeologie des mittleren Inntales zwischen Innsbruck und Baumkirchen (Exkursion C am 3. April 1986).- Jahresberichte und Mitteilungen des oberrheinischen geologischen Vereins, Neue Folge 68: 43-66, Stuttgart.
- Reitner, J.M. (2011): Das Inngletschersystem während des Würm Glazials.- In: Arbeitstagung 2011 der Geologischen Bundesanstalt Blatt 88 Achenkirch: 79-88, Wien.
- Van Husen, D., Reitner, J.M. (2011): An Outline of the Quaternary Stratigraphy in Austria.- Quaternary Science Journal, vol.: 60: 366-387.

Manuskript eingereicht: 16.10.2012

Überarbeitetes Manuskript angenommen: 3.12.2012