



**Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Oberösterreich
mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten und schlecht
aufgeschlossene Regionen sowie auf rohstoffwissenschaftliche,
umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen**

Neue Bauaufschlüsse – Neues Geowissen: Oberösterreich

Projekt OC 42/ 2012-2014
Jahresendbericht 2014

von

Mandana PERESSON & Gerlinde POSCH-TRÖZMÜLLER

mit Beiträgen von

G. BIEBER, G. HOBIGER, J. RABEDER, A. RÖMER, CH. RUPP
& R. SUPPER

115 Bl., 115 Abb., 1 Tab.



Wien, März 2015

Projektleitung

Dr. Maria HEINRICH und Dr. Hans Georg KRENMAYR
(FA Rohstoff & HA Geologische Landesaufnahme)

Durchführung

Mag. Dr. Mandana PERESSON & Mag. Gerlinde POSCH-TRÖZMÜLLER
(FA Rohstoffgeologie)

Mitarbeiter

Mag. G. BIEBER	Geländeaufnahmen (FA Geophysik)
Dr. G. HOBIGER	Geochemische Analysen (FA Geochemie)
Mag. J. RABEDER	Granulometrische Analysen (FA Rohstoffgeologie)
Mag. A. RÖMER	Geländeaufnahmen (FA Geophysik)
Dr. Ch. RUPP	Geländeaufnahmen (FA Sedimentgeologie)
Mag. R. SUPPER	Geländeaufnahmen (FA Geophysik)

Allen Mitarbeitern sei sehr herzlich für die Zusammenarbeit gedankt!

Spezieller Dank gebührt Fr. Ljiljana Barbir für die unermüdliche Aufbereitung sämtlicher Sedimentproben im Labor und DI Ch. Benold für die Durchführung geochemischer Analysen.

Alle Topographien: ÖK 50 BEV Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen.

Die Projektdurchführung erfolgte im Rahmen des Vollzuges des Lagerstättengesetzes im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung und des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft.

Inhalt

ZUSAMMENFASSUNG	2
1. EINLEITUNG	5
2. BESCHREIBUNG DER BAULOSE UND ERGEBNISSE	6
2.1. Kristallin der Böhmisches Masse	6
2.1.1. Dokumentation der Bautätigkeiten an der S10 Mühlviertler Schnellstraße zwischen Lest und Freistadt Nord (ÖK 33, Steyregg; ÖK 16, Freistadt).....	6
2.1.2. Dokumentation von zwei Kernbohrungen der Quarzwerke Österreich Ges.m.b.H. in St. Georgen/ Gusen (ÖK 33, Steyregg).....	35
2.2. Helvetikum	65
2.2.1. Dokumentation von Kernbohrungen im Bereich des Pechgrabens (ÖK 69, Großraming).....	65
2.3. Molassezone	84
2.3.1. Baustelle für ein Alten- und Pflegeheim mit angeschlossenem Gemeindezentrum in Ottnang i. Hausruck (ÖK 48, Vöcklabruck).....	84
2.3.2. Baustellendokumentation für zwei Wohnhäuser in Leonding (ÖK 32, Linz)	94
2.3.3. Bauvorhaben "Grüne Mitte Linz" (ÖK 32, Linz)	99
3. LABORMETHODIK	108
LITERATUR	110

ZUSAMMENFASSUNG

Das Projekt „Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Oberösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten und schlecht aufgeschlossene Regionen sowie auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen“ hat die geologisch-lithologische Beschreibung, Dokumentation und analytische Auswertung von kurzfristigen Aufschlüssen laufender Bauvorhaben zum Hauptziel. Das archivierte Gesteinsmaterial aus charakteristischen Bohrprofilen steht für nachfolgende Fragestellungen an der Geologischen Bundesanstalt zur Verfügung. Die erhobenen Parameter werden in einer Datenbank verarbeitet, die fortlaufend aktualisiert wird.

Im Arbeitsjahr 2014/15 konzentrierten sich die Untersuchungen auf Bauvorhaben bzw. Geländebegehungen in der Böhmisches Masse, dem Helvetikum und der Molassezone.

Baulose im Kristallin der Böhmisches Masse

➤ **S10 Mühlviertler Schnellstraße zwischen Lest und Freistadt Nord (ÖK 33, Steyregg; ÖK 16 Freistadt)**

Östlich und Westlich der Trasse konnten innerhalb des „Freistädter Tertiärs“ vor allem die grobkörnige Kies- und Sandfazies und Übergänge zu den tonreichen Abschnitten im Detail beobachtet werden. Einschaltungen von Kohlelagen sind typisch für die feinkörnigen Bereiche im Aufschluss. Intern zeichnet sich vor allem die Kiesfazies durch NE-SW streichende Abschiebungen mit NW-SE gerichteter Extension aus.

Im Bereich der „Umfahrung Freistadt Nord“ wurden Aufschlüsse entlang der Anschlussstelle Grünbach/Sandl auf einer Gesamtstrecke von 250 m dokumentiert. Es handelt sich durchgehend um anstehenden feinkörnigen Freistädter Granodiorit. Die Hanganschnitte mit Mächtigkeiten bis zu 25 m zeigen aufgrund der Plagioklas Vormacht eine tiefgründige Verwitterung des Gesteins, erkennbar an der rotbraunen Farbe im Aufschluss. Die obersten Meter sind teilweise als grobkörniger Verwitterungsgrus ausgebildet. Deutlich zu beobachten ist auch eine SE gerichtete Klüftung der Granodiorite.

➤ **Dokumentation von 2 Kernbohrungen der Quarzwerke Österreich Ges.m.b.H. (ÖK 33, Steyregg)**

Die Bohrung „Niederthal“ wurde bis auf knapp 94 m Tiefe abgeteuft. In den hangenden 3,3 m des Bohrprofils wurden ockerbraune, tonig bis schluffige, karbonatfreie Deckschichten erbohrt. Zwischen 3,3 m und 33,4 m treten dunkelgraue bis braune sandige Schluffe und Tonmergel auf, die der Eferding-Formation (vormals „Älterer Schlier“) zuzuordnen sind. An Teilabschnitten der Bohrkerns ist eine Vielfalt an Sedimentstrukturen zu erkennen. Der Übergang zur sandigen Linz-Melk-Formation erfolgt in einer Tiefe zwischen 33,4-33,5 m. Im Wesentli-

chen herrscht bis zur Endteufe von 94 m eine Wechselfolge von grauen, teilweise auch grünlichen (glaukonitischen), durchwegs gut verfestigten Fein- und Mittelsanden mit geringem Schluffgehalt vor. Bereichsweise treten auch Einschaltungen von Kiesanteilen mit zumeist schlecht gerundeten bis eckigen, quarzreichen Komponenten und geringen Anteilen von Kristallinmaterial auf, die als Hinweis für geringe Transportweiten gesehen werden. Zwischen 73,0 m und 89,0 m sind innerhalb der Sande rotbraune Schluffsteine bzw. Tonsteine mit maximal 30 cm Mächtigkeit eingeschaltet, die wahrscheinlich Anteile der Pielach-Formation verkörpern. Die Sedimente wurden mineralogisch und granulometrisch untersucht.

Baulos im Helvetikum

➤ Dokumentation von Kernbohrungen im Bereich des Pechgrabens (ÖK 69, Großraming)

Nach schweren Regenfällen im Mai und Juni 2013 kämpften Feuerwehr und Wildbachverbauung gegen eine riesige Hangrutschung im Bereich des Pechgrabens, die 15 neu erbaute Häuser zwischen Laussa und Großraming bedrohte. Innerhalb kurzer Zeit gelang es der Fachabteilung Geophysik an der Geologischen Bundesanstalt ein geoelektrisches Monitoring-System, sowie automatische Inklinometer und ein Netz an GPS-Fixpunkten zu installieren, um die Hangbewegungen zu überwachen. Zusätzlich wurden zwei Kernbohrungen (KB1, KB2) im Rutschungsbereich abgeteuft, die lithologisch dokumentiert und durchgehend beprobt wurden. Die Bohrung KB1 wurde im Detail auch mineralogisch bearbeitet. Sie liegt geologisch innerhalb der Buntmergel-Serie und wurde bis auf 30 Meter abgeteuft, um die Geoelektrik zu kalibrieren und den Aufbau des Rutschkörpers zu eruieren. Im Wesentlichen handelt es sich um eine Wechsellagerung von dunkelgrauen bis braunen tonigen Schluffen mit geringen Anteilen an Kieskomponenten in unterschiedlicher Konsistenz. In knapp 16 m Tiefe wurde ein Kalkblock, Olistholith, erbohrt. Zwischen 28 m und 31 m treten bereits Festgesteine in Form von Schluffsteinen (teilweise zerbohrt) auf. Die vermutete Rutschmasse jeweils im Liegenden und Hangenden des Kalkblockes weist erhöhte Sandgehalte auf.

Baulose in der Molassezone

➤ Baustelle für ein Alten- und Pflegeheim mit angeschlossenen Gemeindezentrum in Ottang im Hausruck (ÖK 48, Vöcklabruck)

Die Aufschlüsse für den Bau des Alten- und Pflegeheimes mit angeschlossenen Gemeindezentrum befinden sich geologisch in der ungestörten Vorlandmolasse im Bereich des Hausruckviertels. Im Sommer 2014 wurden in den bearbeiteten Aufschlussbereichen quartäre Deckschichten (umgelagerte Lösslehme), Kiese der „Jüngeren Deckenschotter“ (Mindel) und

Sedimente der Atzbach-Formation (Ott nangium) beobachtet. Die Westwand der Baugrube erschließt 2-3 m mächtige, hell olivgraue bis beigebraune, massige bis diffus geschichtete Schluffe mit einzelnen Kiesen und selten geringmächtigen Kieslinsen. Unter diesen Schluffen liegt eine 30 cm bis 60 cm mächtige, bräunliche Kieslage. Diese quartären Sedimente überlagern gelblich graue Feinsande der Atzbach-Formation des Unteren Ott nangiums. Jüngsten Kartierungsergebnissen folgend entsprechen die in der Baugrube aufgeschlossenen, auf der Atzbach-Formation liegenden quartären Sedimente den (?jüngeren) „Deckenschottern“ samt Deckschichten und nicht wie in der Karte als Hausruckschotter bezeichnete Schichten, welche entlang der Ostflanke des Rückens Schachen – Ott nang zu verfolgen sind.

➤ **Baustellendokumentation für 2 Wohnhäuser in Leonding (ÖK 32, Linz)**

Im Stadtgebiet von Leonding baut die GIWOG 22 geförderte Wohnungen aufgeteilt auf 2 Wohnhausanlagen. Geologisch liegt die Baustelle in der Vorlandmolasse im Grenzbereich zum Kristallin der Böhmisches Masse. Lithologisch charakterisiert ist die Baustelle durch das Auftreten quartärer Deckschichten (Lösse) und Sedimente der Linz-Melk-Formation (Kiscellium-Egerium). Am Tag der Besichtigung waren an der Ostwand, der Südostwand und der Südwestwand der Baugrube Hanganschnitte bis maximal 3 Meter Mächtigkeit aufgeschlossen. Der Aufschlussbereich lässt sich grob in einen braunen Bodenhorizont, einen darunter liegenden gelblichen Lösshorizont, der an der Grenze zur sandigen Linz-Melk-Formation an der Basis eine unregelmäßig ausgebildete Kiesschnur aufweist, untergliedern. Die knapp 3 m mächtige *ESE-Wand* im Baustellenbereich ist im hangenden Abschnitt durch einen 30-50 cm mächtigen braunen, schluffig, tonigen Bodenhorizont gekennzeichnet. Der darunter liegende zirka 2 m mächtige, schluffig, sandige Löss ist völlig unstrukturiert ausgebildet. An der Basis der Baugrube ist eine unregelmäßig ausgebildete Kiesschnur aus Quarzschottern zu beobachten, die in die sandigen Sedimente der Linz-Melk-Formation überleitet.

➤ **Bauvorhaben „Grüne Mitte Linz“ (ÖK 32, Linz)**

Am Gelände des ehemaligen Frachtenbahnhofs in Linz werden 744 Wohnungen, verteilt auf Niedrigstenergiehausprojekte von verschiedensten Wohnbaugesellschaften, errichtet. Der Bauplatz liegt ausschließlich in quartären Kiese der Niederterrasse. Die Hanganschnitte in der Grube wiesen Mächtigkeiten von 2 bis 2,5 m auf. Die zum Großteil stark sandigen Kiese der Niederterrasse sind meist schlecht sortiert und ohne Sedimentstrukturen ausgebildet. Aufgrund von Sandzwischenlagen lässt sich eine Art Lagenbau der Kiese erkennen, der intern aber unsortiert erscheint. Im Wesentlichen dürfte es sich um rasche Ablagerungen aus Hochwasserereignissen innerhalb von braided-river-Systemen handeln. Das Geröllspektrum setzt sich aus überwiegend kalkalpinem Material zusammen. Quartäre Deckschichten wie Löss bzw. Lösslehm fehlen gänzlich im Aufschluss.

1. EINLEITUNG

Das im Jahr 2009 begonnene, mehrjährige Projekt „Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Oberösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten und schlecht aufgeschlossene Regionen sowie auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen“ (Neue Bauaufschlüsse – Neues Geowissen: Oberösterreich) stellt ein Folgeprojekt der Studien aus den Jahren 1991 bis 1996 von HOFMANN (1997) und in der Folge ab den Jahren 2000 bis 2013 von PERESSON-HOMAYOUN und POSCH-TRÖZMÜLLER (siehe Literaturliste im Anhang) dar. Erst lag das Hauptaugenmerk der Arbeiten auf der Untersuchung von Baustellen im Zuge der Neutrassierung der Westbahn in der Molassezone. Mit Fertigstellung der Erkundungsbohrungen entlang der Westbahnstrecke wurden die Untersuchungen auch auf Baustellen in der Rhenodanubischen Flyschzone, der Böhmisches Masse und den Nördlichen Kalkalpen erweitert.

Im Zuge von Vorerkundungsbohrungen für größere Bauvorhaben wird eine Vielzahl geologischer Schichten unterschiedlichen stratigraphischen Umfanges (Paläozoikum bis Quartär) angeschnitten, wodurch sich die Möglichkeit einer Probenahme und Probensicherung für wissenschaftliche Zwecke ergibt. Aus der Dokumentation der Aufschlüsse können wertvolle Hinweise für die geologische Kartierung und die Grundlagen- und angewandte Forschung gewonnen werden.

Das Interesse der Geologischen Bundesanstalt an Aufschlüssen entlang von Bahngroßbauten hat Tradition und geht bereits ins vorvorige Jahrhundert auf den Bau der Kaiserin-Elisabeth-Westbahn durch Kontakte von WOLF (1858) zurück, der bei den Trassen-Begehungen wesentliche Erkenntnisse für die Grundlagenforschung gewinnen konnte.

Der Arbeitsschwerpunkt des 2012 neu gestarteten Projektes liegt in der Geländeaufnahme, der Bohrkernbemusterung, der Beprobung charakteristischer Streckenabschnitte, der Archivierung der Proben und der Analytik von ausgewähltem Probenmaterial. Neben den Geländearbeiten und den Analysen des Probenmaterials erfordert auch die Koordination der Baustellenbesuche und die Erhebung von Baustellenprojekten ein erhebliches Maß an Zeit. Zu Beginn jedes Projektjahres findet ein informeller Austausch über laufende Bauvorhaben mit der Oberösterreichischen Landesregierung statt. Die weiteren Informationen im Laufe des Jahres erfolgen unmittelbar über die vor Ort durchführenden Ingenieurbüros.

Da in diesem Projekt unterschiedliche Bearbeitungsmethoden zum Einsatz kommen, ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Universitäten, Forschungslabors und Ingenieurbüros ein wesentlicher Aspekt des Vorhabens.

Der vorliegende Bericht umfasst die Ergebnisse des Arbeitsjahres von April 2014 bis Februar 2015.

2. BESCHREIBUNG DER BAULOSE UND ERGEBNISSE

2.1. Kristallin der Böhmisches Masse

2.1.1. Dokumentation der Bautätigkeiten an der S10 Mühlviertler Schnellstraße zwischen Lest und Freistadt Nord (ÖK 33, Steyregg; ÖK 16 Freistadt)

Projektbeschreibung (entnommen aus www.asfinag.at)

Gesamtlänge: ca. 22 km

Baubeginn: 2009

Verkehrsfreigabe: 2015

Zum einen ist die S 10 eines der wichtigsten Straßenbauprojekte Oberösterreichs, weil es für die infrastrukturelle Erschließung des Mühlviertels und die Standortsicherung der Bezirke Freistadt und Urfahr-Umgebung von großer Bedeutung ist. Gleichzeitig hat aber das Projekt auch hohe überregionale Bedeutung, weil die S 10 die notwendige Anbindung des oberösterreichischen Zentralraumes an den südböhmischen sowie den Ostseeraum bringt. Die S 10 ist damit Teil der transeuropäischen Netze. Als E 55 (Europastraße) bedeutet sie die Anbindung an den europäischen Korridor 4 (Prag – Brunn – Wien). Trotz der internationalen Bedeutung wird die S 10 aber primär als oberösterreichische Pendlerstrecke dienen, wie Verkehrsprognosen eindeutig belegen.

Zum anderen führt die S 10 in Zukunft zu massiven Verkehrsentlastungen und zu mehr Verkehrssicherheit auf der bestehenden und überlasteten B 310. Die Unfallbilanz soll sich durch eine sichere, mit Mitteltrennung ausgebaute Schnellstraße künftig wesentlich verbessern.

Projektstatus (Abb. 2.1.1.1, Abb. 2.1.1.2.)

Der Bau der S 10 Mühlviertler Schnellstraße erfolgt in vier Bauabschnitten mit sechs Baulosen. 2009 starteten die ersten Bauarbeiten im südlichen Abschnitt bei Unterweikersdorf. Mittlerweile ist die gesamte, rund 22 Kilometer lange Strecke für den Verkehr freigegeben. Er bietet eine leistungsfähige Anbindung an die beiden weiterführenden Hauptverkehrswege B 310 und B 124. Dies bewirkt eine wesentliche Verkehrsentlastung am derzeitigen Ende der A 7 Mühlkreis Autobahn bei Unterweikersdorf. Aufgrund der täglichen Staus am Ende der A 7 Mühlkreis Autobahn bei Unterweikersdorf wurde dieser Bauabschnitt vordringlich errichtet und bereits im Herbst 2012 für den Verkehr freigegeben. Derzeit wird der Abschnitt von Unterweikersdorf bis Freistadt Nord errichtet. Eine weitere Teilverkehrsfreigabe für die Umfahrung Freistadt ist für 2014 geplant. Die Gesamtfertigstellung der S 10 ist aus heutiger Sicht für Ende 2015 vorgesehen.

Im April 2013 wurde die knapp ein Kilometer lange sogenannte "Spange Walchshof" eröffnet. Sie ist die kürzeste Verbindung von der S 10 in das Landesstraßennetz in Richtung Lasberg und Weikersfelden und führt zu einer Entlastung der Ortsdurchfahrt von Freistadt.

Anfang Dezember wurde ein weiterer Meilenstein auf der S 10 erreicht: auf den Tag genau nach zwei Jahren seit Baubeginn des Tunnels Götschka wurde der Durchschlag geschafft. In diesem knapp 4,4 Kilometer langen, und damit längstem Tunnel auf der S 10, beginnen damit sofort die Arbeiten am Innenausbau.

Auch in den restlichen Bauabschnitten laufen die Arbeiten auf Hochtouren. Die nächste Teilverkehrs freigabe für die Umfahrung Freistadt ist für 2014 geplant. Dafür wird seit Juni 2012 auch am neuen Wahrzeichen Freistadts der Feldaisttalbrücke gebaut. Die neue Bogenbrücke, die zwischen den Anschlussstellen Grünbach/Sandl und Freistadt Nord liegt, soll einer enormen Belastung standhalten. Als Flächenlast auf der gesamten 260 Meter langen und bis zu 60 Meter hohen Brücke sind 1700 Tonnen möglich, die maximale Einzellast kann 300 Tonnen erreichen. Die Investition für diesen Abschnitt der S 10 beträgt 9,5 Millionen Euro.

Zeitraffer Brückenbau

Die Feldaisttal Brücke wird mit Hilfe eines Holzbogengerüsts erbaut. Die spektakuläre Zusammenführung der beiden Teile des Cruciani-Holzbogen Brückengerüsts konnte im August 2013 durchgeführt werden.

Während die Bauarbeiten auf der S 10 auf Hochtouren laufen, hat die ASFINAG Ende 2012 die Planungen für die Weiterführung in Richtung Staatsgrenze wieder aufgenommen. Die Voruntersuchung wurde Ende November 2013 abgeschlossen. Das Ergebnis sieht für die Realisierung der künftigen Trasse die Variante "West" vor. Diese garantiert die bestmögliche Entlastung der Ortsdurchfahrten von Rainbach, Apfoltern und Vierzeih und ist gleichzeitig für die ASFINAG auch in punkto Kosten umsetzbar.

Bauabschnitte und Baulose der Trasse					
BEZEICHNUNG	BAULOS	LÄNGE	ANSCHLUSSSTELLEN	BRÜCKEN	TUNNEL / UFT
Unterweisersdorf	Baulos 1	2,500 km	Anschlussstelle Unterweisersdorf	2 Brücken, 4 Überführungen, 4 Durchlässe	—
Tunnel Götschka	Baulos 2.1	4,870 km	-	1 Durchlass	Tunnel Götschka, ca. 4.440 m
Tunnel Neumarkt	Baulos 2.2	4,055 km	Halb-Anschlussstelle Neumarkt Süd	3 Überführungen, 1 Durchlass	Tunnel Neumarkt, ca. 1.970 m
Kefermarkt	Baulos 3	4,675 km	Anschlussstelle Kefermarkt	2 Brücken (Summerauerbahn, Galgenbach)	3 Unterflurtrassen (Pernau, Lest und Ganglsiedlung)
Umfahrung Freistadt Süd	Baulos 4.1	4,400 km	Anschlussstelle Freistadt Süd	6 Brücken (Feldaistbrücke, ca. 160 m)	1 Unterflurtrasse (Walchshof 800 m) 2 Tunnel (Satzinger Siedlung 293 m, Manzenreith 763 m) 1 Galerie (Brandstätter 142 m)
Umfahrung Freistadt Nord	Baulos 4.2	1,535 km	Anschlussstelle Freistadt Nord, Anschlussstelle Sandl/Grünbach (inkl. Zubringer)	7 Brücken (Bogenbrücke Feldaist, ca. 323 m)	—

Abb. 2.1.1.1.: Die Bauabschnitte und Baulose im Überblick (www.asfinag.at)

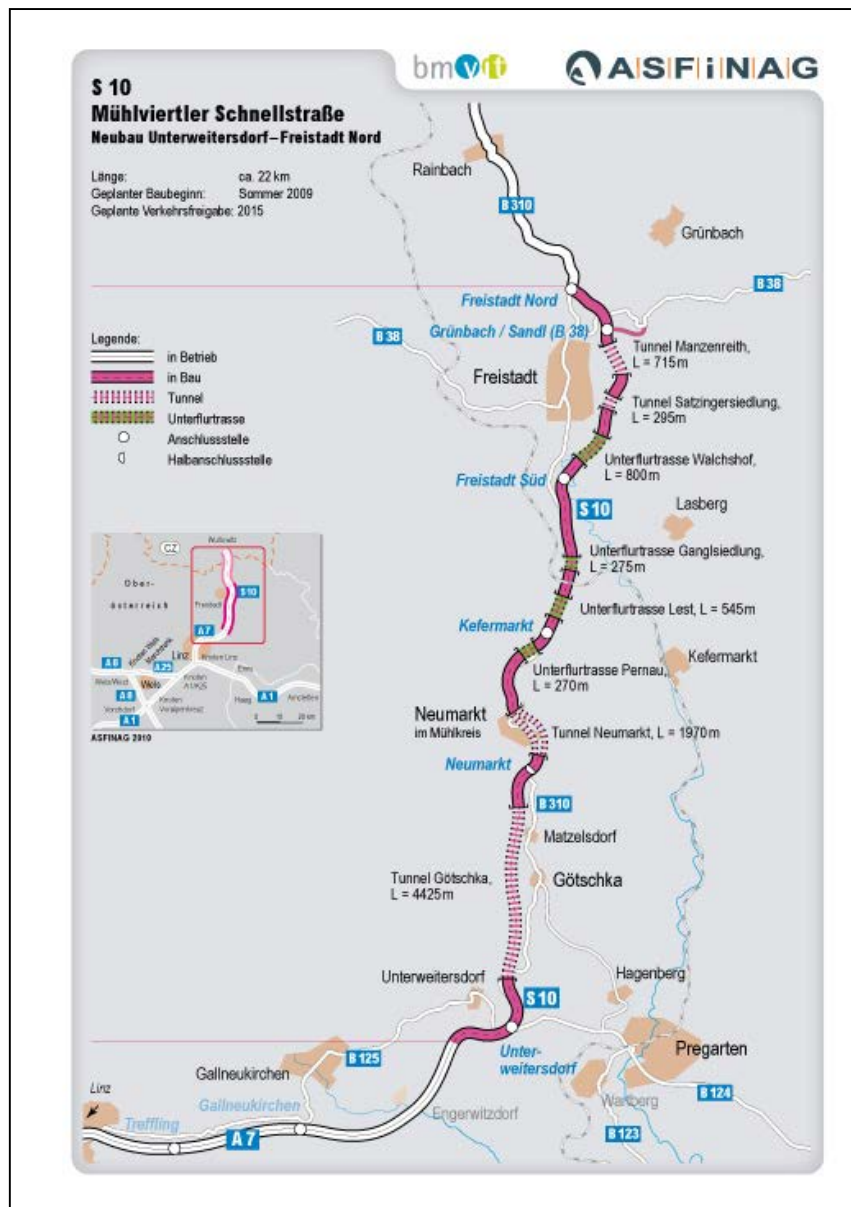


Abb. 2.1.1.2: Geplante Trassenführung der S10 Mühlviertler Schnellstraße (aus www.asfinag.at).

Geologie

Die geplante Trasse befindet sich geologisch-tektonisch im Moldanubikum, und zwar im Bereich des Südböhmischen Batholiths und des Bavarikums (FINGER et al., 1996; FUCHS & MATURA, 1976). Der Südböhmische Batholith bildet das Kernstück des oberösterreichischen Anteils der Böhmisches Masse. Traditionell wurden im österreichischen Anteil des Südböhmischen Batholiths drei Haupttypen von Granit unterschieden (WALDMANN, 1930): Weinsberger Granit, Mauthausner Granit und Eisgarner Granit. Diese Haupttypen wurden im Laufe der Zeit mehrfach untergliedert bzw. ergänzt. Mit der Platznahme des Weinsberger Granits um

330 Ma setzte die Batholithbildung ein. Anschließend intrudierten kleinere Plutone zuerst textuell ähnlich, und in der Folge fein- bis mittelkörnige Arten wie der Mauthausner Granit. Der Freistädter Granodiorit ist der jüngste Pluton mit einer sowohl chemisch als auch zeitlich eigenständigen Entwicklung. Der Eisgarner Granit, ein Zweiglimmergranit im nördlichen Randbereich des Batholiths, verkörpert mehrere eigenständige Plutone mit spezifischen geochemischen Eigenschaften.

Aufgrund einer eigenen strukturellen Prägung, die in Zusammenhang mit einer unterschiedlichen magmatischen und metamorphen Entwicklung steht, haben FUCHS & MATURA (1976) das Bavarikum als eigenständige Einheit innerhalb des Moldanubikums abgetrennt. Die NW-SE streichende Pfahlstörung bildet ein entscheidendes tektonisches Element bei der Abgrenzung des Bavarikums vom Moldanubikum. Lithologisch wird das Bavarikum durch stark aufgeschmolzene Paragneis-Migmatite und verschiedene Granite bestimmt (Schlierengranite und „Palite“).

Isolierte Becken sowie Buchten im Kristallin sind teilweise mit paläogenen und neogenen Molassesedimenten bedeckt.

Als Arbeitsunterlage liegt die geologische Karte 1:50.000 Blatt 33 Steyregg (BRÜGGEMANN & FINGER, 2002) und die geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000 (KRENMAYR & SCHNABEL, 2006) samt Erläuterungen (RUPP et al., 2011) vor.

Im Berichtsjahr (2013/2014) konzentrierten sich die Aufnahmen auf Bautätigkeiten im Bereich des Südportals des Tunnels Neumarkt bis nach Perna auf kristalline Gesteine und im Abschnitt von Lest auf der Dokumentation von Freistädter Tertiär.

Im heurigen Arbeitsjahr lag der Fokus der Geländebegehung beginnend bei der Haltestelle Lest auf Sedimenten des Freistädter Tertiär (Baulos 3) und nördlich von Freistadt auf kristallinen Gesteinen der Böhmisches Masse (Baulos 4). Besonders gedankt sei Ch. Sulzbachner (Büro OM Ziviltechnik) für die Begleitung bei der Trassenbegehung.

Aufschlusspunkt 1: Unterflurtrasse Gangsiedlung ca. 380 m langer Aufschluss (Baulos 3) ÖK 33

Koordinaten (BMN): RW=536486, HW=370547

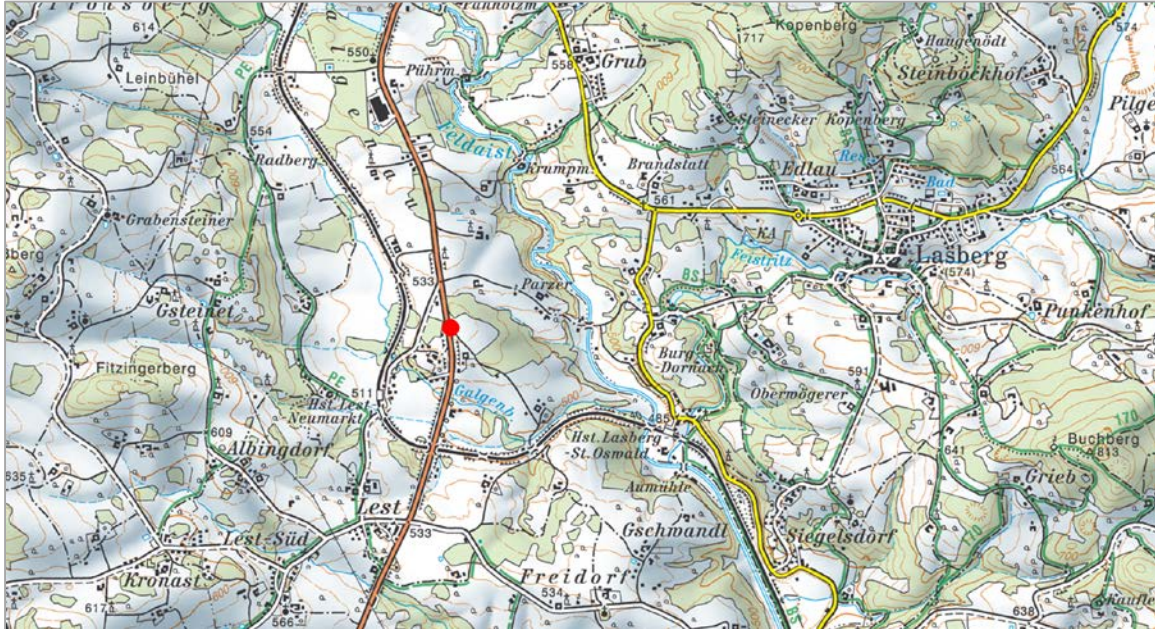


Abb. 2.1.1.3: Lage des Aufschlusspunktes 1 entlang der S10, Mühlviertler Schnellstraße (ÖK:33, AMAP Fly5.0).

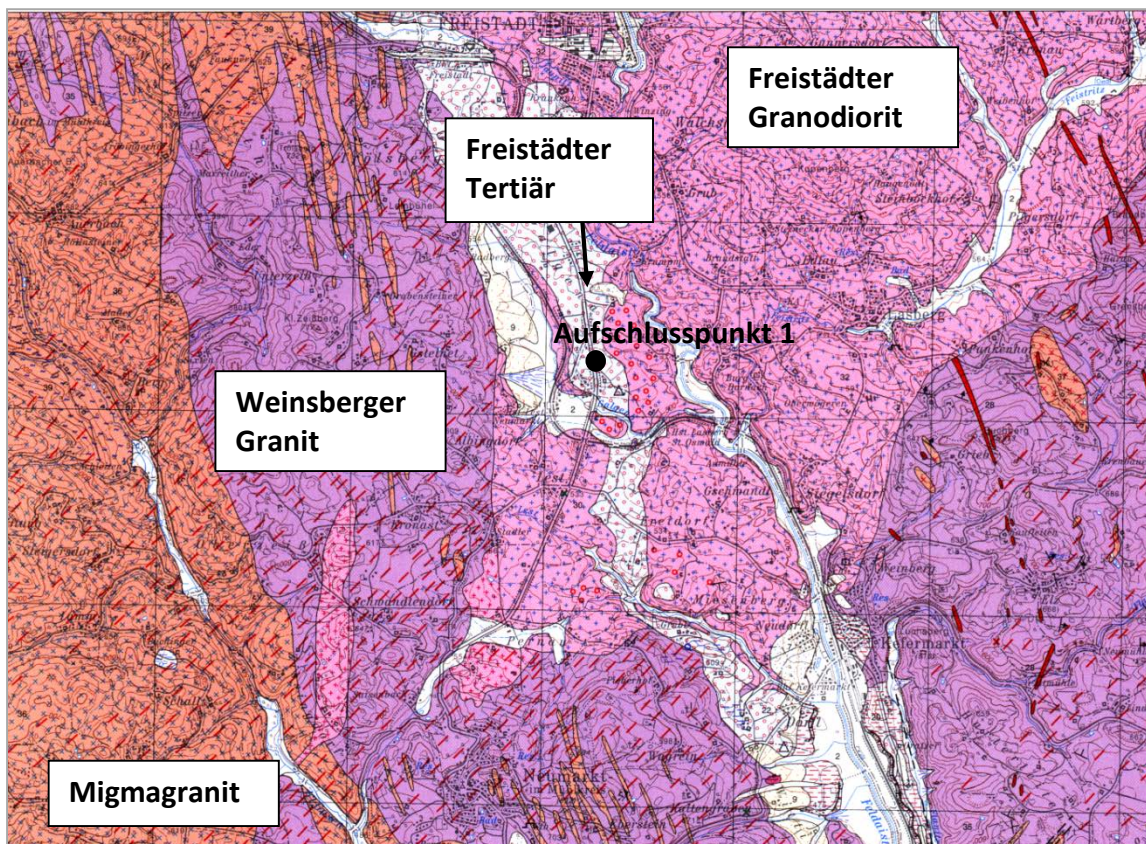


Abb. 2.1.1.4: Ausschnitt aus der geologischen Karte 1:50.000, ÖK 33 (BRÜGGEMANN & FINGER, 2002) mit Lage des Aufschlusspunktes.

Im Aufschlusspunkt 1 wurde der Beginn der Bautätigkeiten bereits im letzten Jahr aufgenommen. Dominiert wird der Bauabschnitt von der Unterflurtrasse Ganglsiedlung, die aus zwei Röhren mit einer Länge von 275 m besteht (Abb. 2.1.1.3 – Abb. 2.1.1.20). Der Baustellenbereich erstreckt sich über eine Länge von mindestens 500 m, wobei der gesamte Abschnitt geologisch innerhalb des „Freistädter Tertiärs“ liegt (siehe auch Kartenunterlage BRÜGEMANN & FINGER, 2002). Kartierungsberichte über das Freistädter Tertiär am Kartenblatt ÖK 33 liegen von ROCKENSCHAUB aus den Jahren 1994 und 1997 vor.

Beim Freistädter Tertiär handelt es sich um fluviatile Sedimente mit wechselnder Zusammensetzung von grob- und feinkörnigen Ablagerungen. Diese Serien verkörpern Reste eines ehemals großen N-S angelegten Fluss-Systems.

Im Wesentlichen lässt sich der mindestens 20 m hohe Aufschlussbereich in drei Teilabschnitte von Süden nach Norden gliedern (siehe PERESSON & POSCH-TRÖZMÜLLER, 2014):

- 1) Kennzeichnend ist eine rostbraune, Sand dominierte, kiesige Fazies mit Einschaltungen von großen Tonklasten. Das Komponentenspektrum ist reich an Alkalifeldspat, Kaolinit und vermiculitischen Phasen. Die Feldspäte sind schlecht gerundet, was auf geringe Transportweiten der Verwitterungsprodukte aus granitoiden Gesteinen hinweist. An der Basis der Sande treten tonige Sedimente auf. Getrennt durch eine große SE-einfallende Störungszone beginnt der zweite Kies reiche Teilabschnitt.
- 2) Der zweite Teilabschnitt ist gekennzeichnet durch Kies dominierte Fazies. Die meist grauen bis schwarzen Quarzgerölle sind gut gerundet, sehr schlecht sortiert und lassen auf längere Transportwege des Materials schließen. Im Liegenden der Kiese sind verwitterte Granodiorite ausgebildet. Intern zeichnet sich der Abschnitt durch viele NE-SW streichende Abschiebungen mit NW-SE gerichteter Extension aus. Weiters sind Funde verkieselter Hölzer (1m Länge) erwähnenswert. Die Kieskörper repräsentieren sich verlagernde Rinnenbereiche eines „braided river“ Systems (verwildeter Fluss).
- 3) Im dritten, feinkörnigen Abschnitt sind dunkelgraue bis graublaue Tone, Schluffe und inkohlte Baumstümpfe kennzeichnend. ROCKENSCHAUB (1994) beschreibt aus dem Verbreitungsgebiet des Freistädter Tertiärs Funde verkieselter Hölzer. Im Jahr 2005 gelang im Rahmen der Dokumentation von Kernbohrungen für die geplante Trasse der S10 mittels Pollen aus einer Teufe von knapp 40m aus dunkelgrauen Tonen eine stratigraphische Einstufung der Sedimente ins Oberoligozän (PERESSON-HOMAYOUN, 2005). Diese feinkörnigen Sedimente verkörpern Stillwasserbereiche (Seeablagerungen) innerhalb des Fluss-Systems.



Abb. 2.1.1.5: Panoramafoto vom Aufschlusspunkt 1 aus dem Jahr 2013 im Bereich der Unterflurtrasse Ganglsiedlung bei Lest: Fluviatile Sedimente des Freistädter Tertiärs (Foto: H. Peresson).

Bei der heurigen Begutachtung im April 2014 des Baulosabschnittes 3 an der S10 waren die Arbeiten an der Unterflurtrasse Ganglsiedlung weit fortgeschritten. Die Streifenfundamente in Form von 25 m Blöcken konnten fertiggestellt werden (Abb. 2.1.1.20). Die zweiröhrigen Stahlbetonrahmen in Form von Hufeisenquerschnitten und die anschließende zweilagige Abdichtung und Überschüttung mit Aushubmaterial stand als nächstes am Programm. Östlich und Westlich der Trasse konnten innerhalb des „Freistädter Tertiärs“ vor allem die grobkörnige Kies- und Sandfazies und Übergänge zu den tonreichen Abschnitten im Detail beobachtet werden. An Sedimentstrukturen treten großmaßstäbliche Schrägschichtungssets und Rinnenbildungen innerhalb der Kiese und Sande auf (Abb. 2.1.1.8, Abb. 2.1.1.12, Abb. 2.1.1.15, Abb. 2.1.1.17). Die grauen bis schwarzen Quarzkomponenten zeigen gute Rundung im Gegensatz zu den eckigen, rötlich gefärbten Kristallinkomponenten, die auch deutlich stärker verwittert sind (Abb. 2.1.1.13, Abb. 2.1.1.14.). Generell sind die Kiese schlecht sortiert. Die hellgelbe bis graue Sandfazies besteht überwiegend aus Grob- bis Mittelsanden. Die tonreichen Abschnitte innerhalb des Profils verkörpern wahrscheinlich Stillwasser- bzw. Überflutungsbereiche. Einschaltungen von Kohlelagen sind typisch für die feinkörnigen Bereiche im Aufschluss (Abb. 2.1.1.10.). Intern zeichnet sich vor allem die Kiesfazies durch NE-SW streichende Abschiebungen mit NW-SE gerichteter Extension aus (2.1.1.16.).

Das ökologische Begleitkonzept im Rahmen des Ausbaus der S10 umfasst auch die Anlage von umfangreichen Ausgleichsflächen (siehe Folder www.asfinag.at). Es handelt sich hierbei um Neubegründung von naturnahen Waldstandorten, die Extensivierung bestehender Wiesenflächen und Neuanlage artenreicher Extensivwiesen und von Gewässerlebensräumen (Amphibien- und Säugetiergewässer) (Abb. 2.1.1.7.). Zusätzlich wurden zur Unterstützung der Wild- und Kleintierleitung Unterflurtrassen, Brücken und Durchlassbauwerke geschaffen.



Abb. 2.1.1.6.: Unterflurtrasse Ganglsiedlung Blickrichtung N (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.7.: Baulos 3 bei Lest – Schaffung von Ausgleichsflächen mit Neubegrünung und naturnahen Gewässerlebensräumen (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.8.: Bereich Unterflurtrasse Ganglsiedlung, W-Wand – Schrägschichtungssets im Kies des Freistädter Tertiärs (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.9.: Bereich Unterflurtrasse Ganglsiedlung W-Wand – Übergang von der Kies- zur Sand- und Tonfazies des Freistädter Tertiärs (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.10.: Bereich Unterflurtrasse Ganglsiedlung E-Wand – Kies- und Sandfazies des Freistädter Tertiärs mit schwarzer Kohlelage (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.11.: Bereich Unterflurtrasse Ganglsiedlung E-Wand – Kies- und Sandfazies des Freistädter Tertiärs (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.12.: Bereich Unterflurtrasse Ganglsiedlung E-Wand – Schrägschichtungsets innerhalb der Kiesfazies des Freistädter Tertiärs (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.13.: Bereich Unterflurtrasse Gangsiedlung E-Wand – eckige, rötliche stark verwitterte Kristallinkomponenten und gut gerundete Quarze innerhalb der Kiesfazies des Freistädter Tertiärs (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.14.: Bereich Unterflurtrasse Ganglsiedlung E-Wand – schlecht sortierte Kiese in rötlichen bis gelben Grob- bis Mittelsanden des Freistädter Tertiärs (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.15.: Bereich Unterflurtrasse Ganglsiedlung E-Wand – Schrägschichtungsets innerhalb der Sandfazies des Freistädter Tertiärs (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).

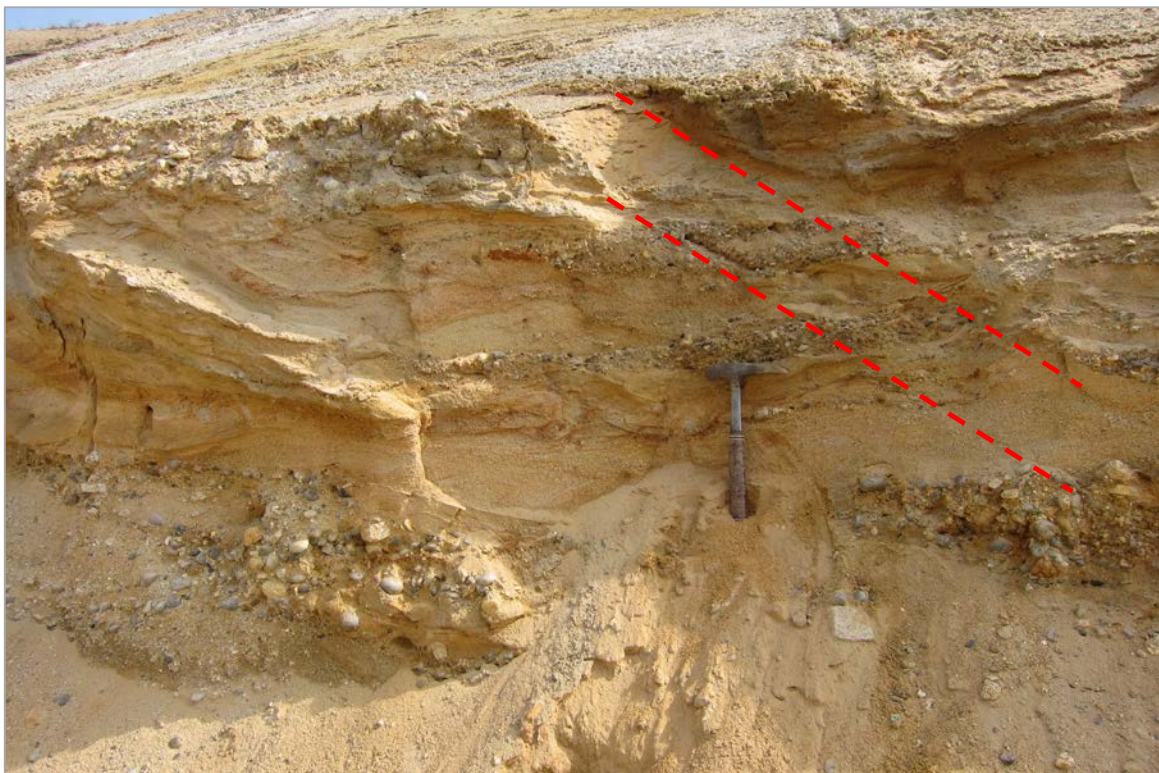


Abb. 2.1.1.16.: Bereich Unterflurtrasse Ganglsiedlung E-Wand – Schrägschichtungsets innerhalb der Sandfazies mit NE-SW streichenden Abschiebungen im Freistädter Tertiär (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.17.: Bereich Unterflurtrasse Ganglsiedlung E-Wand – Rinnenbildung innerhalb der Sandfazies im Freistädter Tertiär (ÖK 33).



Abb. 2.1.1.18.: Bereich Unterflurtrasse Ganglsiedlung E-Wand – Manganausfällungen innerhalb der Tonfazies im Freistädter Tertiär (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.19.: Bereich Unterflurtrasse Gangsiedlung E-Wand – scharfer Grenzbereich von gut gerundetem Kies (rötlich verwittert) zu grauem Schluff (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.20.: Bereich Unterflurtrasse Ganglsiedlung Blickrichtung S – fertiggestellte Streifenfundamente (ÖK 33) (Foto: M. Peresson).

Aufschlusspunkt 2: Nördlich anschließend an UFT Ganglsiedlung, ca. 300 m langer Aufschluss (Baulos 3) (ÖK 33)

Koodinaten (BMN): RW=536390, HW=371009

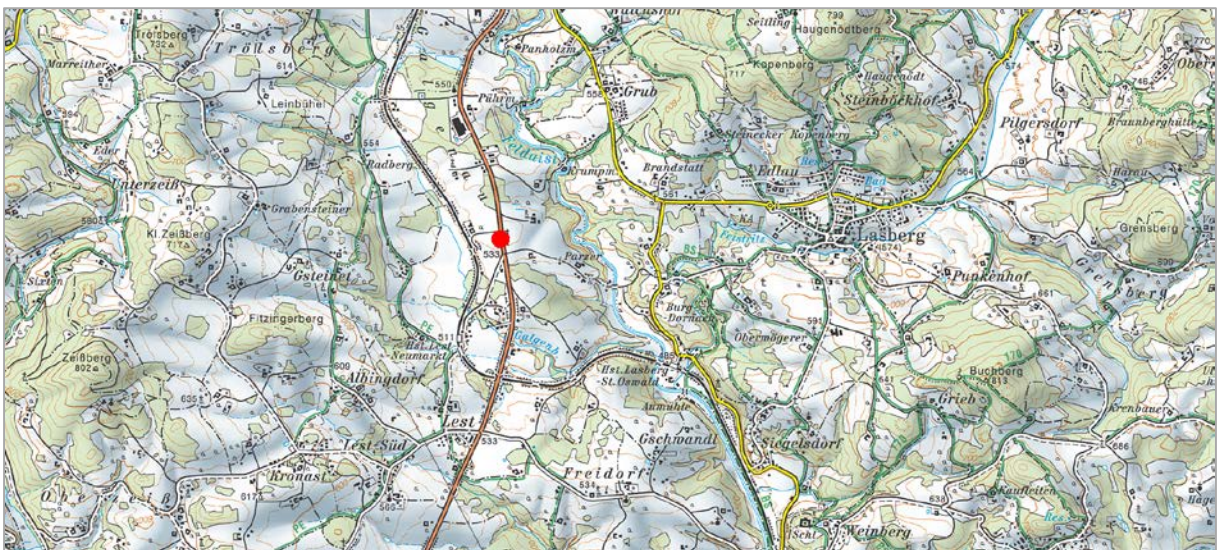


Abb. 2.1.1.21: Lage des Aufschlusspunktes 2 entlang der S10, Mühlviertler Schnellstraße (ÖK:33, AMAP Fly5.0).

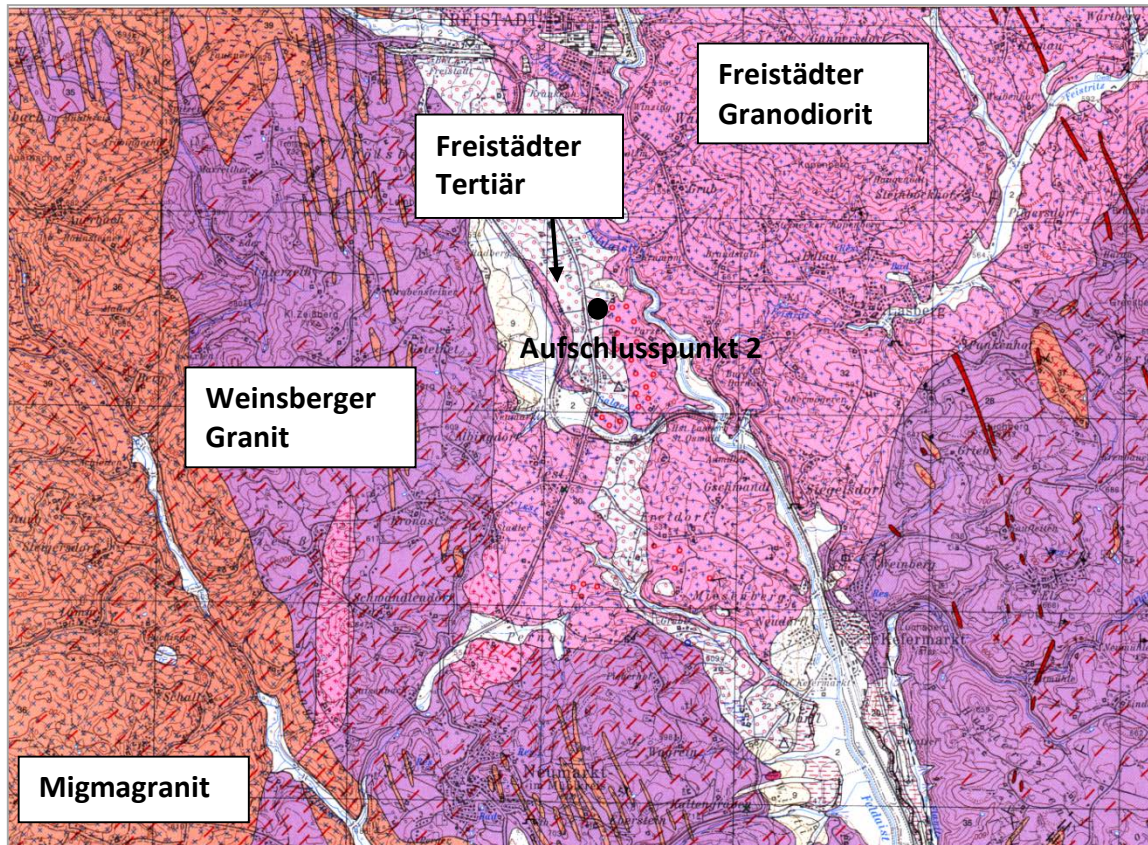


Abb. 2.1.1.22: Ausschnitt aus der geologischen Karte 1:50.000, ÖK 33 (BRÜGGEMANN & FINGER, 2002) mit Lage des Aufschlusspunktes.

Nördlich an die Unterflurtrasse Ganglsiedlung (etwa ab dem Gehöft Parzer) anschließend treten über dem gesamten aufgeschlossenen östlichen Hanganschnitt mit einer Länge von bis zu 300 m „Freistädter Granodiorite“ auf (Abb. 2.1.1.23.-Abb. 2.1.1.26.). Aufgrund ihrer grob- bis mittelkörnigen Ausbildung gelten die Gesteine als Vertreter der Randfazies des Granodioritplutonkörpers (FRASL, 1957; KLOB, 1971). Trotz des starken Verwitterungsgrades sind dunkle Biotitplättchen, graue Quarze und gelblich verfärbte, tafelig ausgebildete Feldspäte makroskopisch gut erkennbar. Sowohl NW-SE als auch NE-SW gerichtete Kluftflächen, die im Einklang mit den großen Hauptstörungssystemen stehen, sind im gesamten Hanganschnitt zu beobachten.

Der westliche Hanganschnitt besteht im gesamten Abschnittsteil aus Freistädter Tertiär, das in Form der Sand- und Tonfazies aufgeschlossen ist (Abb. 2.1.1.27. - Abb. 2.1.1.31.). Im Wesentlichen sind an Sedimentstrukturen Schrägschichtungssets innerhalb der Sande zu erkennen. Abschiebungsflächen sind über sämtliche Fazieszonen ausgebildet. Innerhalb der Tonlagen kommen eckige Feldspatkomponenten vor, die als Hinweis auf geringe Transportweiten des Kristallinmaterials im Freistädter Tertiär angesehen werden. Im Gegensatz dazu sind die gut gerundeten Quarze innerhalb der Kiese deutlich weiter transportiert.



Abb. 2.1.1.23.: Bereich nördlich der Unterflurtrasse Gangsiedlung, E-Wand: stark verwitterter und geklüfteter Freistädter Granodiorit (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.24.: Nördlich Unterflurtrasse Gangsiedlung, E-Wand: Detailfoto des Freistädter Granodiorit mit schwarzen Biotiten, grauem Quarz und gelblichen Feldspäten (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.25.: Bereich nördlich der Unterflurtrasse Ganglsiedlung, E-Wand: stark verwitterter Freistädter Granodiorit (Foto: M. Peresson).

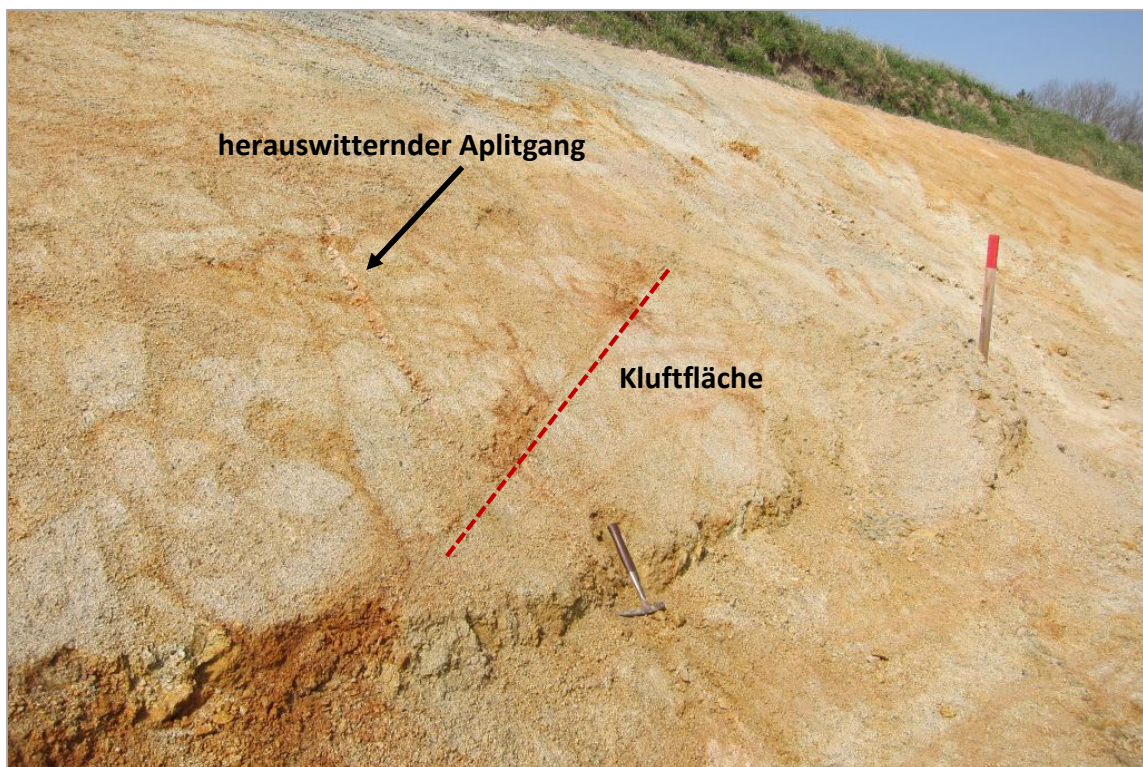


Abb. 2.1.1.26.: Bereich nördlich der Unterflurtrasse Ganglsiedlung, E-Wand: stark verwitterter Freistädter Granodiorit mit Aplitgang und Kluftflächen (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.27.: Bereich nördlich der Unterflurtrasse Ganglsiedlung, W-Wand: Sand- und Tonfazies mit Abschiebungsstrukturen (Pfeil) im Freistädter Tertiär (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.28.: Bereich nördlich der Unterflurtrasse Ganglsiedlung, W-Wand: Sand (hellgelb)- und Tonfazies (grau) im Freistädter Tertiär (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.29.: Bereich nördlich der Unterflurtrasse Ganglsiedlung, W-Wand: schwarze Manganausfällungen an der Grenze Sand (rot)/zum Ton (grau) im Freistädter Tertiär (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.30.: Nördlich der Unterflurtrasse Ganglsiedlung: Querungsbereich entlang der geplanten Trasse (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.31.: Bereich nördlich der Unterflurtrasse Ganglsiedlung, W-Wand: aufgearbeitete, eckige weiße Feldspatkomponenten innerhalb der Tonfazies im Freistädter Tertiär (Foto: M. Peresson).

Aufschlusspunkt 3: Freistadt Nord, insgesamt 250 m langer Aufschluss (Baulos 4) (ÖK 16)

Koodinaten (BMN): RW=536771, HW=376768

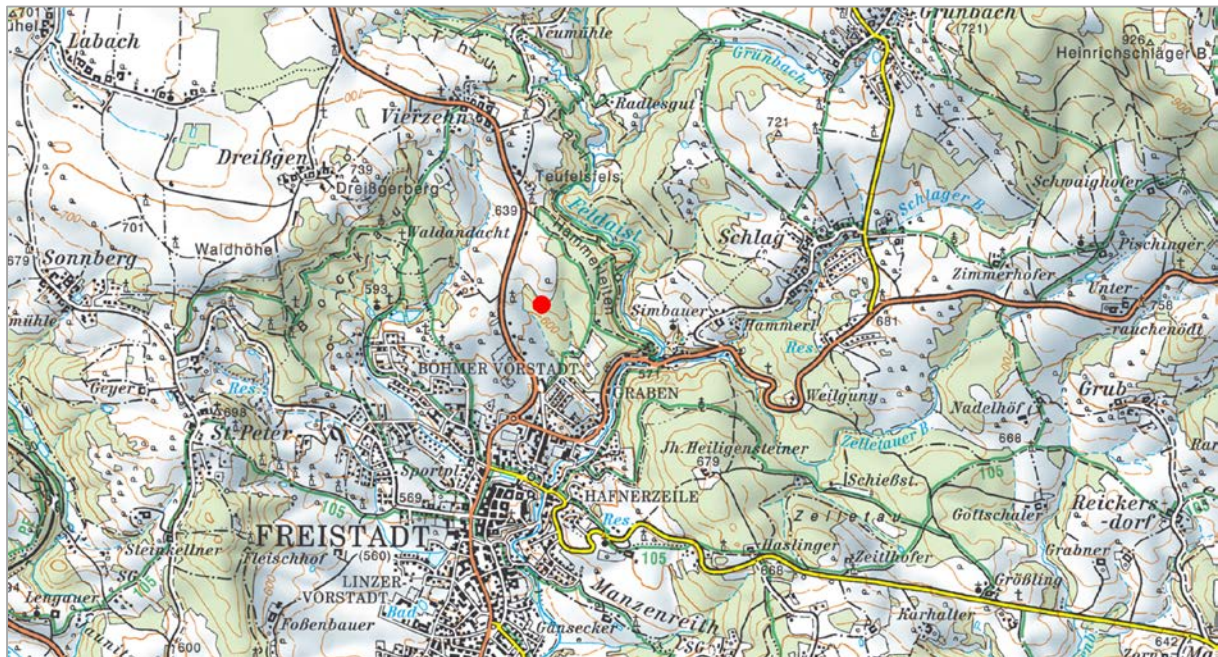


Abb. 2.1.1.32: Lage des Aufschlusspunktes 3 entlang der S10, Mühlviertler Schnellstraße (ÖK:16, AMAP Fly5.0).

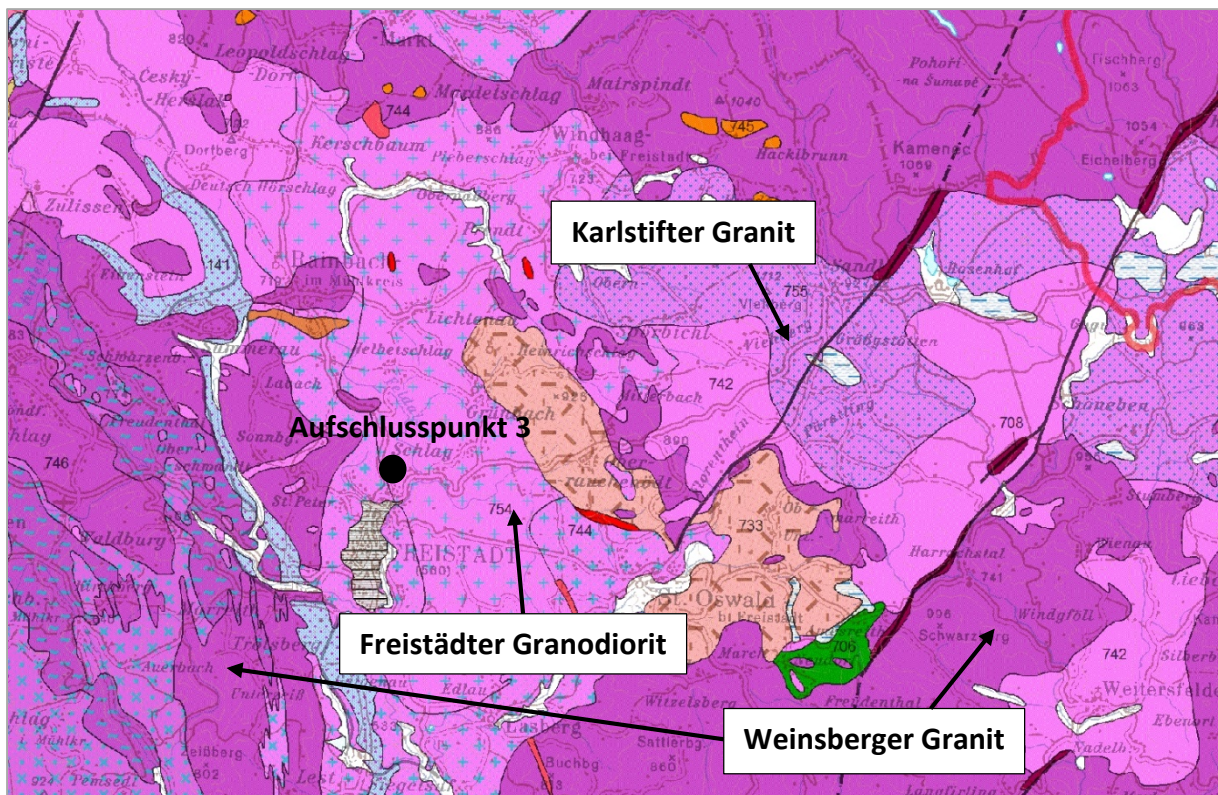


Abb. 2.1.1.33: Ausschnitt aus der geologischen Karte 1:200.000 (KRENMAYR & SCHNABEL, 2006) mit Lage des Aufschlusspunktes.

Im Bereich der „Umfahrung Freistadt Nord“ wurden Aufschlüsse entlang der Anschlussstelle Grünbach/Sandl auf einer Gesamtstrecke von 250 m dokumentiert.

Es handelt sich durchgehend um anstehenden feinkörnigen Freistädter Granodiorit. Die Hanganschnitte mit Mächtigkeiten bis zu 25 m zeigen aufgrund der Plagioklas Vormacht eine tiefgründige Verwitterung des Gesteins, erkennbar an der rotbraunen Farbe im Aufschluss. Die obersten Meter sind teilweise als grobkörniger Verwitterungsgrus ausgebildet. Deutlich zu beobachten ist auch eine SE gerichtete Klüftung der Granodiorite. Makroskopisch bestimmbare Hauptgemengteile sind Plagioklase, Quarze und Biotite, die richtungslose, körnige Strukturen aufweisen.



Abb. 2.1.1.34.: Bereich Freistadt Nord: Heller Freistädter Granodiorit
(Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.35.: Bereich Freistadt Nord: Tiefgründig verwitterter (gelblich) Freistädter Granodiorit (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.36.: Bereich Freistadt Nord: Übersicht über die Trasse im Freistädter Granodiorit (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.37.: Bereich Freistadt Nord: Feinkörniger, stark verwitterter Freistädter Granodiorit (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.38.: Bereich Freistadt Nord: Feinkörniger, stark verwitterter und geklüfteter Freistädter Granodiorit (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.39.: Bereich Freistadt Nord: Feinkörniger, stark verwitterter und geklüfteter Freistädter Granodiorit (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.1.40.: Bereich Freistadt Nord: Im Anschlag hellgrauer, feinkörniger Freistädter Granodiorit (Foto: M. Peresson).

2.1.2. Dokumentation von 2 Kernbohrungen der Quarzwerke Österreich GmbH. in St. Georgen an der Gusen (ÖK 33, Steyregg)

Am 21. Oktober 2013 wurden zwei Bohrungen, „Bohrung Niederthal (NT-01)“ und „Bohrung Gratz (GO-03)“ lithologisch dokumentiert, gemeinsam mit Ch. Rupp (GBA Wien) fotografiert und die „Bohrung Niederthal“ auch durchgehend beprobt. Beide Bohrungen wurden von der Quarzwerke GmbH in St. Georgen an der Gusen abgeteuft für die Prospektion auf Linzer Sande (Abb. 2.1.2.1, Abb. 2.1.2.2.).

Quarzwerke Österreich GmbH (www.quarzwerke.at)

Die Quarzwerke Melk und St.Georgen an der Gusen gehören zur österreichischen Tochtergesellschaft der Quarzwerke Österreich GmbH. Die Quarzsande dieser Region sind im Oligozän entstanden und werden heute selektiv abgebaut und aufbereitet. Der hohe Anteil an Begleitmineralien erfordert eine sehr intensive, mehrstufige Aufbereitung.

Jedes Mineral legt einen langen Weg zurück bis es kundengerecht aufbereitet ist. Da aber keine Lagerstätte wie die andere ist, ist auch die Produktionstechnik an den verschiedenen Standorten der Quarzwerke nicht immer gleich.

Waschen, Attritieren (Reibwäsche), Sichten, Klassieren durch Hydrosizer, Schwerkrafttrennung (granulometrische Trennung) und Flotation sind nur einige Verfahren, die benötigt werden, um aus guten Rohsanden Qualitätsprodukte herzustellen.

Die so klassierten Quarzsande und Feldspäte werden nach den jeweils optimierten Aufbereitungsprozessen entwässert und nach Kundenwunsch auch feuergetrocknet. Eingesetzt werden unsere Rohstoffe insbesondere in der Glas-, Bauchemie-, Bau- und Gießereiindustrie, für Wasseraufbereitung, Sport und Freizeit.



Abb. 2.1.2.1: Standort Quarzwerke St. Georgen an der Gusen (entnommen aus: www.quarzwerke.at).



Abb. 2.1.2.2: Luftbildaufnahme des Quarzwerkes in St. Georgen an der Gusen (Quelle: Google Earth).

Geologie

Die bearbeiteten Bohrungen liegen im Bezirk Urfahr-Umgebung, der geographisch dem südlichen Mühlviertel angehört. Geologisch-tektonisch befinden sie sich in den südlichsten Ausläufern des Südböhmischen Batholiths (Moldanubikum), wo isolierte Becken bzw. Buchten, bestehend aus paläogenen und neogenen Sedimenten, entlang markanter geologischer Störungen verlaufen (Abb. 2.1.2.3, Abb. 2.1.2.4). Im Speziellen handelt es sich um das NW-SE verlaufende Gallneukirchner Becken, das von der NE-SW verlaufenden Vitiser Störungszone begrenzt wird. Über dem variszischen Sockel der Böhmisches Masse (Engerwitzdorfer Granit, Altenberger Granit, Weinsberger Granit) liegen die oligozänen Ablagerungen der "Pielach-Formation" und die den Aquifer bildende "Linz-Melk-Formation". Die oberoligozäne „Eferding-Formation“ (vormals "Ältere Schlier") erstreckt sich als hangendstes Schichtglied fast über das gesamte Gallneukirchner Becken. Nach GRILL (1935) besteht die Beckenfüllung hauptsächlich aus „Älterem Schlier“, der sich insbesondere am Nordostrand mit „Linzer Sanden“ verzahnt. FUCHS (1980) spricht allerdings nur von einer Auflagerung des Schliers auf Sandfazies.

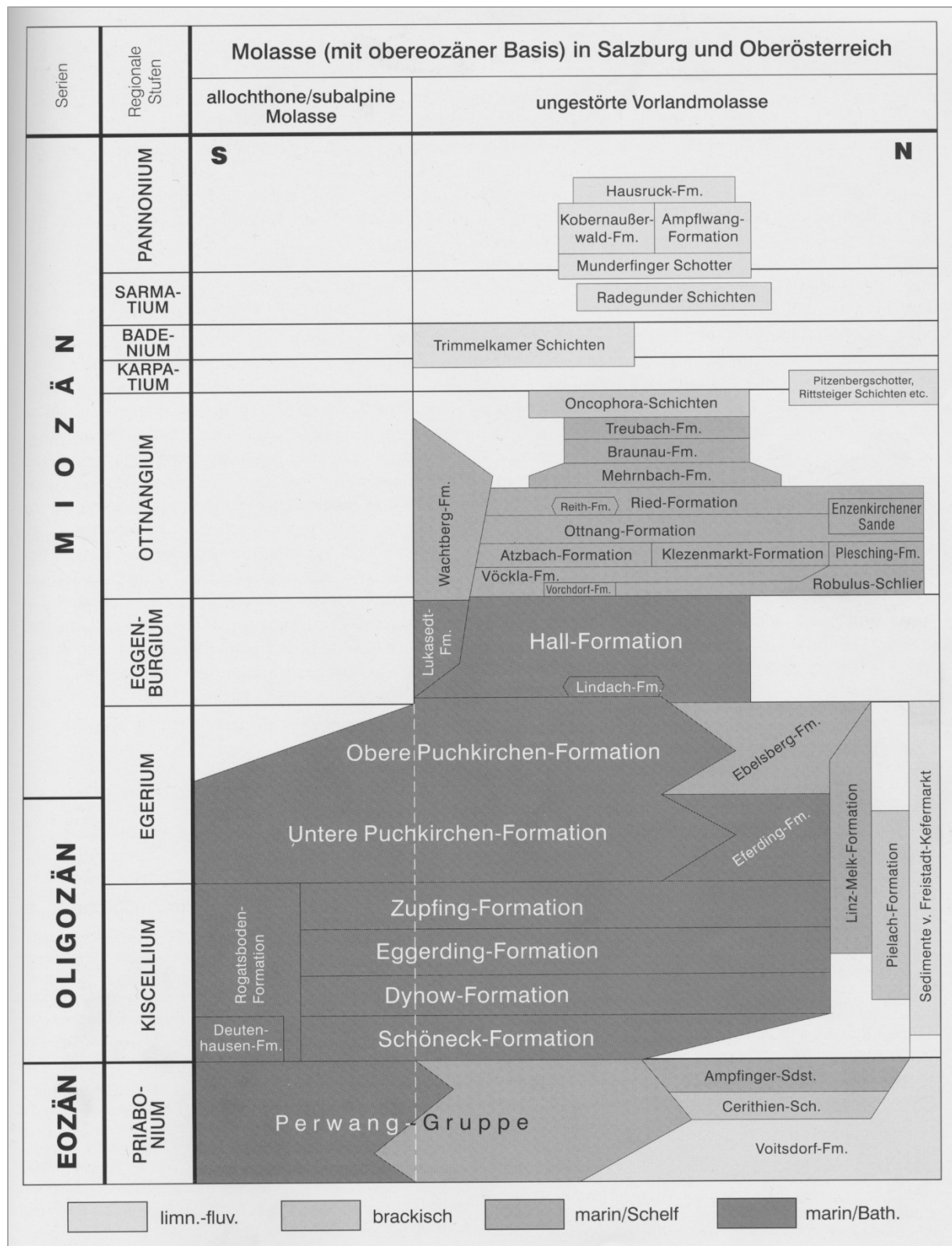


Abb. 2.1.2.3: Schichtfolge im Paläogen und Neogen der Molassezone
(entnommen aus RUPP et al., 2011).

Als Arbeitsunterlage liegt die geologische Karte 1:50.000 Blatt 33 Steyregg (BRÜGGEMANN & FINGER, 2002) und die geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000 (KRENMAYR & SCHNABEL, 2006) samt Erläuterungen (RUPP et al., 2011) vor.

Die Quarzsande der Linz-Melk-Formation sind rohstoffgeologisch betrachtet von großer Bedeutung, da sie teilweise als hochwertige Rohstoffe für die Feuerfest- und Glasindustrie Verwendung finden (HEINRICH et al., 1979, 1982). Aufgrund ihrer Genese als klastische Litoral-fazies im Bereich einer stark gegliederten Küste, die durch Schüttungen aus der Böhmisches Masse gespeist wird, sind große Schwankungen in der Korngrößenverteilung gegeben, die sich auch auf die chemische und mineralogische Zusammensetzung mit variierenden Quarzgehalten auswirkt. Häufig können die „Linz Sande“ deshalb nur als Bausande verwendet werden. In St. Georgen an der Gusen werden Sande und Feldspäte überwiegend für die Glas- und Gießereiindustrie produziert.

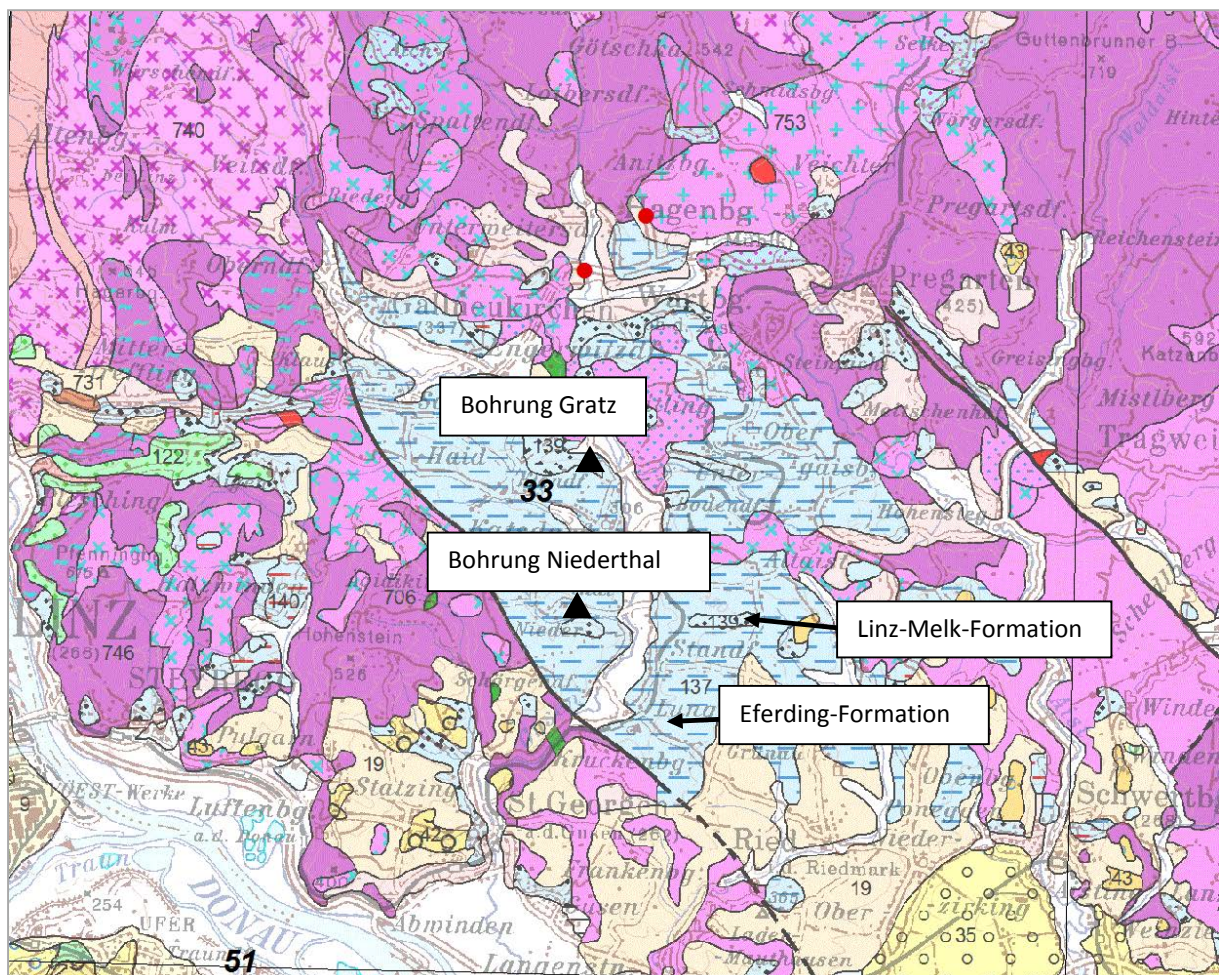


Abb. 2.1.2.4: Ausschnitt aus der geologischen Karte von Oberösterreich 1:200.000 mit Lage der Bohrungen (KRENMAYR & SCHNABEL, 2006).

Beschreibung des Bohrprofiles und Lage der Bohrung Niederthal

Koordinaten (BMN): RW (M31)= 534115, HW (M31)=352230

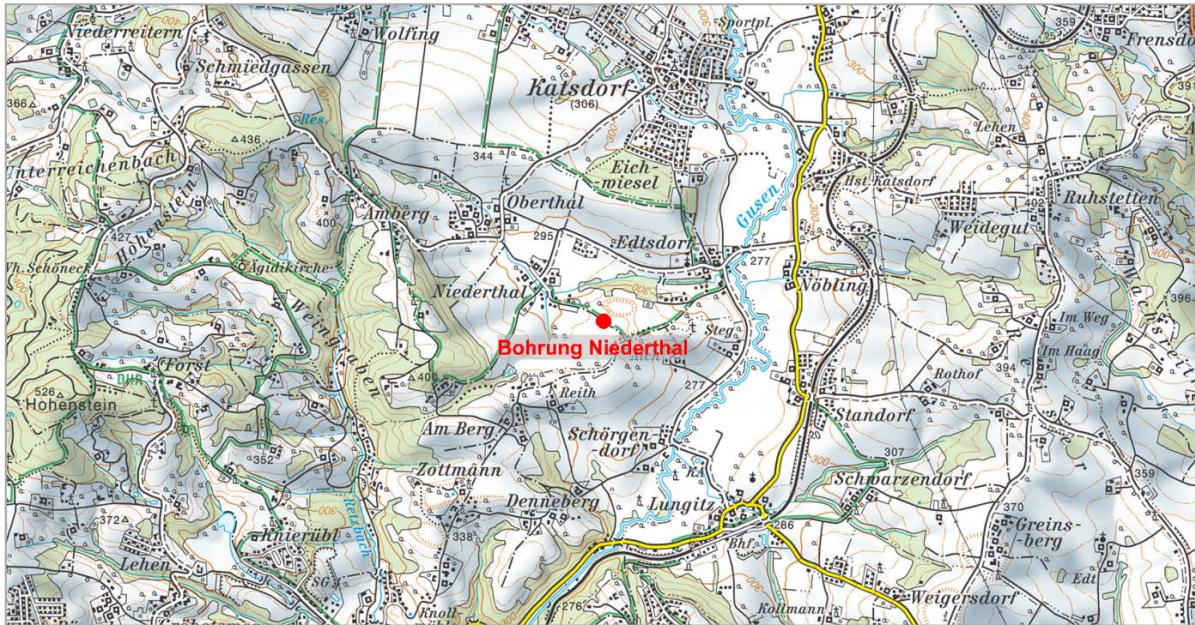


Abb. 2.1.2.5: Lage der Bohrung Niederthal (AMapFly 5.0).

Die Bohrung „Niederthal“ wurde in 313 m Seehöhe südöstlich des namensgebenden Ortes Niederthal bis auf knapp 94 m Tiefe abgeteuft (Abb. 2.1.2.5 - Abb. 2.1.2.18).

In den hangenden 3,3 m des Bohrprofiles wurden ockerbraune, tonig bis schluffige, karbonatfreie Deckschichten erbohrt (Abb. 2.1.2.7). Zwischen 3,3 m und 33,4 m treten dunkelgraue bis braune sandige Schluffe und Tonmergel auf, die der Eferding-Formation (vormals „Älterer Schlier“) zuzuordnen sind. In Kerntiefen zwischen 22,0 bis 30,0 m sind die Sedimente Glaukonit führend. An Teilabschnitten der Bohrkerns ist eine Vielfalt an Sedimentstrukturen zu erkennen. Am Verbreitetsten ist eine feine ebene Lamination durch Wechsellagerung von sandigem und schluffigem Material zu beobachten (Abb. 2.1.2.9). Über weite Strecken des Bohrgutes sind intensiv verwühlte (bioturbate), tonreichere, dunkelgraue Sedimentpakete mit unscharfen Umrissen ausgebildet (Abb. 2.1.2.12). Die Bioturbation führt zu einer fast vollständigen Auflösung der primären Sedimentstrukturen. Neben einer deutlichen Hellglimmer Führung sind an den Schichtflächen auch vereinzelt Grabgänge ausgebildet (Abb. 2.1.2.11). Der Übergang zur sandigen Linz-Melk-Formation erfolgt in einer Tiefe zwischen 33,4-33,5 m (Abb. 2.1.2.14). Im Wesentlichen herrscht bis zur Endteufe von 94 m eine Wechselfolge von grauen, teilweise auch grünlichen (glaukonitischen), durchwegs gut verfestigten Fein- und Mittelsanden mit geringem Schluffgehalt vor. Bereichsweise treten auch Einschaltungen von Kiesanteilen mit zumeist schlecht gerundeten bis eckigen, quarzreichen Komponenten und geringen Anteilen von Kristallinmaterial auf (Abb. 2.1.2.16), die als Hinweis für geringe Transportweiten

gesehen werden. Zwischen 73,0 m und 89,0 m sind innerhalb der Sande rotbraune Schluffsteine bzw. Tonsteine mit maximal 30 cm Mächtigkeit eingeschaltet, die wahrscheinlich Anteile der Pielach-Formation verkörpern (Abb. 2.1.2.17, Abb. 2.1.2.18).

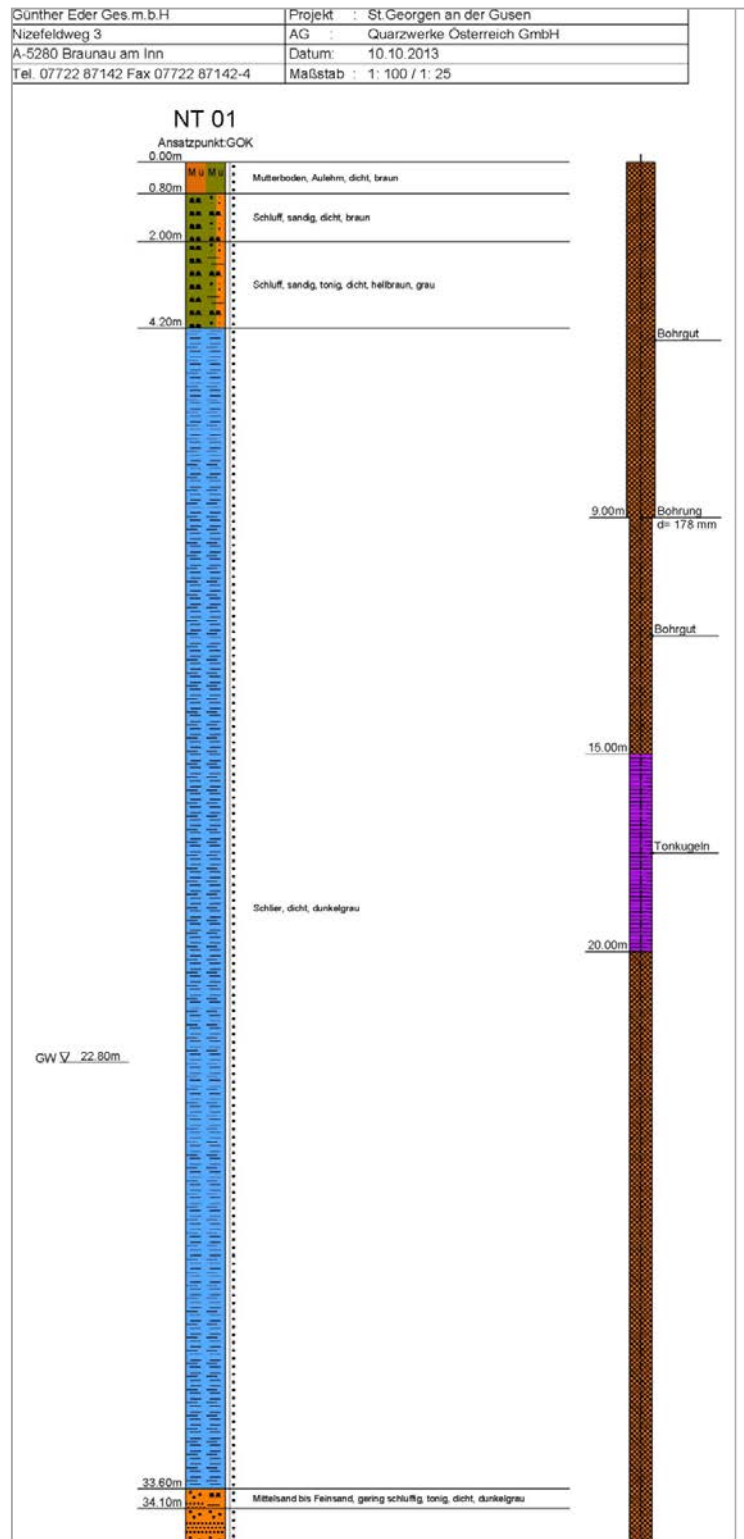


Abb. 2.1.2.6a: Bohrprofil der Bohrung Niederthal (zur Verfügung gestellt von Quarzwerke G.m.b.H).

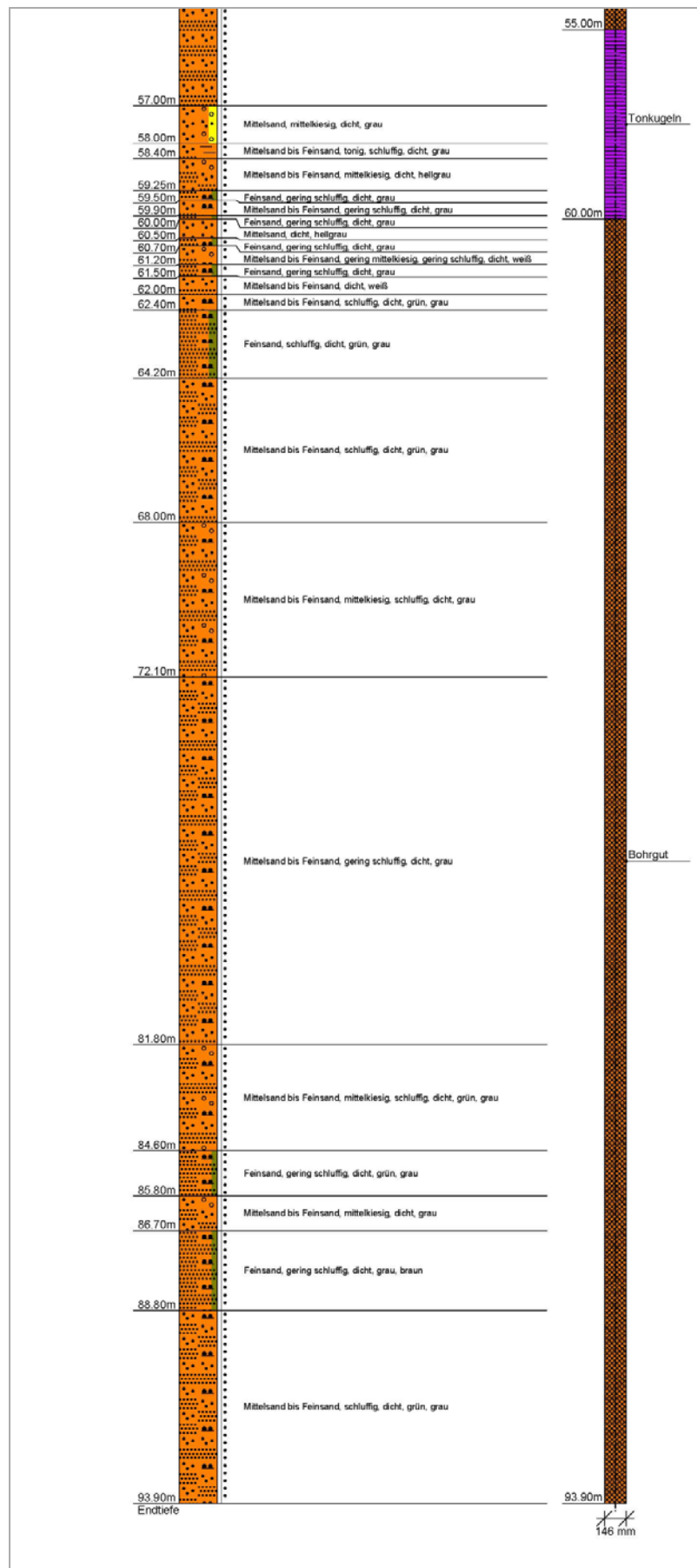


Abb. 2.1.2.6b: Bohrprofil der Bohrung Niederthal (zur Verfügung gestellt von Quarzwerke G.m.b.H).



Abb. 2.1.2.7: Bohrung Niederthal: 0,0-3,3 m – Deckschichten (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.8: Bohrung Niederthal: 5,0-10,0 m – Pelit dominierte Eferding-Formation (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.9: Bohrung Niederthal: 14,0-18,0 m – Eferding-Formation mit deutlich ausgebildeter ebener Lamination (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.10: Bohrung Niederthal: 8,0 m – Eferding-Formation mit Bivalvenbruchstücken (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.11: Bohrung Niederthal: 25,0 m – Eferding-Formation mit Wühlgang und Hellglimmeranreicherung auf der Schichtfläche (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.12: Bohrung Niederthal: 22,0 -23,0 m - Eferding-Formation mit Bioturbationsgefüge (dunkle „Flecken“) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.13: Bohrung Niederthal: Eferding-Formation mit ebener Lamination (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.14: Bohrung Niederthal: Übergang der schluffig, tonigen Eferding-Formation zur sandreichen Linz-Melk-Formation bei 33,5m (siehe Pfeil) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.15: Bohrung Niederthal: Sandige Linz-Melk-Formation zwischen 38,0-46,0 m (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.16: Bohrung Niederthal: Kiesige Ausbildung der Linz-Melk-Formation bei 70,0 m mit Quarz reichem Komponentenspektrum (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.17: Bohrung Niederthal: Sand dominierte Linz-Melk-Formation mit rötlich brauner pelitischer Einschaltung der Pielach-Formation (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.18: Bohrung Niederthal: Detailfoto der Pielach-Formation bei 88,5 m (Foto: M. Peresson).

Beschreibung des Bohrprofiles und Lage der Bohrung Gratz

Koordinaten (BMN): RW (M31)= 534310, HW (M31)=355083



Abb. 2.1.2.19: Lage der Bohrung Gratz (AMapFly 5.0).

Die 44 m tiefe Bohrung „Gratz“ wurde in 295 m Seehöhe nördlich der Ortes Breitenbruck abgeteuft (Abb. 2.1.2.19 - Abb. 2.1.2.29).

Die obersten 10,0 m konnten aufgrund fehlender Bohrkisten photographisch nicht dokumentiert werden. Anhand des zur Verfügung gestellten Bohrprofils der Quarzwerke Ges. m. b. H. ist ersichtlich, dass bis in eine Tiefe von 10,3 m sandige, braungraue Schluffe auftreten, die wahrscheinlich Deckschichten verkörpern. Zwischen 10,3 und 11,0 m sind dunkelgraue, fleckige Tone bis Tonmergel erbohrt, die als Eferding-Formation bezeichnet werden (Abb. 2.1.2.21). Der Übergang zur Linz-Melk-Formation vollzieht sich in einer Teufe von 11,3 m (Abb. 2.1.2.22). Generell zeichnen sich die Mittel- bis Grobsande durch hellgraue Farbe aus, im Abschnitt zwischen 12,0 bis 13,3m sind die Sedimente rostrot gefärbt (Oxidationshorizont). Mit zunehmender Profiltiefe erhöht sich der Anteil des schluffigen Materials und die Bohrkerne erscheinen dunkelgrau. Primäre Sedimentstrukturen konnten innerhalb der Sandfazies nicht dokumentiert werden. In den Bereichen zwischen 16,0 m bis 27,0 m sind die Sande gut verfestigt ausgebildet, immer wieder sind Kluftflächen zu beobachten (Abb. 2.1.2.27). Einschaltungen von violetter, schluffig bis toniger Pielach-Formation treten zwischen 17,0 und 19,0 m auf (Abb. 2.1.2.29). Ab einer Tiefe von 35,0 m bis zur Endteufe von 44,0 m weisen die Sande Strukturen auf, die dem eines sehr stark verwitterten Kristallinmaterials ähnlich sind (Abb. 2.1.2.28). Es handelt sich im Speziellen um rosa „Schlieren“, die sich auflösende Feldspäte verkörpern könnten und als Hinweis auf eine kristalline Basis bei der „Bohrung Gratz“ gedeutet werden.

Günther Eder Ges.m.b.H	Projekt : St.Georgen am Gusen
Nizefeldweg 3	AG : Quarzwerke Österreich GmbH
A-5280 Braunau am Inn	Datum: 21.-27.08.2013
Tel. 07722 87142 Fax 07722 87142-4	Maßstab : 1: 200 / 1: 25

GO 03/13

Ansatzpunkt:GOK

Depth (m)	Soil Description
0.00m	Lehm, sandig, mitteldicht, hellbraun
1.50m	Schluff, sandig, dicht, hellbraun
6.00m	Bohrung d = 178mm
8.80m	Schluff, sandig, dicht, graugrün
9.60m	GW (27.08.2013)
10.30m	Ton, schluffig, dicht, braun, schwarz
11.00m	Fein- bis Mittelsand, mitteldicht, hellgrau
11.30m	Mittelsand, dicht, hellgrau
12.30m	Mittelsand, schwach kiesig, dicht, rostigbraun
13.40m	Fein- bis Mittelsand, dicht, hellgrau
14.00m	Bohrung
15.70m	Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig, schwach tonig, dicht, grau
26.65m	Fein- bis Mittelsand, dicht, hellgrau
28.45m	Feinsand bis Sandstein, dicht, grau
28.60m	Bohrung
35.00m	Fein- bis Mittelsand, dicht, hellgrau
36.00m	Ton, schluffig, dicht, grüngrau
44.00m	Ton, schwach schluffig, dicht, grau
44.00m	Endtiefe

146 mm

Abb. 2.1.2.20: Bohrprofil der Bohrung Gratz (zur Verfügung gestellt von Quarzwerke G.m.b.H).



Abb. 2.1.2.21: Bohrung Gratz: 10,0-12,0 m – Übergang von der pelitreichen Eferding-Formation zur sanddominierten Linz-Melk-Formation (Pfeil) (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.22: Bohrung Gratz: 12,0-15,0 m – Roter Oxidationshorizont innerhalb der grauen Linz-Melk-Formation (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.23: Bohrung Gratz: 16,0-19,0 m – Einschaltung der Pielach-Formation (violett-rot) innerhalb der grauen sandig, schluffigen Linz-Melk-Formation (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.24: Bohrung Gratz: 20,0-25,0 m – Wechsellagerung von Sanden und Schluffen in der Linz-Melk-Formation (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.25: Bohrung Gratz: 28,0-33,0 m – Grobsandige Linz-Melk-Formation (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.26: Bohrung Gratz: 30,0-35,0 m – Grobsandige Linz-Melk-Formation mit „Kristallingefüge“ (Foto: M. Peresson).

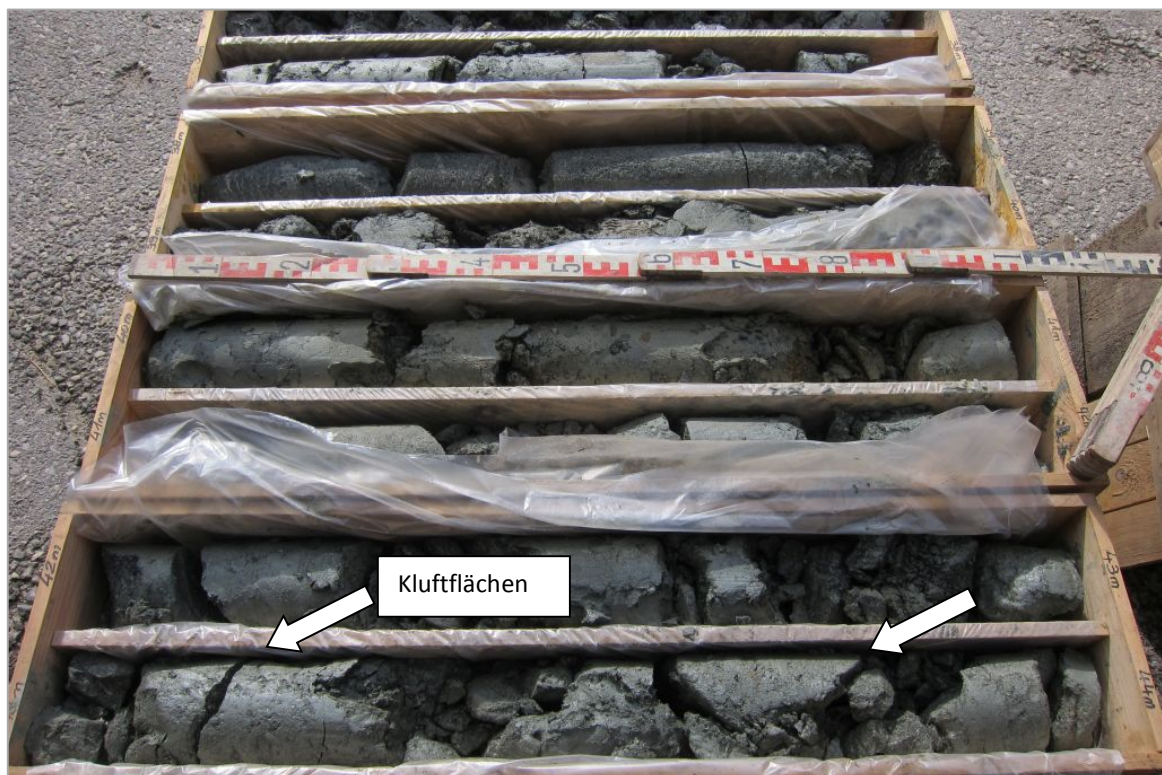


Abb. 2.1.2.27: Bohrung Gratz: 37,0-44,0 m – Wechselfolge von Sanden und Schluffen in der Linz-Melk-Formation mit Kluftflächen (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.28: Bohrung Gratz: 38,0 m – Grobsandige Linz-Melk-Formation mit „Kristallgefüge“ (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.1.2.29: Bohrung Gratz: 18,0 m – Einschaltungen von schluffig, toniger Pielach-Formation (Foto: M. Peresson).

Mineralogische Untersuchungen

Am 21. Oktober 2013 wurden zwei Bohrungen, „Bohrung Niederthal“ und „Bohrung Gratz“ gemeinsam mit Ch. Rupp (GBA Wien) lithologisch dokumentiert, fotografiert und die „Bohrung Niederthal“ auch durchgehend beprobt. Beide Bohrungen wurden durch die Quarzwerke GmbH für die Prospektion auf Linzer Sande abgeteuft. Insgesamt gelangten 25 Proben aus der Bohrung Niederthal zur mineralogischen und granulometrischen Bearbeitung. Die 94m tiefe Bohrung setzt sich weitgehend aus neogenen Sedimenten der Eferding-Formation (Egerium), der Linz-Melk-Formation und der Pielach-Formation (beide Kiscellium-Egerium) zusammen. Die hangendsten dreieinhalb Meter bestehen aus quartärem Decklehm.

Gesamtmineralogische Analysen und Granulometrie

Die Probe NT01 (1,5m) aus *quartären Deckschichten* zeichnet sich durch eine geringfügige Vormacht von Quarz mit 46 Gew. % gegenüber den Schichtsilikaten mit 36 Gew. % aus. Die Feldspatanteile mit 18 Gew. % sind relativ hoch, wobei Plagioklas deutlich vorherrscht. Calcit und Dolomit fehlen zur Gänze, sodass die Probe als Decklehm bezeichnet wird. Korngrößenmäßig dominiert die Siltfraktion, im Speziellen die Grobsilte, gefolgt von der Ton- und Sandfraktion. Nach der Nomenklatur von MÜLLER (1961) & FÜCHTBAUER (1959) werden die Sedimente als tonig-sandiger Silt bezeichnet.

Deutliche Unterschiede in der gesamtmineralogischen Zusammensetzung sind zwischen den einzelnen neogenen Schichtgliedern zu erkennen (Abb. 2.1.2.30). Intern sind die Formationen aber sehr homogen ausgebildet.

Innerhalb der *Eferding-Formation (vormals Älterer Schlier)* wurden neun Proben aus einer Tiefe von 8,9m bis 33,4m analysiert. Es dominieren immer die Schichtsilikatanteile mit einem Medianwert von 47 Gew. %. Der Median für Quarz liegt mit 18 Gew. % deutlich darunter. Die Feldspatgehalte sind hoch, wobei Alkalifeldspat mit einem Medianwert von 8 Gew. % gegenüber Plagioklas mit 4 Gew. % eindeutig überwiegt. Sämtliche Proben sind Karbonat führend. Calcit weist einen Median von 17 Gew. % auf und ist immer stärker vertreten als Dolomit mit nur 5 Gew. %. Der konstant hohe Calcitanteil steht wahrscheinlich in Zusammenhang mit Fossilführung (Schalenbruchstücke, kalkiges Nannoplankton). Die Probe NT01 (33,4m) ist karbonatfrei und wird als Übergangsfazies zu der Linz-Melk-Formation interpretiert. In fast allen Analysen konnte Pyrit nachgewiesen werden, der auf reduzierende Bedingungen im Ablagerungsraum hinweist. Die Korngrößenspektren sind zwar Silt dominiert mit ihren wechselnden Anteilen an Feinsand- und Tonfraktion aber äußerst variabel in ihrer Bezeichnung (Abb. 2.1.2.31). Nach der Einstufung von MÜLLER (1961) & FÜCHTBAUER (1959) sind die Proben als

Tonsilte, sandige Tonsilte, Sandsilttone und tonige Sandsilte anzusprechen. Gegen das Liegende im Profil ist eine Kornvergrößerung (deutlich höhere Sandanteile) zu erkennen, die bereits den Einfluss der Linz-Melk-Formation markiert.

Ab einer Tiefe von 39,4 m bis 94,0 m wurde die *Linz-Melk-Formation* im Bohrprofil ausgeschieden. Zur gesamt- und korngrößenmäßigen Untersuchung gelangten 13 Proben. In fast allen Analysen dominiert der Quarzanteil mit einem Median von 58 Gew. %. Die Schichtsilikate erreichen einen Median von 15 Gew. %. Die Feldspatgehalte sind mit Maximalwerten bis zu 30 Gew. % extrem hoch, wobei Alkalifeldspat und Plagioklas in etwa zu gleichen Teilen im Spektrum vertreten sind. Ein Großteil der Proben ist Karbonat frei. In der gesamtmineralogischen Zusammensetzung spiegelt sich die Korngrößenverteilung der Proben wider. Es dominiert mit bis zu 95 Gew. % die Sandfraktion, wobei in wechselnden Verhältnissen Grob-Mittel- und Feinsande vertreten sind. Nach der Nomenklatur von MÜLLER (1961) & FÜCHTBAUER (1959) sind die Sedimente als Sande, tonige Siltsande bzw. Siltsande zu bezeichnen. Die Probe NT01 (82,2m) weist einen Kiesanteil von knapp über 60 Gew. % auf (hauptsächlich Quarzkomponenten) und wird als Sandkies eingestuft.

Zwischen 73,0 m und 89,0 m tritt immer wieder die Pielach-Formation als geringmächtige Einschaltung innerhalb der Sande auf, aus der eine Probe (NT01-88,4m) analysiert wurde. In der gesamtmineralogischen Zusammensetzung dominieren mit 63 Gew. % die Schichtsilikate das Spektrum. Der Feldspatgehalt liegt bei 21 Gew. %, wobei Alkalifeldspat überwiegt. Die Probe ist weitgehend karbonatfrei. Granulometrisch wird die Probe als siltiger Sand bezeichnet (MÜLLER, 1961 & FÜCHTBAUER, 1959).

Anhand der Kornsummenkurven (Abb. 2.1.2.31d) sind die Unterschiede in der Korngrößenzusammensetzung der einzelnen Formationen deutlich erkennbar.

Die **tonmineralogischen Analysen** wurden an der Fraktion <2µm durchgeführt (Abb. 2.1.2.32.).

Auch tonmineralogisch zeigen die einzelnen Schichtglieder deutliche Unterschiede in ihrer Zusammensetzung.

In der Probe NT01 (1,5m) aus dem *quartären Decklehm* dominiert die Illit-Glimmergruppe, gefolgt von Kaolinit und Chlorit das Tonmineralspektrum. Die quellfähigen Dreischichtminerale liegen als hochgeladene Smektite vor, die auf Verwitterungsvorgänge im Sediment hinweisen. Spuren von Hydrobiotit konnten nachgewiesen werden.

Die *Eferding-Formation* ist durch ein buntes Tonmineralspektrum gekennzeichnet. Es überwiegt Illit-Glimmer mit einem Median von 33 Gew. %. Korngrößenabhängig treten in den sandreichen Sedimenten mehr Smektite (Median 25 Gew. %) und in den feinkörnigen Lagen mehr Chlorite (Median 14 Gew. %) auf. Die Kaolinitgruppe mit einem Medianwert von 26 Gew. % bleibt praktisch über den gesamten Profilabschnitt konstant hoch.

Im Gegensatz dazu ist die *Linz-Melk-Formation* in der Tonmineralzusammensetzung durch das Fehlen von Chloriten gekennzeichnet. Die quellfähigen Dreischichtminerale liegen in Form hochgeladener Smektit vor uns weisen einen Median von 23 Gew. % auf. Die hochgeladene Form von Smektit gilt als Hinweis auf Verwitterungsprozesse im Sediment. Die Kaolinitgruppe ist mit einem Medianwert von 49 Gew. % deutlich höher vertreten als in der Eferding-Formation und dominiert das Tonmineralspektrum. Illit-Glimmer verliert an Bedeutung im Spektrum und erreicht nur mehr einen Median von 18 Gew. %.

Die *Pielach-Formation* zeigt im Wesentlichen das gleiche Tonmineralspektrum wie die *Linz-Melk-Formation*. Es überwiegt deutlich die Kaolinitgruppe vor Illit-Glimmer und hochgeladenem Smektit. Die Probe ist Chlorit frei.

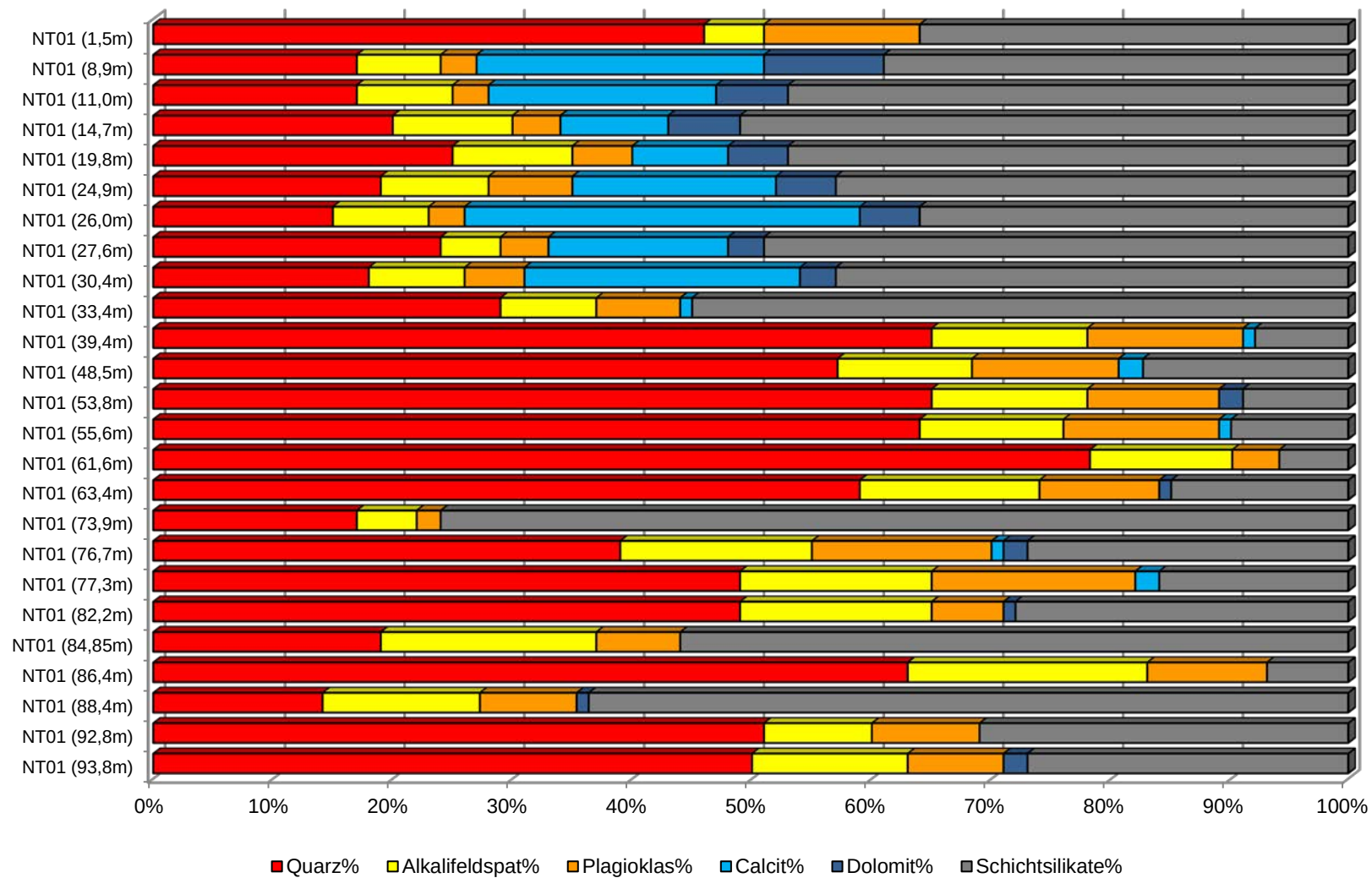
Zusammenfassung

Die gesamtmineralogischen Untersuchungen der Proben zeigen eine Korngrößenabhängigkeit. Die Sand dominierten Bereiche im Bohrprofil weisen zumeist höhere Quarz- und Feldspatgehalte auf und insgesamt niedrigere Schichtsilikantanteile.

Der Haupteinflussfaktor für die Beschaffenheit der mineralogischen Spektren liegt aber eindeutig in der Zusammensetzung des Liefergebietes, was besonders prägnant in der Tonmineralogie zum Ausdruck kommt. Die Sedimentlieferung für die limnisch-fluviatile Pielach-Formation und die marinen Sande der Linz-Formation erfolgt über Rinnen aus dem Kristallin der Böhmisches Masse, die verantwortlich für die Kaolinit- und Smektit reichen Spektren zeichnet. Im Gegensatz dazu beziehen die Tiefwasserablagerungen der Eferding-Formation (Älterer Schlier) ihr Sedimentmaterial überwiegend aus den, im Süden gelegenen alpinen Liefergebieten, charakterisiert durch Chloritspektren aus niedrig metamorphen Schiefen aus dem Alpenraum.

Quarzwerke St. Georgen an der Gusen - Bohrung Niederthal (ÖK 33)

GESAMTMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG							Lithologie /Stratigraphie
Probennummer	Quarz%	Alkalifeldspat%	Plagioklas%	Calcit%	Dolomit%	Schichtsilikate%	
NT01 (1,5m)	46	5	13	0	0	36	Schluff, sandig (Deckschicht, Quartär)
NT01 (8,9m)	17	7	3	24	10	39	Schluff, Ton (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (11,0m)	17	8	3	19	6	47	Schluff, Ton (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (14,7m)	20	10	4	9	6	51	Schluff, Ton (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (19,8m)	25	10	5	8	5	47	Schluff, Ton,sandig (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (24,9m)	19	9	7	17	5	43	Schluff, Ton,sandig (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (26,0m)	15	8	3	33	5	36	Schluff, Ton,sandig (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (27,6m)	24	5	4	15	3	49	Schluff, sandig-tonig (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (30,4m)	18	8	5	23	3	43	Schluff, sandig-tonig (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (33,4m)	29	8	7	1	0	55	Schluff, sandig-tonig (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (39,4m)	65	13	13	1	0	8	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (48,5m)	56	11	12	2	0	17	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (53,8m)	65	13	11	0	2	9	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (55,6m)	64	12	13	1	0	10	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (61,6m)	79	12	4	0	0	6	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (63,4m)	59	15	10	0	1	15	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (73,9m)	17	5	2	0	0	76	Schluff, Ton (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (76,7m)	39	16	15	1	2	27	Sand, schluffig (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (77,3m)	49	16	17	2	0	16	Sand, schluffig (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (82,2m)	49	16	6	0	1	28	Sand, schluffig (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (84,85m)	19	18	7	0	0	56	Schluff, Ton,sandig (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (86,4m)	63	20	10	0	0	7	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (88,4m)	14	13	8	0	1	63	Schluff, sandig-tonig (Pielach Formation, Kisc.-Eger.)
NT01 (92,8m)	51	9	9	0	0	31	Sand, schluffig (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (93,8m)	50	13	8	0	2	27	Sand, schluffig (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)



KORNGRÖSSENUNTERSUCHUNGEN

Bohrung Niederthal (ÖK 33)

Probe	Müller (1961) & Füchtbauer (1959)														Winkler (1954)		
	Benennung Sand-Silt-Ton <i>Kies-Sand-Silt</i>	Gewichtsprozent												2-20 µm	> 20 µm		
			Kies			Sand			Silt			Ton					
			Gkies	Mkies	Fkies	Gsand	Msand	Fsand	Gsilt	Msilt	Fsilt	< 2 µm					
		Kies	Sand	Silt	Ton												
N-Tal (1,5m)	tonig-sandiger Silt	3,0	17,9	54,4	24,6			3,0	7,3	5,5	5,2	27,3	19,6	7,5	24,6	27,0	48,3
N-Tal (8,9m)	Tonsilt	0,02	3,6	51,7	44,6			0,02	0,02	0,2	3,5	5,3	14,5	32,0	44,6	46,4	9,0
N-Tal (11,0m)	Tonsilt	0,1	3,3	57,2	39,4			0,1	0,04	0,2	3,0	11,3	14,4	31,6	39,4	46,0	14,6
N-Tal (14,7m)	Tonsilt	0,6	8,4	53,8	37,3			0,6	0,3	0,5	7,6	16,8	14,9	22,1	37,3	37,0	25,8
N-Tal (19,8m)	sandiger Tonsilt	0,0	15,8	53,6	30,6				0,4	0,7	14,8	16,1	16,8	20,7	30,6	37,5	31,9
N-Tal (24,9m)	Sandsiltton	3,8	29,5	41,5	25,2		1,3	2,5	1,0	0,9	27,6	15,4	10,9	15,2	25,2	26,2	48,6
N-Tal (26,0m)	sandiger Tonsilt	0,5	23,3	47,9	28,3			0,5	0,3	1,2	21,8	15,1	10,9	21,9	28,3	32,8	38,9
N-Tal (27,6m)	toniger Sandsilt	0,0	37,5	43,1	19,4				0,4	2,0	35,1	15,6	13,3	14,2	19,4	27,6	53,0
N-Tal (30,4m)	toniger Sandsilt	0,0	40,0	42,2	17,8				0,1	2,8	37,1	14,7	12,7	14,9	17,8	27,6	54,7
N-Tal (33,4m)	toniger Siltsand	4,5	43,2	36,9	15,4			4,5	17,4	15,3	10,5	10,1	13,9	12,9	15,4	26,8	57,8
N-Tal (39,4m)	Sand	1,4	93,9	2,1	2,6			1,4	54,9	28,1	11,0	1,0	0,5	0,6	2,6	1,0	96,3
N-Tal (48,5m)	Sand	0,8	87,8	7,3	4,1			0,8	1,9	51,3	34,7	2,0	3,1	2,2	4,1	5,3	90,7
N-Tal (53,8m)	Sand	0,3	94,7	1,7	3,2			0,3	15,7	74,1	4,9	0,9	0,4	0,5	3,2	0,9	95,9
N-Tal (55,6m)	Sand	0,3	94,8	1,8	3,1			0,3	12,0	73,6	9,2	0,9	0,4	0,5	3,1	0,9	96,0
N-Tal (61,6m)	Sand	0,7	93,7	4,2	1,4			0,7	14,4	67,9	11,4	1,3	1,7	1,3	1,4	2,9	95,7
N-Tal (63,4m)	Sand	1,3	84,0	8,1	6,7			1,3	1,6	35,2	47,1	3,0	2,9	2,2	6,7	5,0	88,2
N-Tal (73,9m)	toniger Siltsand	0,3	56,8	32,6	10,3			0,3	3,7	13,6	39,5	8,3	13,6	10,8	10,3	24,4	65,4
N-Tal (77,6m)	Siltsand	1,9	54,9	33,7	9,5			1,9	11,3	21,5	22,1	12,5	11,7	9,5	9,5	21,2	69,3
N-Tal (77,3m)	siltiger Sand	3,5	78,1	14,6	3,8			3,5	13,0	41,7	23,5	5,8	4,9	3,9	3,8	8,8	87,5
N-Tal (82,2m)	Sandkies	61,1	30,3	5,7	3,0	2,301	38,3	20,5	16,1	10,0	4,1	2,5	1,6	1,5	3,0	3,2	93,8
N-Tal (84,85m)	Siltsand	0,3	62,4	30,0	7,3			0,3	3,4	13,0	46,0	13,3	9,8	6,9	7,3	16,7	76,0
N-Tal (86,4m)	Sand	10,0	83,4	4,8	1,8		1,4	8,6	35,0	41,4	7,0	1,6	1,8	1,3	1,8	3,2	95,0
N-Tal (88,4m)	siltiger Sand	0,1	73,9	21,1	4,8			0,1	1,7	17,0	55,2	8,7	7,7	4,7	4,8	12,5	82,7
N-Tal (92,8m)	siltiger Sand	1,4	79,9	13,2	5,5		0,3	1,2	11,4	52,8	15,8	4,7	5,0	3,6	5,5	8,5	86,0
N-Tal (93,8m)	siltiger Sandkies	48,8	41,0	6,8	3,4		5,0	43,8	19,3	15,9	5,8	2,5	2,3	2,0	3,4	4,3	92,3

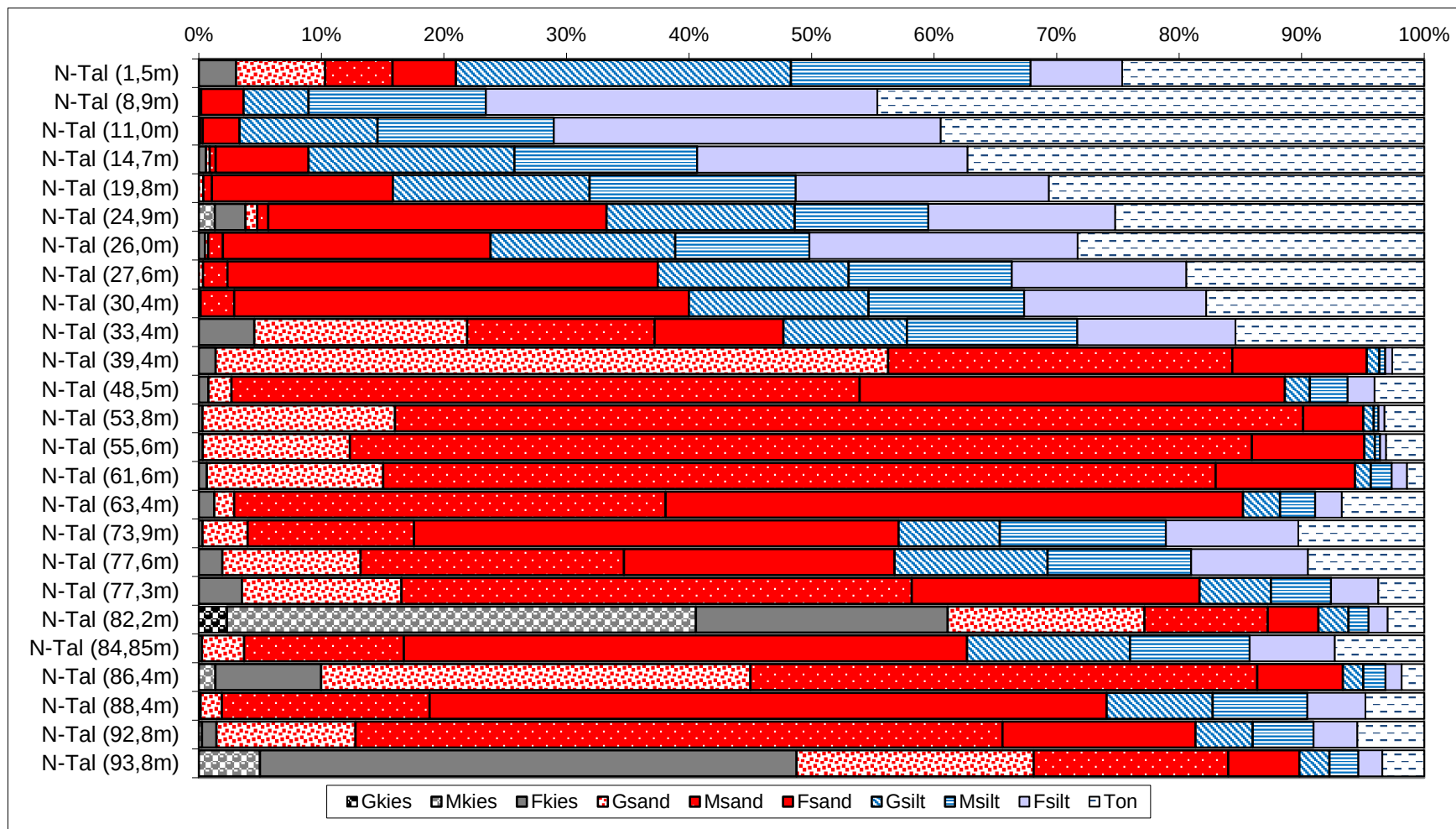
KORNGRÖSSENUNTERSUCHUNGEN

Bohrung Niederthal (ÖK 33)

Probe	Statistische Parameter									
	Sortierung	Momentenverfahren			Folk, R.L. & Ward, W. (1957)			U	k-Werte (m/s)	
		Arithmet.	Standard-	Schiefe	Arithmet.	Standard-	Schiefe		Beier	Bialas
		Mittelwert	Abweichung		Mittelwert	Abweichung				
N-Tal (1,5m)	extrem schlecht sortiert	6,91	5,00	0,63	6,71	5,20	0,32	970,88	4,60E-12	2,80E-10
N-Tal (8,9m)	extrem schlecht sortiert	9,02	2,69	0,17	8,97	2,69	0,16	26,35	1,00E-10	1,20E-10
N-Tal (11,0m)	extrem schlecht sortiert	8,65	2,80	0,20	8,52	2,78	0,11	26,11	1,50E-10	1,80E-10
N-Tal (14,7m)	extrem schlecht sortiert	8,23	3,46	0,22	7,93	3,49	0,10	61,04	6,90E-11	1,40E-10
N-Tal (19,8m)	extrem schlecht sortiert	7,55	3,19	0,37	7,31	3,19	0,09	38,25	4,20E-10	4,10E-10
N-Tal (24,9m)	extrem schlecht sortiert	6,40	3,73	0,12	6,57	3,38	0,23	102,26	1,50E-09	8,50E-10
N-Tal (26,0m)	extrem schlecht sortiert	7,19	3,36	0,33	7,13	3,22	0,05	48,55	6,20E-10	6,00E-10
N-Tal (27,6m)	extrem schlecht sortiert	6,19	3,19	0,86	6,01	2,94	0,55	85,98	2,70E-09	2,50E-09
N-Tal (30,4m)	extrem schlecht sortiert	5,92	2,97	0,72	5,70	2,79	0,51	66,47	5,30E-09	3,40E-09
N-Tal (33,4m)	extrem schlecht sortiert	4,65	4,13	0,40	4,45	4,08	0,13	144,93	5,40E-09	6,90E-09
N-Tal (39,4m)	sehr schlecht sortiert	1,17	2,00	2,72	0,89	1,30	0,44	5,41	1,70E-04	1,30E-04
N-Tal (48,5m)	extrem schlecht sortiert	2,90	2,61	3,14	2,37	1,45	0,44	6,74	9,80E-06	3,30E-05
N-Tal (53,8m)	schlecht sortiert	1,67	1,91	3,50	1,27	0,88	0,23	2,22	4,20E-04	2,10E-04
N-Tal (55,6m)	schlecht sortiert	1,78	1,87	3,48	1,40	0,86	0,34	2,61	2,90E-04	1,70E-04
N-Tal (61,6m)	schlecht sortiert	1,77	1,73	3,00	1,58	1,15	0,04	2,45	2,00E-04	1,10E-04
N-Tal (63,4m)	extrem schlecht sortiert	3,48	3,39	2,74	2,71	2,09	0,49	21,17	5,10E-07	1,50E-05
N-Tal (73,9m)	extrem schlecht sortiert	4,76	3,13	0,95	4,55	2,88	0,51	57,45	2,20E-08	2,50E-08
N-Tal (76,7m)	extrem schlecht sortiert	4,24	3,54	0,90	4,05	3,37	0,26	63,61	2,90E-08	3,80E-08
N-Tal (77,3m)	extrem schlecht sortiert	2,62	2,69	1,63	2,37	2,34	0,35	28,92	6,90E-07	9,00E-06
N-Tal (82,2m)	extrem schlecht sortiert	-0,76	3,71	2,32	-1,35	2,87	0,62	70,18	5,00E-05	7,40E-04
N-Tal (84,85m)	extrem schlecht sortiert	4,39	3,00	1,62	4,26	2,57	0,47	31,1	7,40E-08	1,30E-07
N-Tal (86,4m)	sehr schlecht sortiert	1,08	2,30	2,39	0,80	1,77	0,14	4,72	2,00E-04	2,00E-04
N-Tal (88,4m)	sehr schlecht sortiert	3,81	2,52	2,00	3,76	2,08	0,57	20,22	2,80E-07	1,50E-06
N-Tal 92,8m)	extrem schlecht sortiert	2,82	3,33	2,34	2,34	2,33	0,61	47,79	3,60E-07	8,70E-06
N-Tal (93,8m)	extrem schlecht sortiert	0,40	3,47	2,46	-0,14	2,58	0,59	40,89	2,20E-05	2,70E-04

KORNGRÖSSENUNTERSUCHUNGEN

Bohrung Niederthal (ÖK 33)



Kornsummenkurven Bohrung Niederthal

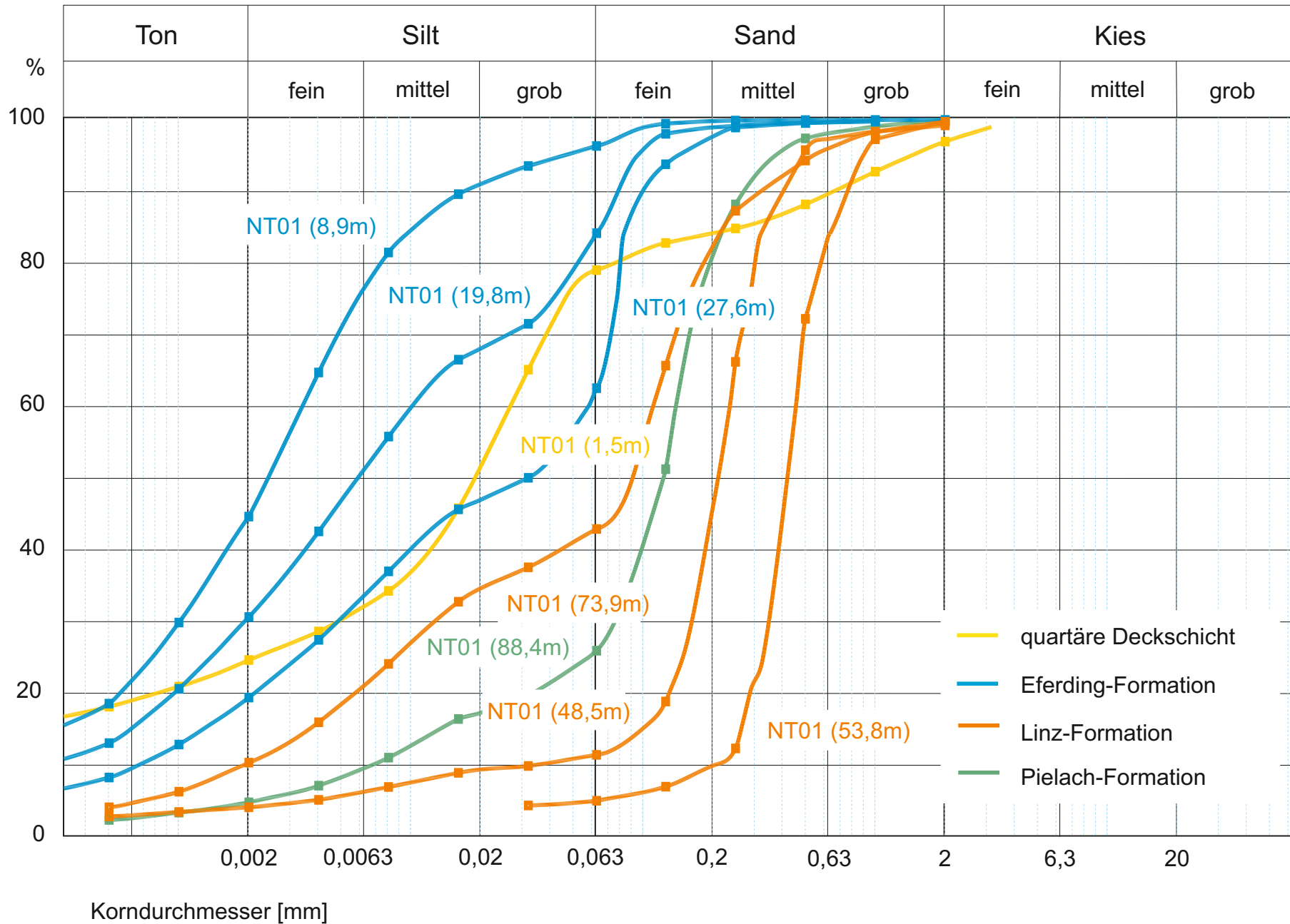
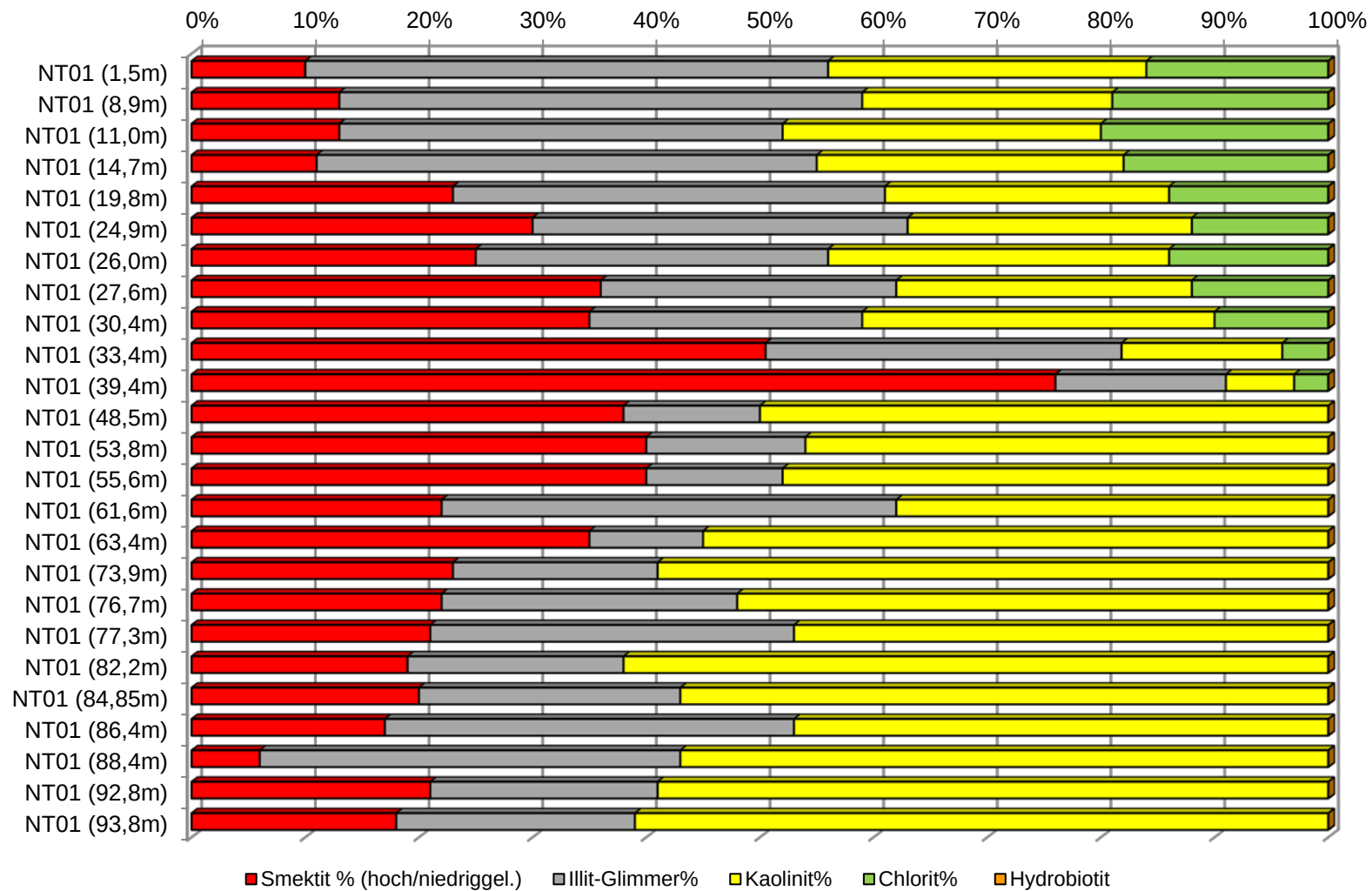


Abb. 2.1.2.31.d: Kornsummenkurven

Quarzwerke St. Georgen an der Gusen - Bohrung Niederthal (ÖK 33)

TONMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG						
Probenummer	Smektit % (hoch/niedriggel.)	Illit-Glimmer%	Kaolinit%	Chlorit%	Hydrobiotit	Lithologie /Stratigraphie
NT01 (1,5m)	10	46	28	16	Spuren	Schluff, sandig (Deckschicht, Quartär)
NT01 (8,9m)	13	46	22	19	Spuren	Schluff, Ton (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (11,0m)	13	39	28	20	Spuren	Schluff, Ton (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (14,7m)	11	44	27	18	Spuren	Schluff, Ton (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (19,8m)	23	38	25	14	Spuren	Schluff, Ton,sandig (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (24,9m)	30	33	25	12	Spuren	Schluff, Ton,sandig (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (26,0m)	25	31	30	14	nein	Schluff, Ton,sandig (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (27,6m)	36	26	26	12	nein	Schluff, sandig-tonig (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (30,4m)	35	24	31	10	nein	Schluff, sandig-tonig (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (33,4m)	50	31	14	4	nein	Schluff, sandig-tonig (Eferding Formation, Egerium)
NT01 (39,4m)	76	15	6	3	nein	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (48,5m)	38	12	50	0	nein	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (53,8m)	40	14	46	Spuren	nein	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (55,6m)	40	12	48	Spuren	nein	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (61,6m)	22	40	38	Spuren	nein	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (63,4m)	35	10	55	0	nein	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (73,9m)	23	18	59	0	nein	Schluff, Ton (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (76,7m)	22	26	52	0	nein	Sand, schluffig (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (77,3m)	21	32	47	0	nein	Sand, schluffig (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (82,2m)	19	19	62	0	nein	Sand, schluffig (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (84,85m)	20	23	57	0	nein	Schluff, Ton,sandig (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (86,4m)	17	36	47	0	nein	Sand (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (88,4m)	6	37	57	0	nein	Schluff, sandig-tonig (Pielach Formation, Kisc.-Eger.)
NT01 (92,8m)	21	20	59	0	nein	Sand, schluffig (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)
NT01 (93,8m)	18	21	61	0	nein	Sand, schluffig (Linz-Formation, Kisc.-Egerium)



2.2. Helvetikum

2.2.1. Dokumentation von Kernbohrungen im Bereich des Pechgrabens (ÖK 69, Großraming)

Seit Jahrhunderten gibt es Hangbewegungen in Großraming. Nach schweren Regenfällen im Mai und Juni 2013 kämpften Feuerwehr und Wildbachverbauung gegen eine neuerliche riesige Hangrutschung im Bereich des Pechgrabens, die 15 neu erbaute Häuser zwischen Laussa und Großraming bedrohte. Innerhalb kurzer Zeit gelang es der Fachabteilung Geophysik an der Geologischen Bundesanstalt ein geoelektrisches Monitoring-System, sowie automatische Inklinometer und ein Netz an GPS-Fixpunkten zu installieren, um die Hangbewegungen zu überwachen. Im Auftrag der Wildbach- und Lawinenverbauung OÖ wurden diverse Untersuchungen durchgeführt und anschließend Drainagen zur Entwässerung der Rutschmasse gesetzt.

Zusätzlich wurden zwei Kernbohrungen (KB1, KB2) im Rutschungsbereich abgeteuft, die lithologisch dokumentiert und durchgehend beprobt wurden (Abb. 2.2.1.1., Abb. 2.2.1.2.). Das Probenmaterial für mineralogische Untersuchungen wurde in dankenswerter Weise von G. Bieber und A. Römer (GBA Wien, Geophysik) zur Verfügung gestellt.



Abb. 2.2.1.1: Luftbildaufnahme mit Lage der Bohrung und des geophysikalischen Arbeitsgebietes (rotes Viereck) (Quelle: BingMaps).



Abb. 2.2.1.2: Lage der Bohrungen und der Geoelektrikprofile (rote Linie und Punkte) im Bereich der Hangrutschung im Pechgraben (zur Verfügung gestellt von R. SUPPER, GBA Wien).

Geologie

Das Arbeitsgebiet befindet sich geologisch innerhalb des Helvetikums, das nach der Öffnung des Penninischen Ozeans ab dem Mittleren Jura am Südrand der europäischen Kontinentalplatte (Schelfbereich) entstanden ist. Während der alpidischen Gebirgsbildung wurden die Sedimente von ihrer kristallinen Basis abgeschert und in Form von Deckenstapeln über die subalpine Molasse geschoben. Das Helvetikum lässt sich in zwei Deckensysteme gliedern, das Südhelvetikum mit einer teilweise unvollständigen Schichtfolge von Oberkreide bis Obereozän und das Ultrahelvetikum (inklusive Grestener Klippenzone) mit Sedimenten vom Jura bis zur eozänen Buntmergelserie. Die Grestener Klippenzone bildet das stratigrafisch Liegende der Buntmergelserie. Die Klippenzone setzt sich aus jurassischen Schichten der Gresten-Formation, aus jurassisch bis unterkretazischen „Klippenkalke“ (Scheibbsbach-Schichten, Arzbergkalke, Konradsheimer Kalk) und der mittelkretazischen bis eozänen Buntmergel-Serie zusammen. Die Buntmergel-Serie ist gekennzeichnet durch intensive Verschuppung und tektonische Durchbewegung. WIDDER (1986, 1987) hat sich eingehend mit der stratigrafischen Einstufung des Schichtumfanges der Buntmergel-Serie beschäftigt. Nach seinen Ergebnissen setzt sich die Serie aus kretazischen, hellgrauen, roten und grünen Kalkmergeln und Tonmergeln zusammen in denen zunehmend Turbidite und Grobklastikaeinschaltungen in Form von Olistostromen

auftreten. Unter den Großkomponenten finden sich vor allem saure Magmatite und auch Kalkblöcke. Der bekannteste Block, ein Granodiorit, ist jener des Leopold von Buch-Denkmal (Geotop).

Als Arbeitsunterlage liegt die geologische Karte ÖK 69, Großraming, im Maßstab 1:50.000 (EGGER & FAUPL, 1999) sowie die geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000 (KRENMAYR & SCHNABEL, 2006) samt Erläuterungen (RUPP et al., 2011), vor. Die Rutschmasse liegt innerhalb der Buntmergel-Serie (pink eingefärbt) der Grestener Klippenzone (Abb. 2.2.1.3).

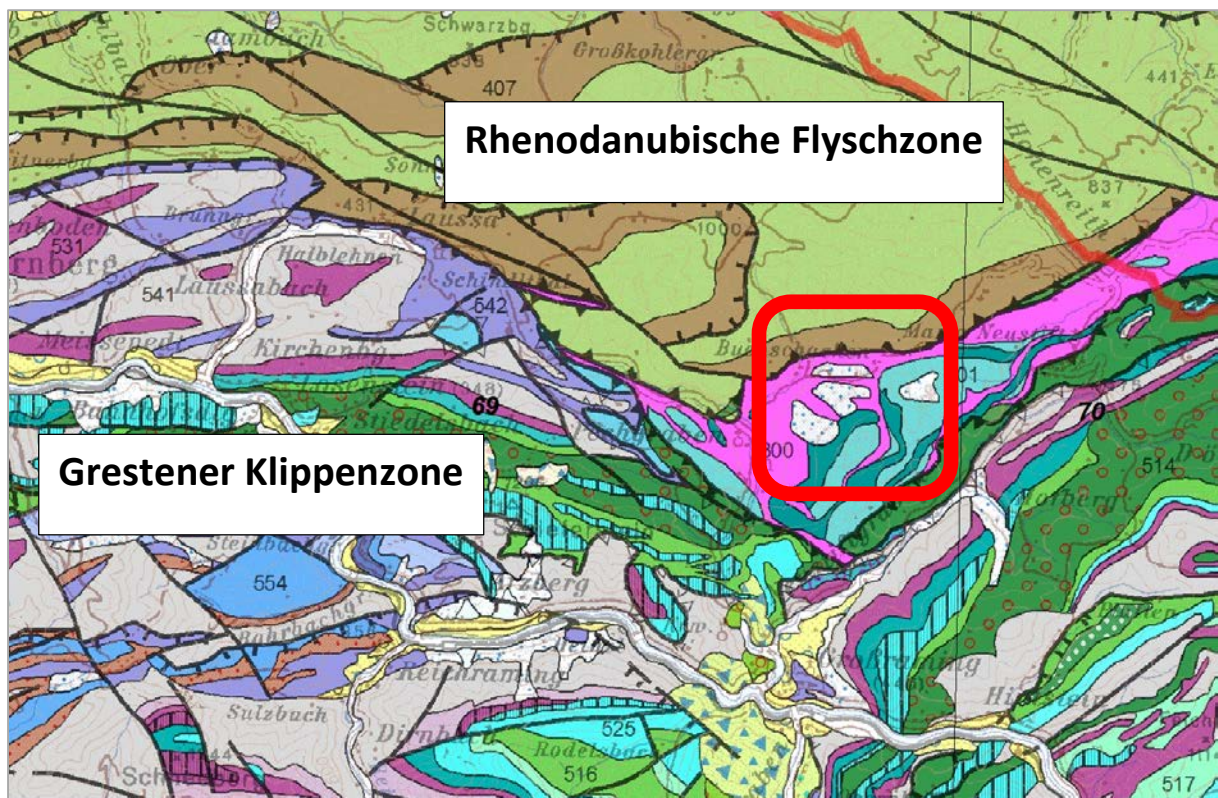


Abb. 2.2.1.3: Ausschnitt aus der geologischen Karte 1:200.000 (KRENMAYR & SCHNABEL, 2006) mit Lage der Rutschmasse innerhalb der Buntmergel-Serie (rotes Viereck).

Beschreibung der Kernbohrung KB1

Koordinaten (BMN 31): RW=540400, HW=310316 (ÖK 69)

Im November 2013 wurden zwei Kernbohrungen innerhalb der Buntmergel-Serie bis auf 30 Meter abgeteuft, um die Geoelektrik zu kalibrieren und den Aufbau des Rutschkörpers zu eruieren. Im Speziellen wurde versucht, anhand von Gesteinsunterschieden im Untergrund, Rückschlüsse auf die Ursache der Bewegung („warum und in welcher Tiefe“) zu erhalten. Die Bohrungen sind knapp 1 km nördlich des Buch-Denkmal Granites abgeteuft worden (Abb. 2.2.1.4.).

Die Kernbohrung KB1 wurde im Detail beprobt, lithologisch beschrieben und mineralologisch analysiert (Tab. 1, Abb. 2.2.1.5.-Abb. 2.2.1.10).

Im Wesentlichen handelt es sich um eine Wechsellagerung von dunkelgrauen bis braunen tonigen Schluffen mit geringen Anteilen an Kieskomponenten in unterschiedlicher Konsistenz. In knapp 16 m Tiefe wurde ein Kalkblock, Olistholith, erbohrt. Zwischen 28 m und 31 m treten bereits Festgesteine in Form von Schluffsteinen (teilweise zerbohrt) auf. Die vermutete Rutschmasse jeweils im Liegenden und Hangenden des Kalkblockes weist erhöhte Sandgehalte auf.

Tiefe	Lithologie (Buntmergel-Serie)
0,00-0,50m	Kiese, Steine, Schluff (Anschüttung)
0,50-4,00m	Schluff, tonig, kiesig, olivbraun
4,00-12,30m	Schluff, kiesig, tonig, braungrau, weiche Konsistenz
12,30-12,40m	Holz
12,40-15,80m	Schluff, tonig, kiesig, sandig (Rutschmasse), bergfeucht
15,80-16,50m	Kalkblock zerbohrt
16,50-18,50m	Schluff, tonig, kiesig, sandig, braungrau (Rutschmasse), bergfeucht
18,50-26,00m	Schluff, tonig, kiesig, braun, sehr feucht
26,00-27,50m	Schluff, tonig, kiesig, dunkelgrau, bergfeucht
27,50-28,00m	Ton, schluffig, dunkelgrau, bergfeucht
28,00-30,20m	Schluffstein, tonig, dunkelgrau, fest
30,20-31,00m	Schluffstein, tonig, kiesig, dunkelgrau, fest

Tab. 1.: Schichtfolge der Bohrung KB1 Pechgraben.



Abb. 2.2.1.4: Lage der Bohrung KB1 im Bereich des Pechgrabens (AMapFly 5.0).

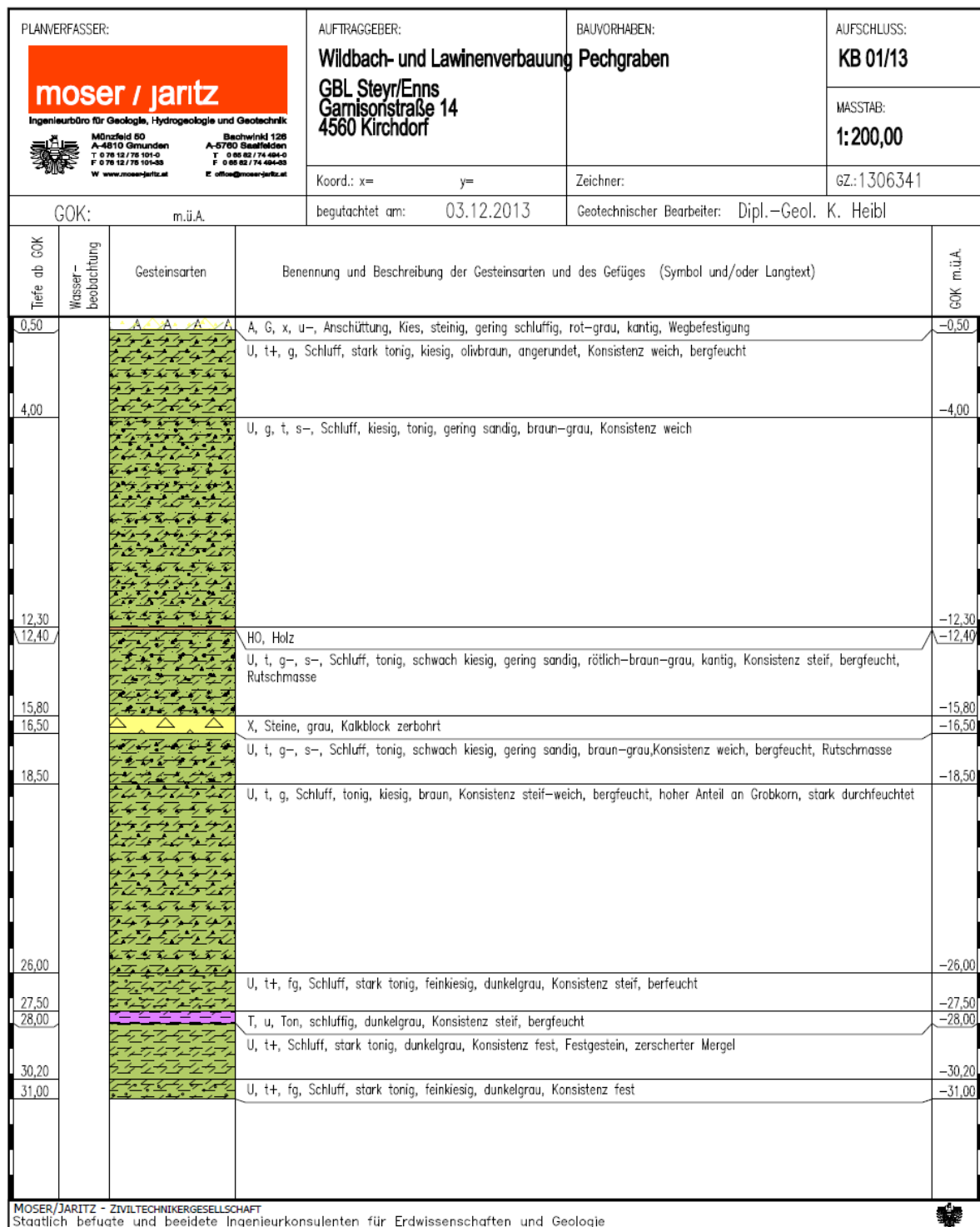


Abb. 2.2.1.5: Bohrprofil der Bohrung KB 1 aus dem Pechgraben
(zur Verfügung gestellt von Büro Moser/Jaritz).



Abb. 2.2.1.6: Bohrplatz Kernbohrung KB 1 Pechgraben (Foto: G. Bieber).



Abb. 2.2.1.7: Kernbohrung KB 1 Pechgraben: 0,0-4,0 m (Foto: G. Bieber).



Abb. 2.2.1.8: Kernbohrung KB 1 Pechgraben: 4,0-14,0 m (Foto: G. Bieber).



Abb. 2.2.1.9: Kernbohrung KB 1 Pechgraben: 4,0-23,0 m (Foto: G. Bieber).



Abb. 2.2.1.10: Kernbohrung KB 1 Pechgraben: 23,0-31,0m (Foto: G. Bieber).

Die radiometrischen Ergebnisse im Bohrloch, Gammastrahlungsaktivität und Widerstandslog, entsprechen im Wesentlichen der lithologischen Abfolge im Bohrprofil (Abb. 2.2.1.11). Die deutlich tonreicheren Schichten im Liegenden (ab 19 m Tiefe) zeigen geringeren Widerstand und deutlich höhere Gammastrahlung. Im Sediment reichern sich vor allem Kaliumisotope in Glimmermineralen der Tone an. Die etwas sandreicheren Abschnitte zwischen 12-13m und 16-18m weisen höhere Widerstände und geringe Strahlungswerte auf. Innerhalb dieser Tiefen wird der Rutschkörper vermutet. Die Bohrlöcher waren während des gesamten Messzeitraumes trocken.

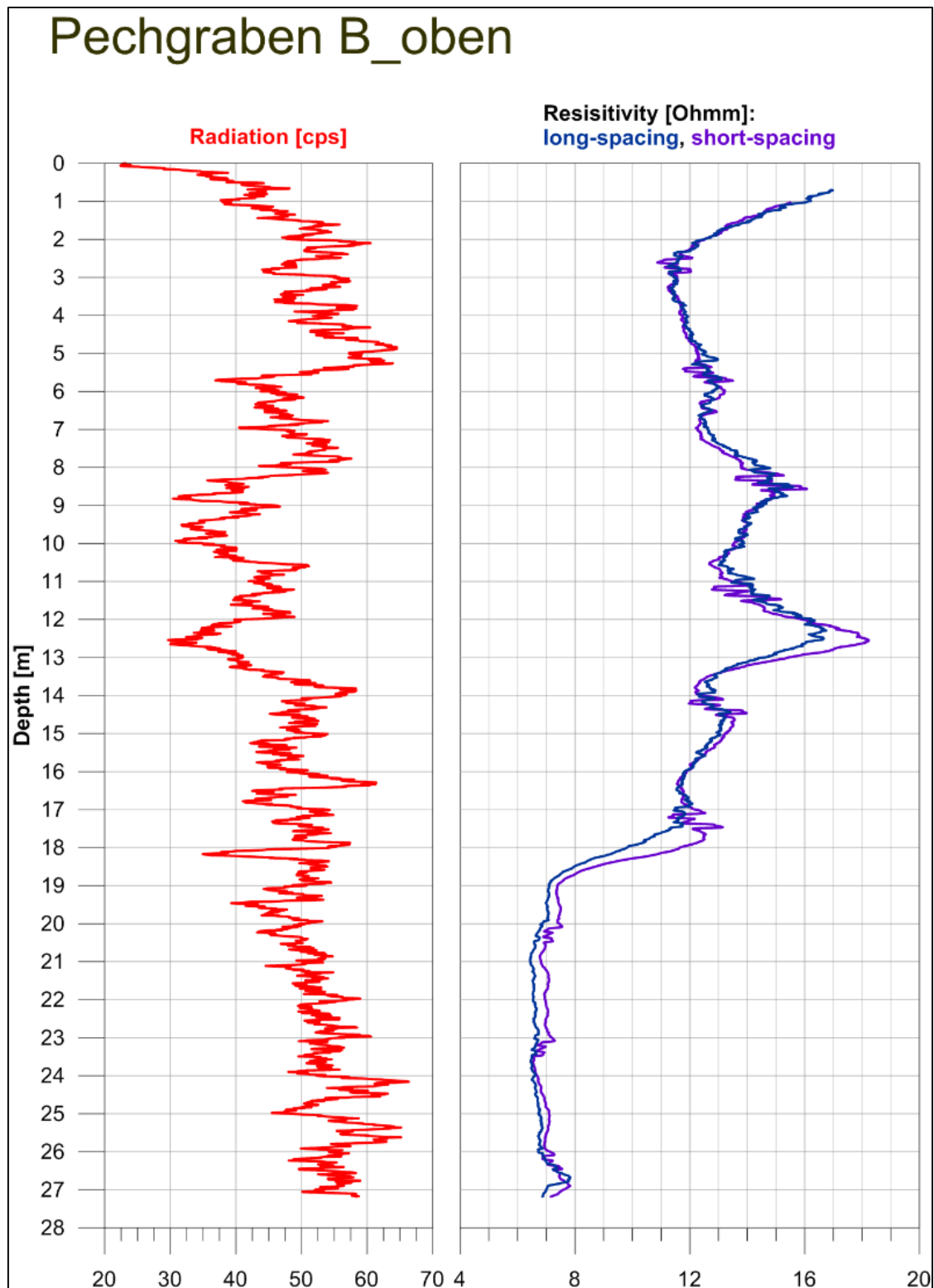


Abb. 2.2.1.11: Bohrlochgeophysik mit Gammastrahlungswerten (rot) und Widerstandsmessung (blau).

Mineralogische Untersuchungen

Im November 2013 wurden zwei Kernbohrungen von der Wildbach- und Lawinenverbauung in Steyr/Enns zur Untersuchung von Rutschvorgängen im Bereich des Pechgrabens in Auftrag gegeben. Die beiden knapp 30 m tiefen Bohrungen wurden von G. Bieber und A. Römer (FA Geophysik) lithologisch aufgenommen und durchgehend beprobt. Aus der Bohrung KB1 wurden 17 Proben für mineralogische Analysen untersucht. Laut Kartenunterlage liegen sämtliche Proben in der helvetischen Buntmergelserie.

Gesamtmineralogische Analysen (Abb. 2.2.1.12.)

Die gesamtmineralogische Zusammensetzung der schluffig bis tonigen, vereinzelt auch kiesig und sandig ausgebildeten Sedimente ist über die gesamte Probenmenge qualitativ einheitlich ausgebildet. Unterschiede sind in der quantitativen Verteilung, vor allem im Karbonatgehalt, festzustellen.

Aufgrund der Feinkörnigkeit der Proben dominieren die Schichtsilikatanteile (Tonmineralgehalte) mit einem Median von 57 Gew. % das Spektrum gegenüber Quarz mit einem Median von 27 Gew. %. Die Gesamtfeldspatgehalte sind generell niedrig und liegen unter 10 Gew. %. Bis in eine Tiefe von etwa 13,5 m dominiert Albit (Plagioklas) gegenüber Alkalifeldspat, gegen das Liegende der Bohrung verändern sich die Anteile zu Gunsten von Alkalifeldspat (siehe ab Probe 7 bei 13,5m). Im Karbonatgehalt, der praktisch ausschließlich von Calcit (?Biogenes Karbonat) gebildet wird, zeigt sich größere Variation innerhalb des Profiles. So werden Maximalwerte von 35 Gew. % und Minimalanteile von 3 Gew. % innerhalb kurzer Distanzen des Bohrprofiles erreicht. Generell handelt es sich bei der Buntmergelserie um seichtmarine bis tiefer marine Ablagerungen eines Kontinentalhanges, wodurch es bereits im Liefergebiet zu Schwankungen im Karbonatangebot bzw. zu teilweiser Dekarbonatisierung kommen kann.

Spuren von Pyrit sind in fast allen Proben vorhanden.

Die **tonmineralogischen Analysen** wurden an der Fraktion $<2\mu\text{m}$ durchgeführt (Abb. 2.2.1.13.).

Tonmineralologisch zeigen die Proben ein sehr buntes Spektrum.

Hervorstechendstes Merkmal ist das Auftreten von Wechsellagerungsmineralen, wodurch nur eine qualitative und keine quantitative Analyse der Proben durchführbar ist. Generell können anhand der Tonmineralzusammensetzung vier „Gruppen“ von Mineralvergesellschaftungen innerhalb des Profils von Hangend gegen Liegend unterschieden werden:

Gruppe 1: umfasst die Proben 1 und 2 bis in eine Teufe von 3,5m; gekennzeichnet wird diese Gruppe durch das verstärkte Auftreten von mindestens zwei verschiedenen Wechsellagerungsmineralen der Phasen Illit/Vermiculit (Hydrobiotit) und Chlorit/Vermiculit; ebenfalls sehr dominant sind Kaolinit und Vermiculit vertreten; untergeordnet konnten Illit/Glimmer und Chlorit bestimmt werden; quellfähiger Smektit fehlt;

Gruppe 2: umfasst die Proben 3, 4, 5, 6 und 7 bis in eine Teufe von 13,6m; diese Gruppe ist charakterisiert durch das Auftreten des Wechsellagerungsminerals Chlorit/Vermiculit; Kaolinit und Vermiculit sind weiterhin sehr deutlich im Tonmineralspektrum vertreten; Illit/Glimmer und Chlorit treten nur untergeordnet in Erscheinung; die Wechsellagerung Illit/Vermiculit fehlt praktisch; quellfähiger Smektit konnte nicht nachgewiesen werden;

Gruppe 3: umfasst die Proben 8, 9, 10, 11, 12, 13 und 14 bis in eine Teufe von 24,5m; diese Gruppe ist intern nicht homogen ausgebildet, wurde aber aufgrund des Auftretens von hochgeladenem quellfähigem Smektit zusammengefasst; die Wechsellagerungsminerale, vor allem Chlorit/Vermiculit sind zwar weiterhin vorhanden, verlieren aber mengenmäßig deutlich an Bedeutung; Kaolinit und Vermiculit sind weiterhin sehr dominant; Illit/Hellglimmer und Chlorit nur untergeordnet vertreten;

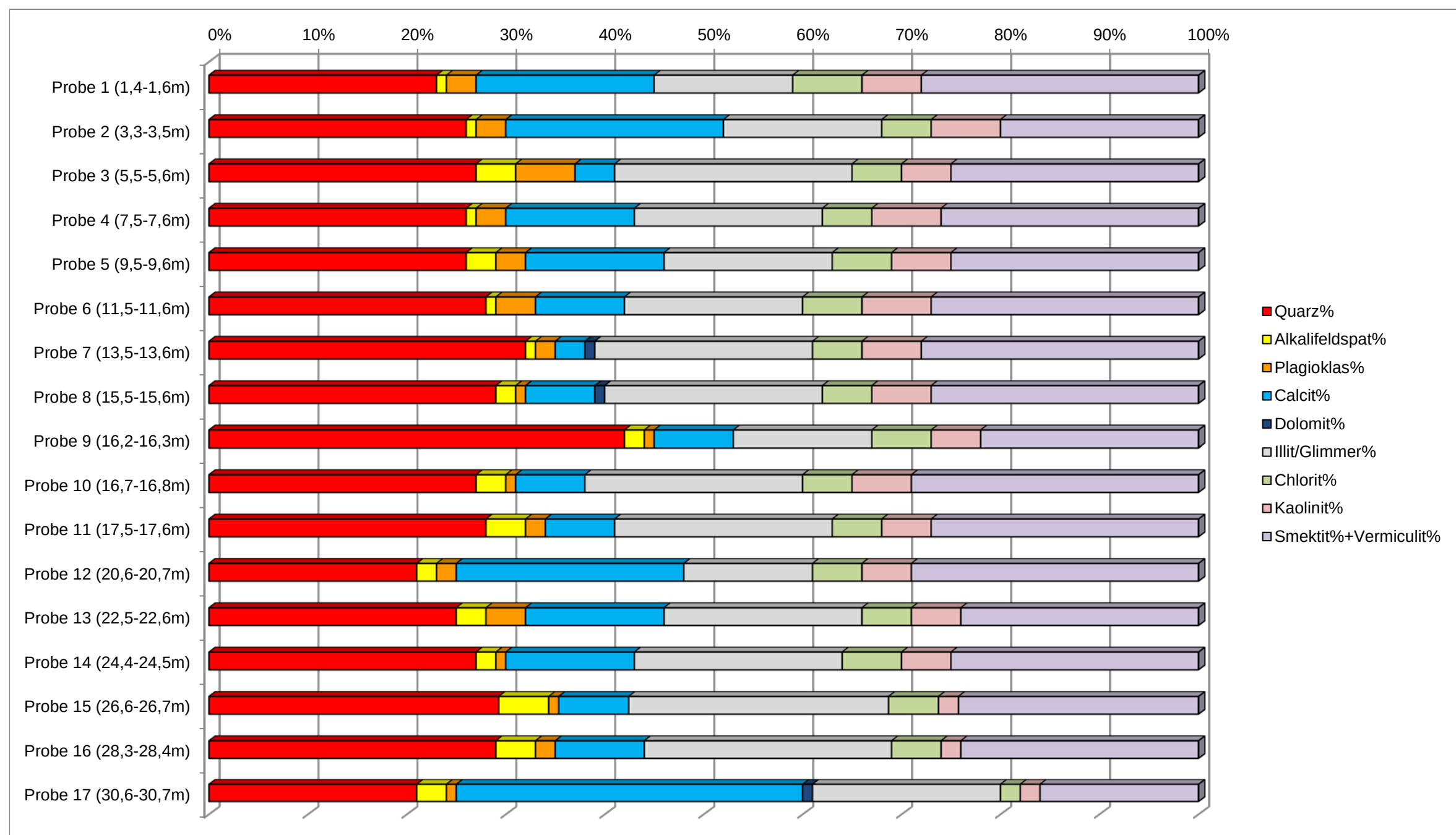
Gruppe 4: umfasst die Proben 15, 16 und 17 bis in eine Teufe von 30,7m; diese Gruppe zeichnet sich durch das Auftreten von klassisch niedrig geladenen quellfähigem Smektiten und dem Fehlen von Wechsellagerungsmineralen aus; Kaolinit und Vermiculit nehmen mengenmäßig deutlich ab; Illit/Hellglimmer ist geringfügig vertreten; Chlorit fehlt im Spektrum;

Es sind tonmineralogisch deutliche Hinweise auf Verwitterungsvorgänge im Sediment zu erkennen, die durch das Auftreten von Wechsellagerungsmineralen, vermiculitischen Phasen und hochgeladenen Smektiten im Spektrum abgebildet sind. Vom Hangenden gegen das Liegende des Profils könnte ein Verwitterungszyklus, der eine Umwandlung von Glimmermineralen über Vermiculit bis zu Smektit umfasst, stattgefunden haben.

Granulometrisch zeichnen sich die Proben des Pechgrabens durch sehr starke Schwankungen in der Korngrößenzusammensetzung aus (Abb. 2.2.1.14.). Generell dominieren Silt- bzw. Tonfraktionen den Kornaufbau, wobei im Anteil an der untergeordneten Kies bzw. Sandfraktion hohe Variationen auftreten können. Nach der Nomenklatur von MÜLLER (1961) & FÜCHTBAUER (1959) sind die Sedimente als Sandsiltton, Siltton, sandiger Tonsilt und sandiger Siltton zu bezeichnen allesamt in extrem schlechter Sortierung.

PECHGRABEN (ÖK 69)

GESAMTMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG										
Probennummer	Quarz%	Alkalifeldspat%	Plagioklas%	Calcit%	Dolomit%	Illit/Glimmer%	Chlorit%	Kaolinit%	Smektit%+Vermiculit%	Lithologie /Stratigraphie
Probe 1 (1,4-1,6m)	23	1	3	18	0	14	7	6	28	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 2 (3,3-3,5m)	26	1	3	22	0	16	5	7	20	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 3 (5,5-5,6m)	27	4	6	4	0	24	5	5	25	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 4 (7,5-7,6m)	26	1	3	13	0	19	5	7	26	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 5 (9,5-9,6m)	26	3	3	14	0	17	6	6	25	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 6 (11,5-11,6m)	28	1	4	9	0	18	6	7	27	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 7 (13,5-13,6m)	32	1	2	3	1	22	5	6	28	Schluff, Ton, sandig; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 8 (15,5-15,6m)	29	2	1	7	1	22	5	6	27	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 9 (16,2-16,3m)	42	2	1	8	0	14	6	5	22	Schluff, sandig; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 10 (16,7-16,8m)	27	3	1	7	0	22	5	6	29	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 11 (17,5-17,6m)	28	4	2	7	0	22	5	5	27	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 12 (20,6-20,7m)	21	2	2	23	0	13	5	5	29	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 13 (22,5-22,6m)	25	3	4	14	0	20	5	5	24	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 14 (24,4-24,5m)	27	2	1	13	0	21	6	5	25	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 15 (26,6-26,7m)	29	5	1	7	0	26	5	2	24	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 16 (28,3-28,4m)	29	4	2	9	0	25	5	2	24	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 17 (30,6-30,7m)	21	3	1	35	1	19	2	2	16	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)



PECHGRABEN (ÖK 69)

TONMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG								
Probenummer	Illit/Hellglimmer	Kaolinit	Chlorit	Smektit hoch/niedriggeladen	Vermiculit	Illit/Vermiculit? Mixed-Layer	Chlorit/Vermikulit? Mixed-Layer	Lithologie /Stratigraphie
Probe 1 (1,4-1,6m)	#	###	#	~	##	##	##	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 2 (3,3-3,5m)	#	###	#	~	##	##	##	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 3 (5,5-5,6m)	#	###	#	~	##	~	##	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 4 (7,5-7,6m)	#	###	#	~	##	~	##	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 5 (9,5-9,6m)	#	###	#	~	##	~	##	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 6 (11,5-11,6m)	#	###	#	~	#	~	##	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 7 (13,5-13,6m)	#	###	#	~	##	~	#	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 8 (15,5-15,6m)	#	###	#	##	##	~	#	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 9 (16,2-16,3m)	#	###	#	~	##	#	#	Schluff, sandig; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 10 (16,7-16,8m)	#	###	#	##	##	~	#	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 11 (17,5-17,6m)	#	###	#	##	##	~	#	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 12 (20,6-20,7m)	#	###	#	~	##	#	#	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 13 (22,5-22,6m)	#	###	#	##	##	~	#	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 14 (24,4-24,5m)	#	###	#	~	##	#	#	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 15 (26,6-26,7m)	#	##	~	###	###	~	~	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 16 (28,3-28,4m)	#	##	~	###	##	~	~	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)
Probe 17 (30,6-30,7m)	#	##	~	###	#	~	~	Schluff, Ton; Buntmergelserie (Ob. Kreide)

KORNGRÖSSENUNTERSUCHUNGEN

Pechgraben Bohrung B1

Probe	Müller (1961) & Füchtbauer (1959)														Winkler (1954)			
	Benennung	Gewichtsprozent													2-20 µm	> 20 µm		
		Sand-Silt-Ton					Kies			Sand			Silt				Ton	
			Gkies	Mkies	Fkies	Gsand	Msand	Fsand	Gsilt	Msilt	Fsilt	< 2 µm						
		Kies	Sand	Silt	Ton													
PG1-1	Sandsiltton	5,8	19,7	42,8	31,7		0,9	4,9	5,0	5,6	9,2	7,8	15,8	19,1	31,7	34,9	33,4	
PG1-2a	Sandsiltton	19,8	14,7	38,8	26,7		11,34	8,5	4,8	4,2	5,7	6,4	14,5	17,9	26,7	32,4	40,9	
PG1-3	Siltton	2,0	5,2	43,5	49,4		0,7	1,3	1,3	1,3	2,5	4,4	14,7	24,4	49,4	39,0	11,6	
PG1-4a	sandiger Tonsilt	7,0	14,9	44,8	33,3		2,7	4,4	4,3	4,9	5,7	8,6	15,5	20,8	33,3	36,2	30,4	
PG1-5	Sandsiltton	6,6	19,7	43,8	29,8		1,7	4,9	4,7	5,5	9,5	9,9	15,2	18,8	29,8	34,0	36,2	
PG1-6a	sandiger Tonsilt	4,2	14,3	48,4	33,1		0,3	3,9	5,3	4,8	4,3	12,6	17,3	18,5	33,1	35,8	31,1	
PG1-7	sandiger Tonsilt	11,7	11,7	43,2	33,5		2,7	9,0	3,9	3,0	4,8	10,2	16,7	16,3	33,5	33,0	33,5	
PG1-8a	sandiger Tonsilt	9,5	10,0	42,0	38,5		5,4	4,1	2,9	3,4	3,7	7,4	17,4	17,2	38,5	34,6	26,9	
PG1-9a	Sandsiltton	16,3	13,9	38,1	31,7		9,0	7,3	3,5	3,1	7,3	9,2	14,4	14,5	31,7	28,9	39,4	
PG1-10	sandiger Tonsilt	9,7	9,6	41,2	39,6		5,6	4,1	3,1	3,6	2,9	7,2	15,9	18,1	39,6	34,0	26,4	
PG1-11	sandiger Tonsilt	8,5	11,3	41,7	38,5		1,5	7,0	3,0	3,0	5,4	8,0	16,1	17,6	38,5	33,7	27,8	
PG1-12a	Sandsiltton	6,9	18,9	35,4	38,7		0,7	6,3	5,0	5,7	8,2	6,3	12,9	16,3	38,7	29,1	32,2	
PG1-13	sandiger Siltton	8,1	16,0	36,1	39,8		2,2	5,9	4,7	4,4	7,0	6,4	13,8	15,9	39,8	29,8	30,5	
PG1-14a	sandiger Siltton	9,7	14,1	33,5	42,7		5,8	3,9	3,9	4,0	6,2	6,8	11,9	14,7	42,7	26,7	30,6	
PG1-15a	sandiger Siltton	3,3	11,7	29,8	55,3		1,1	2,2	2,5	3,5	5,7	4,3	11,0	14,5	55,3	25,5	19,3	
PG1-16	sandiger Siltton	2,7	12,8	29,5	55,0		0,5	2,3	2,7	3,9	6,2	4,8	10,7	14,0	55,0	24,6	20,4	
PG1-17a	sandiger Siltton	1,9	13,9	37,5	46,6		0,4	1,5	2,4	4,9	6,6	6,6	13,0	17,9	46,6	30,9	22,5	

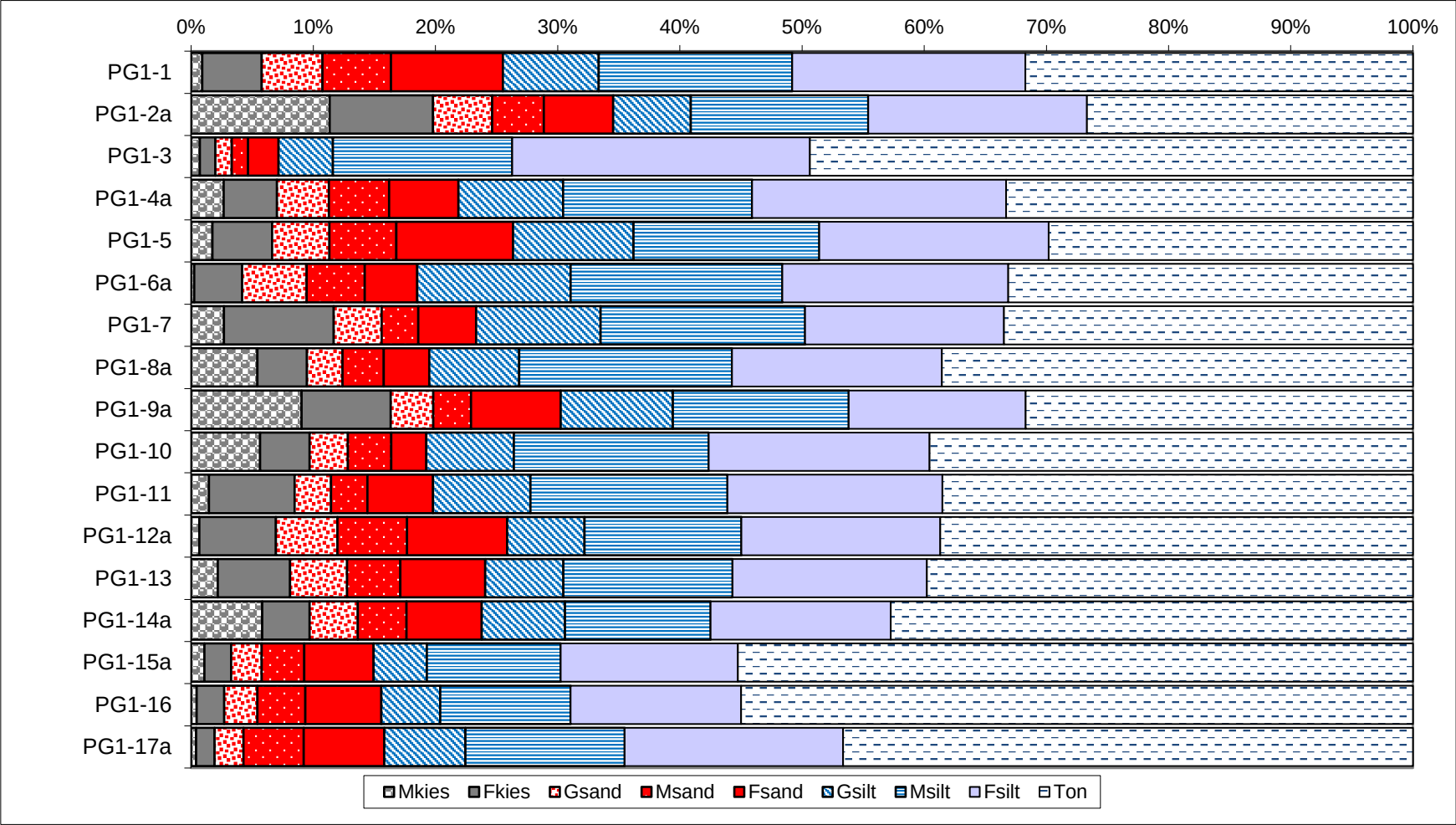
KORNGRÖSSENUNTERSUCHUNGEN

Pechgraben Bohrung B1

Probe	Statistische Parameter									
	Sortierung	Momentenverfahren			Folk, R.L. & Ward, W. (1957)			U	k-Werte (m/s)	
		Arithmet.	Standard-	Schiefe	Arithmet.	Standard-	Schiefe		Beier	Bialas
		Mittelwert	Abweichung		Mittelwert	Abweichung				
PG1-1	extrem schlecht sortiert	7,11	4,57	-0,18	7,04	4,79	-0,09	110,97	6,00E-11	1,60E-10
PG1-2a	extrem schlecht sortiert	5,66	5,53	-0,21	5,27	5,90	-0,27	150,45	1,50E-10	4,70E-10
PG1-3	extrem schlecht sortiert	9,40	3,95	-0,43	9,66	3,86	0,20	111,22	5,20E-12	6,30E-12
PG1-4a	extrem schlecht sortiert	7,39	4,86	-0,25	7,31	5,14	-0,08	144,21	2,20E-11	9,90E-11
PG1-5	extrem schlecht sortiert	7,00	4,77	-0,05	6,96	4,98	-0,05	167,83	3,50E-11	1,90E-10
PG1-6a	extrem schlecht sortiert	7,39	4,37	-0,19	7,33	4,56	-0,04	103,51	5,60E-11	1,40E-10
PG1-7	extrem schlecht sortiert	7,10	5,17	-0,22	6,79	5,57	-0,09	190,65	2,10E-11	7,80E-11
PG1-8a	extrem schlecht sortiert	7,70	5,17	-0,45	7,71	5,48	-0,07	198,19	9,90E-12	2,30E-11
PG1-9a	extrem schlecht sortiert	6,41	5,60	-0,21	5,88	6,11	-0,15	265,17	2,90E-11	1,20E-10
PG1-10	extrem schlecht sortiert	7,76	5,20	-0,47	7,63	5,58	-0,12	176,18	1,00E-11	2,20E-11
PG1-11	extrem schlecht sortiert	7,59	4,75	-0,45	7,70	4,93	-0,10	114,16	3,00E-11	5,70E-11
PG1-12a	extrem schlecht sortiert	7,61	5,10	-0,20	7,54	5,45	-0,06	229,85	9,40E-12	2,00E-11
PG1-13	extrem schlecht sortiert	7,68	5,16	-0,30	7,58	5,44	-0,08	202,21	1,00E-11	2,00E-11
PG1-14a	extrem schlecht sortiert	7,82	5,52	-0,42	7,80	5,92	-0,11	267,34	4,90E-12	5,90E-12
PG1-15a	extrem schlecht sortiert	9,71	5,00	-0,53	9,71	5,34	-0,02	262,4	7,30E-13	4,50E-13
PG1-16	extrem schlecht sortiert	9,40	4,74	-0,54	9,35	5,03	-0,08	150,23	2,40E-12	1,30E-12
PG1-17a	extrem schlecht sortiert	8,50	4,18	-0,39	8,43	4,32	-0,07	75,89	2,20E-11	2,60E-11

KORNGRÖSSENUNTERSUCHUNGEN

Pechgraben Bohrung B1



2.3. Molassezone

2.3.1. Baustelle für ein Alten- und Pflegeheim mit angeschlossenem Gemeindezentrum in Ottnang im Hausruck (ÖK 48, UTM 3329 Vöcklabruck)

Projektbeschreibung (www.meinbezirk.at)

Am Montag den 16.09. 2013 fand der Spatenstich zum sehnlichst erwarteten Bau des Alten- u. Pflegeheimes mit 72 Betten, verbunden mit dem Bau des neuen Gemeindeamtes statt (Abb. 2.3.1.1.). Es ist dies ein Meilenstein für Ottnang und seine Bürger.

Nach langen Jahren des Kampfes ist es gelungen dieses prestigeträchtige Bauwerk in unsere Gemeinde zu bekommen. Damit werden 50 bis 60 neue Arbeitsplätze in der Gemeinde geschaffen, je nach Anzahl der Halbtageskräfte im Personal!

Im Rahmen des Bauvorhabens wurde ein Architekturwettbewerb ausgeschrieben, der von den Architekten Proyer/Proyer/Grusch gewonnen wurde.



Abb. 2.3.1.1: Baugrube für das Alten/Pflegewohnheim und Gemeindezentrum in Ottnang
(www.meinbezirk.at)

Erläuterungstext zum Bauprojekt (www.competitionline.com)

Zur Lage im Ort: Die vernünftige Entscheidung Synergien zwischen Altenheim und Gemeindeamt zu schaffen birgt ein viel größeres Potenzial als nur eine wirtschaftliche Komponente. Denn das Zusammentreffen der verschiedensten Menschengruppen an diesem Ort belebt diesen Platz und bildet eine neue Mitte (Abb. 2.3.1.2.).

Der Entwurf verschränkt den gebauten Raum und Außenraum so miteinander, dass beginnend von der Kreuzung im Ort ein terrassierter Platz mit klarer Wegführung zum Gemeindeamt führt und der Eingang auch vom Ort aus erkennbar ist. Der Vorplatz des Altenheimes ermöglicht Aktivitäten für die alten Bewohner, für Gemeindebesucher und auch die Musikschüler werden hier gehen. Es entsteht ein öffentlicher Platz der verbindet und den unattraktiven Fußweg entlang der Hauptstrasse ersetzt. Garten und Ruhezonen für das Altenheim sind geschützt vom Gebäude im Südwesten für die Bewohner großflächig zugänglich.

Zum Gebäude: Die klaren Vorgaben in Funktion und Nutzung werden umgesetzt, so dass interne Wege minimiert werden, Übersichtlichkeit zu den einzelnen Bewohnergruppen gegeben ist und dabei Aufenthaltsbereiche geschaffen werden, die gut belichtet sind, Ausblick geben und den Bewohnern sozusagen Weite vermitteln. Die kleineren und ruhigen Wohnbereiche bieten eine intimere Atmosphäre.

Gemeindeamt: das Gemeindeamt ist eine in sich geschlossen funktionierende Einheit. Klar ablesbar vom Platz vor dem Altenheim und auch von unten kommend betritt man das Gemeindeamt über einen geschützten kleinen Vorplatz. Hier öffnet sich der mittige Erschließungsgang zweimal zu Aufenthaltsbereichen. Vor dem Bürgerservice und vor dem Standesamt gibt es Platz für mehr Menschen. Eine Glaswand zum Foyer des Altenheims lässt Blickkontakt zu, bzw. können die Bewohner hier „Anteil“ nehmen. Der Weg zum Veranstaltungssaal ist kurz und kann mitsamt Küche, Foyer etc. nach Bedarf genutzt werden. Alles andere ist klar getrennt.



Abb. 2.3.1.2: Bauprojekt-Architekturwettbewerb für das Alten/Pflegewohnheim und Gemeindezentrum in Ottnang (www.competitionline.com)

Geologie

Die Aufschlüsse befinden sich geologisch in der ungestörten Vorlandmolasse im Bereich des Hausruckviertels. Als Arbeitsunterlage liegt die geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000 (KRENMAYR & SCHNABEL, 2006) samt Erläuterungen (RUPP et al., 2011) vor (Abb. 2.3.1.3). Innerhalb der bearbeiteten Aufschlussbereiche wurden quartäre Deckschichten (umgelagerte Lösslehme), Kiese der „Jüngeren Deckenschotter“ (Mindel) und Sedimente der Atzbach-Formation (Ottangium) beobachtet.

Die chronostratigraphische Stufe „Ottangium“ ist nach dem Ort Ottang am Hausruck benannt, in dessen Nähe auch das Stratotyp-Profil liegt, eine alte Schliergrube an der Schanze bei Wolfsegg am Hausruck.

Die Entwicklungsgeschichte des Vorlandmolassebeckens beginnt im Obereozän während der Nord gerichteten Aufschiebung der Alpen auf die Europäische Platte (nach RUPP et al., 2011): Hauptsächlich Sedimente des Oligozäns und Miozäns sind an der Trogfüllung beteiligt. Tektonisch kann zwischen einer autochthonen, allochthonen und parautochthonen Molasse unterschieden werden. Die Sedimente der autochthonen Molasse liegen noch heute auf dem kristallinen Untergrund, auf dem sie auch abgelagert wurden. Die allochthone Molasse wurde von ihrem Untergrund abgeschert und transportiert, die parautochthone Molasse wurde mit dem Untergrund verlagert. In Oberösterreich treten vorwiegend Sedimente des autochthonen Mesozoikums (Jura, Kreide) über dem variszischen Kristallin auf. Die Schichtfolge beginnt im Jura mit limnisch-fluviatilen bis flach marinen Sedimenten. Es folgen Hornstein-Kalke bis im Oberjura das Meer wieder seichter wird. In der Unterkreide werden die jurassischen Sedimente erodiert und verkarstet. In der Oberkreide vertieft sich der Meeresbereich stetig. Das Paläogen war gekennzeichnet durch eine Erosionsphase, die im Obereozän mit dem Vorstoß der Tethys aus dem Norden beendet wird. An der Wende Eozän/Oligozän verändert sich aufgrund polarer Vereisung und Abkühlung der Ozeane die paläogeographische und paläoökologische Situation drastisch. Im Unteroligozän (Kiscellium) begann die eigentliche Entwicklung der Molasse als ein marines Becken mit eigener Flora und Fauna. Es entstehen teilweise abgeschnürte Becken mit anoxischen Bedingungen. Ab dem obersten Kiscellium gibt es eine Verbindung zum offenen Ozean und es bilden sich wieder normale marine Verhältnisse. Im unteren Egerium verlandet der Molassetrog westlich von München, in Salzburg und Oberösterreich vertieft sich das Becken und es werden tief marine Sedimente der Puchkirchen-Formation, die Eferding-Formation und die Ebelsberg-Formation („Älterer Schlier“) abgelagert. Am nördlichen Rand der Molasse werden die limnisch-fluviatilen Schluffe und Tone der Pielach-Formation sowie randlich die marinen Sande der Linz-Melk-Formation sedimentiert. Im Eggenburgium endet die Nordaufschiebung der Alpen in Salzburg und Oberösterreich. Trotz eines Meeresspiegelanstieges und einer damit verbundenen Transgression im Eggenburgium/Ottangium wurde das Becken aufgefüllt und verflachte langsam. Die Sedimentzufuhr kommt vermehrt aus dem Norden, ein Beispiel dafür sind die siltig-sandigen Tonmergel der Hall-Formation. Im Ottangium bildet sich ein proximales „Fan-Delta“ der Ur-Salzach, das seine Sedimente in das ziemlich flache Becken der Molasse liefert und durch Gezeitenströmungen verteilt. Als Beispiele seien Ablagerungen der Vöckla-Formation, der Atzbach-Formation, der Ottang-Formation

und der Ried-Formation erwähnt (siehe auch FAUPL & ROETZEL, 1987). Kaum Gezeiten beeinflusst sind Ablagerungen wie der Robulus-Schlier in der östlichen Molassezone von Oberösterreich. Im oberen Ottnangium zerfällt die Paratethys in mehrere Teilbecken, die in der Folge verbracken (Oncophora-Schichten) und ganz aussüßen. Mit der Hausruck-Formation aus dem Pannonium werden die Ablagerungen der oberen Süßwassermolasse in Oberösterreich beendet, den Abschluss bilden Sedimente des Quartärs.

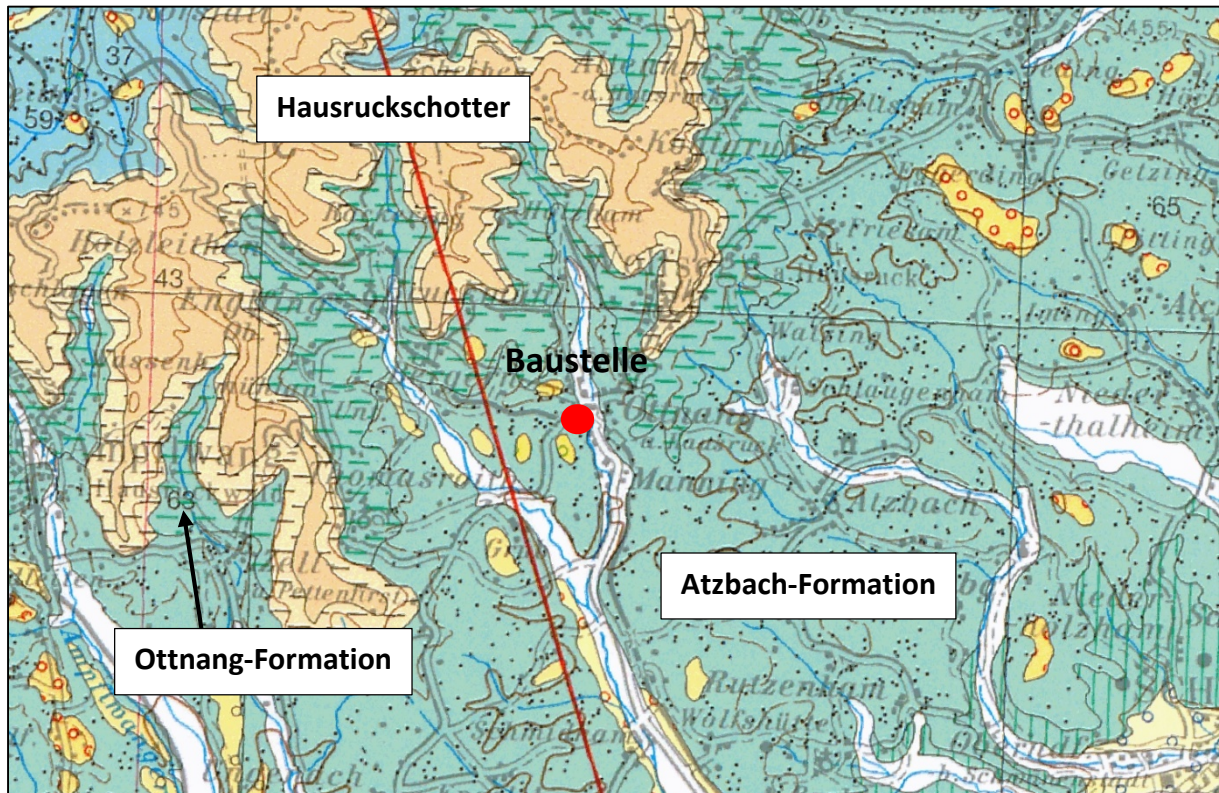


Abb. 2.3.1.3: Ausschnitt aus der geologischen Karte 1:200.000 (KRENMAYR & SCHNABEL, 2006) mit Lage der Baustelle (roter Kreis).

Beschreibung der Baugrube (Ch. Rupp)

Die Dokumentation der Baugrube im Sommer 2014 erfolgte in dankenswerter Weise durch Kollegen Ch. Rupp (GBA), der im Rahmen seiner Kartiertätigkeit auf UTM Blatt 3329 Vöcklabruck die Gegend begangen hat (Abb. 2.3.1.4).

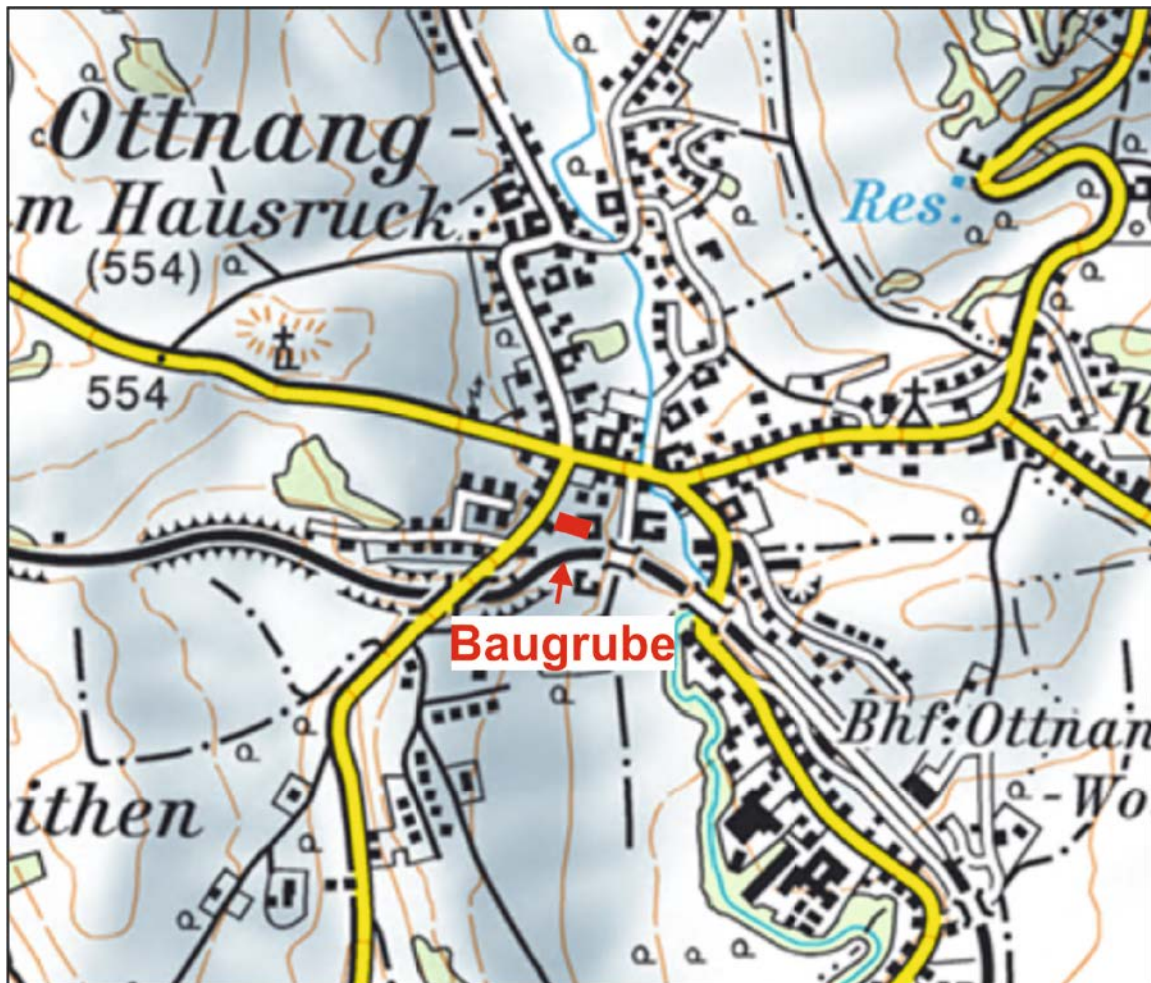


Abb. 2.3.1.4.: Lage der Baugrube in Ottnang im Hausruck.

Aufschlussverhältnisse

Koordinaten: UTM 3329, E=400130, N=5327756

Die Westwand der Baugrube (Abb. 2.3.1.5.) erschließt 2-3 m mächtige, hell olivgraue bis beigebräune, massige bis diffus geschichtete kalkfreie Schluffe (Abb. 2.3.1.8.) mit einzelnen Kiesen und selten geringmächtigen Kieslinsen (Abb. 2.3.1.7.). Unter diesen Schluffen liegt eine 30 cm bis 60 cm mächtige, bräunliche Kieslage (hauptsächlich gut gerundete Quarz- und Quarzitzerölle). Diese quartären Sedimente überlagern gelblich graue Feinsande der Atzbach-Formation des Unteren Ottnangiums.

Entlang der Südwand des Aufschlusses (Abb. 2.3.1.6.) sinkt die Oberfläche des Atzbach-Formation leicht ab, überlagert von der rund 0,5 m mächtigen, durchziehenden Kieslage und dem darüber liegenden Schluff.

Jüngsten Kartierungsergebnissen folgend entsprechen die in der Baugrube aufgeschlossenen, auf der Atzbach-Formation liegenden quartären Sedimente den (?jüngeren) „Deckenschottern“ samt karbonatfreien Deckschichten und nicht wie in der Karte als Hausruckschotter bezeichnete Schichten, welche entlang der Ostflanke des Rückens Schachen – Ottnang zu verfolgen sind. Es wurde eine Probe aus den Deckschichten und eine aus der Atzbach-Formation mineralogisch bearbeitet.



Abb. 2.3.1.5.: Westwand der Baugrube mit mächtigen Deckschichten im Hangenden, einer Kieslage in der Mitte der Aufschlusswand und sandige Sedimente der Atzbach-Formation im Liegenden (Foto: Ch. Rupp).



Abb. 2.3.1.6: Südwand der Baugrube in Ottwang im Hausruck (Foto: Ch. Rupp).



Abb. 2.3.1.7: Kieslinse im quartären Schluff (Foto: Ch. Rupp).



Abb. 2.3.1.8.: Baugrube Ottnang i. Hausruck: Detail der Kieslinse im Schluff; gut gerundete Quarz-Quarzitgerölle (Foto: Ch. Rupp).

Mineralogische Untersuchungen

Am Sommer 2014 wurde die Baugrube für ein Alten- und Pflegewohnheim in Ottnang im Hausruck lithologisch dokumentiert, fotografiert und zwei Proben entnommen. Die Proben stammen aus der quartären Deckschicht und der Atzbach-Formation.

Gesamtmineralogische Analysen

In der Probe „Ottnang 1“ aus der *quartären Deckschicht* herrscht ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Quarz – und Schichtsilikatgehalten vor (± 40 Gew. %). Der Feldspatanteil ist relativ hoch und liegt bei 20 Gew. %, wobei Albit deutlich überwiegt. Die Probe zeichnet sich durch Karbonat Freiheit aus. Aus der sandigen Atzbach-Formation wurde die Probe „Ottnang 2“ analysiert. Es dominiert sehr deutlich Quarz mit 62 Gew. % gegenüber den Schichtsilikaten mit 20 Gew. %. Der Feldspatgehalt erreicht 18 Gew. %, auch hier herrscht Albit vor. Karbonat fehlt gänzlich im Spektrum (Abb. 2.3.1.9.). In beiden Proben konnte Biotit nachgewiesen werden.

Die Gesamtmineralogische Zusammensetzung mit den hohen Feldspatanteilen, der Karbonatfreiheit und der Anwesenheit von Biotit weist auf ein kristallines Liefergebiet der Sedimente hin.

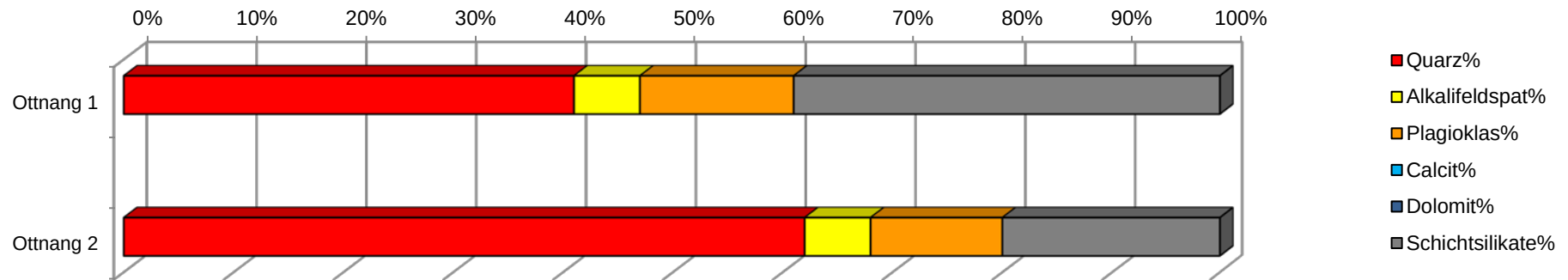
Die **tonmineralogischen Analyse** wurden an der Fraktion <2µm durchgeführt (Abb. 2.3.1.9.).

In der Probe „Ottang 1“ aus dem *quartären Decklehm* dominieren die quellfähigen Smektite (48 Gew. %) vor der Illit-Hellglimmergruppe (25 Gew. %), gefolgt von Kaolinit (17 Gew. %) und Chlorit (10 Gew. %).

Alten-und Pflegeheim mit Gemeindezentrum in Ottnang i. Hausruck (ÖK 48)

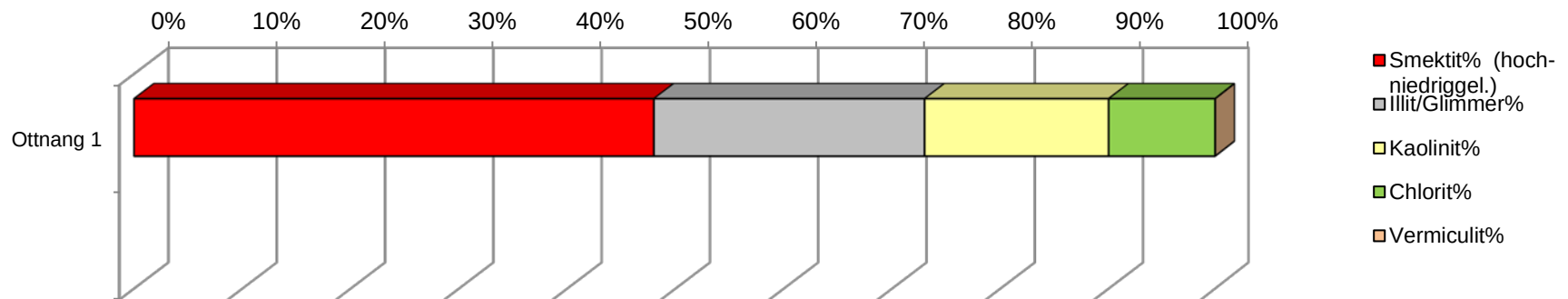
GESAMTMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG

Probenummer	Quarz%	Alkalifeldspat%	Plagioklas%	Calcit%	Dolomit%	Schichtsilikate%	Lithologie /Stratigraphie
Ottnang 1	41	6	14	0	0	39	Schluff, sandig (Lösslehm, Quartär);
Ottnang 2	62	6	12	0	0	20	Sand (Atzbach-Fm., Neogen)



TONMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG

Probenummer	Smektit% (hoch-niedriggel.)	Illit/Glimmer%	Kaolinit%	Chlorit%	Vermiculit%	Lithologie
Ottnang 1	48	25	17	10	0	Schluff, sandig (Lösslehm, Quartär)



2.3.2. Baustellendokumentation für 2 Wohnhäuser in Leonding (ÖK 32, UTM 4319 Linz)

Projektbeschreibung (www.giwog.at)

In herrlicher Grünlage, unweit des Leondinger Stadtplatzes, entstehen 2 Terrassenhäuser mit insgesamt 22 geförderten Eigentumswohnungen (Bauträger GIWOG). Vorrangiges Ziel der GIWOG als sozialer Wohnbauträger ist die Errichtung leistbarer, qualitätsvoller Wohnungen. In unmittelbarer Nähe zu Schulen, Kindergärten, Bushaltestellen, Gemeindezentrum, Banken, Geschäfte usw. können Sie Ihre täglichen Erledigungen problemlos zu Fuß abwickeln. Trotzdem befindet sich die Wohnanlage in absolut ruhiger Grünlage und besticht durch einen wunderbaren Blick auf den Kürnbergwald.



Abb. 2.3.2.1.: Wohnbauprojekt der GIWOG in Leonding (www.giwog.at).

Beschreibung der Baugrube (Ch. Rupp)

Die Dokumentation der Baugrube im April 2014 erfolgte in dankenswerter Weise im Rahmen von Kartierungsarbeiten durch Kollegen Ch. Rupp (GBA).

Geologie

Die Aufschlüsse befinden sich im Stadtgebiet von Leonding, im politischen Bezirk Linz –Land (Abb. 2.3.2.2., Abb. 2.3.2.3.). Geologisch liegt die Baustelle in der Vorlandmolasse im Grenzbereich zum Kristallin der Böhmisches Masse. Die kristallinen Gesteine werden durch oligozäne und miozäne Sedimente der Molassezone überlagert (genaue Schichtfolge Molassezone siehe Kapitel 2.3.1.). Die pleistozänen Ablagerungen im Großraum von Linz werden im Wesentlichen zu den glaziofluvialen Schottermassen der Traun-Enns-Platte gezählt (KOHL 1968, 1969, 1994). Der größte Bereich von Linz Stadt und die südwestliche Umgebung wird oberflächennahe von Niederterrassen und Hochterrassen aufgebaut, die teilweise von Lössen und Lehmen überlagert werden.

Als Arbeitsunterlage liegt die geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000 (KRENNMAYR & SCHNABEL, 2006) samt Erläuterungen (RUPP et al., 2011) vor (Abb. 2.3.2.4). Innerhalb der bearbeiteten Aufschlussbereiche wurden quartäre Deckschichten (Lösse) und Sedimente der Linz-Melk-Formation (Kiscellium-Egerium) angetroffen.

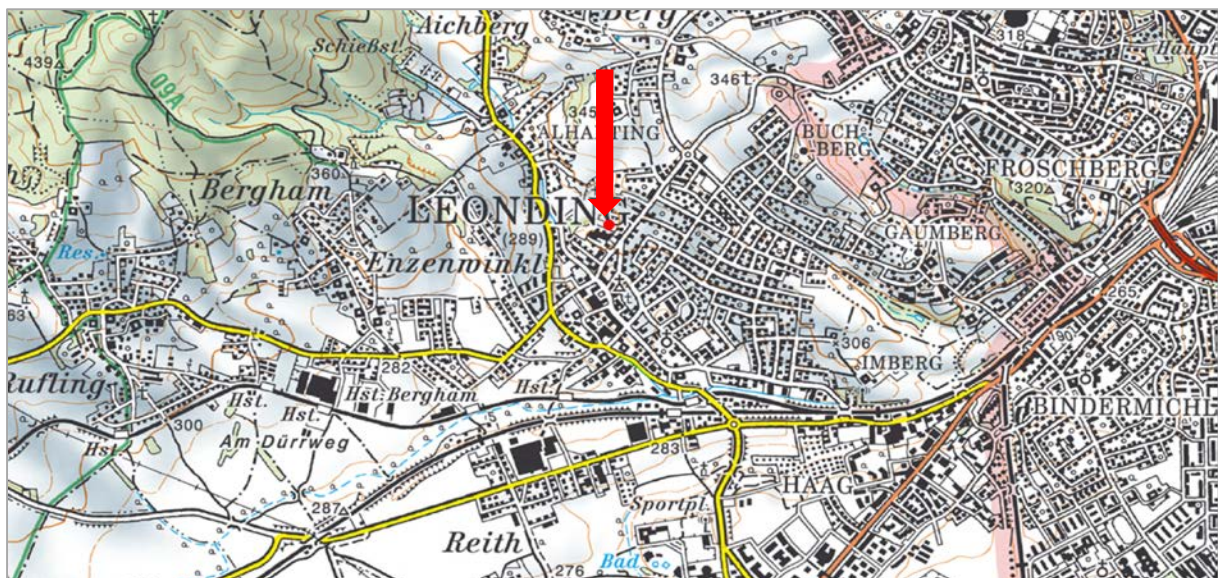


Abb. 2.3.2.2.: Lage des Wohnbauprojekts in Leonding (AMapFly 5.0).

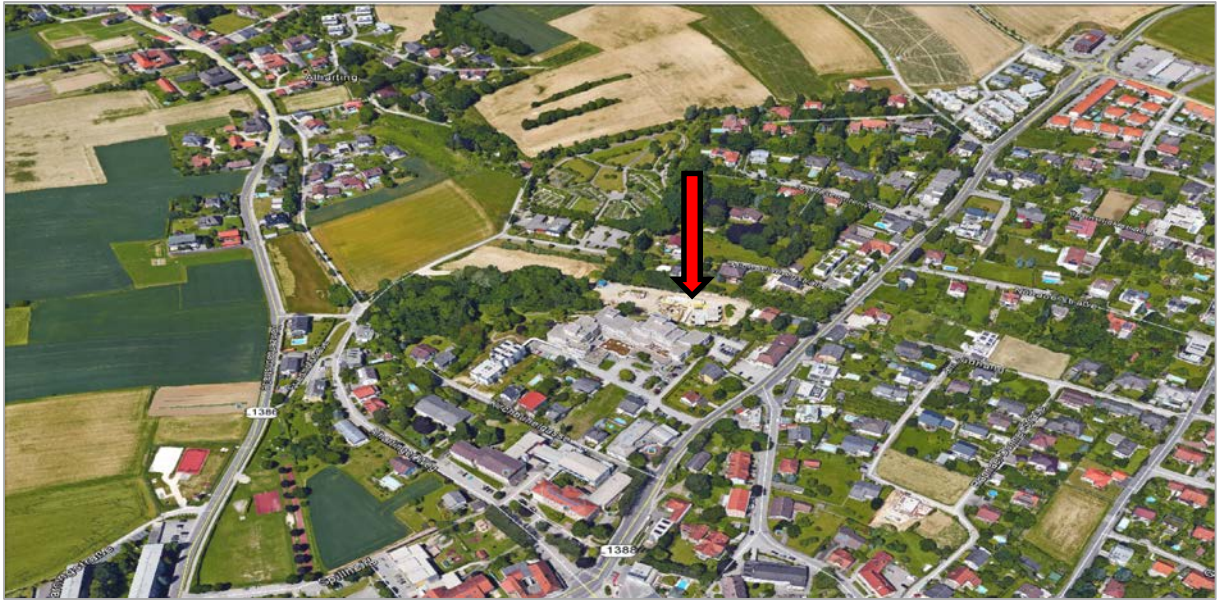


Abb. 2.3.2.3.: Lage des Wohnbauprojekts in Leonding (www.googlemaps).

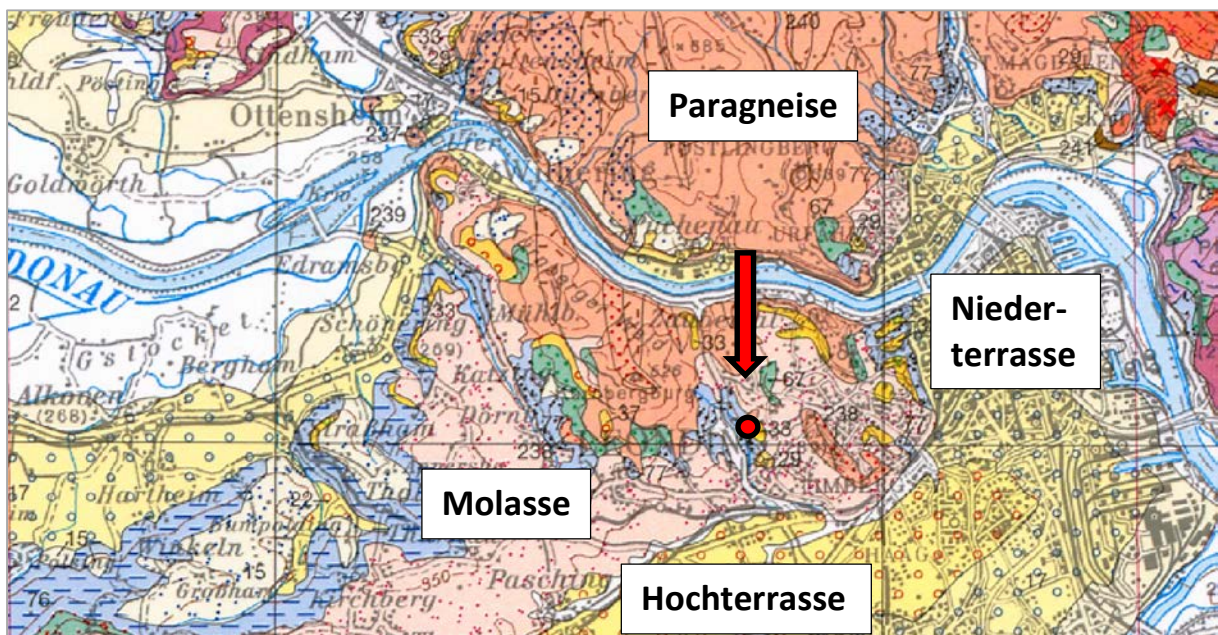


Abb. 2.3.2.4: Ausschnitt aus der geologischen Karte 1:200.000 (KRENMAYR & SCHNABEL, 2006) mit Lage der Baustelle (roter Kreis und Pfeil).

Aufschlussbeschreibung

Koordinaten: UTM 4319 Linz, E=444286, N=5347999

Am Tag der Besichtigung waren an der Ostwand, der Südostwand und der Südwestwand der Baugrube Hanganschnitte bis auf maximal 3 Meter Tiefe aufgeschlossen. Der Aufschlussbereich lässt sich grob in einen braunen Bodenhorizont, einen darunter liegenden gelblichen Lösshorizont, der an der Grenze zur sandigen Linz-Melk-Formation an der Basis eine unregelmäßig ausgebildete Kiesschnur aufweist (Abb. 2.3.2.5.-2.3.2.7) untergliedern.

Die knapp 3 m mächtige *ESE-Wand* im Baustellenbereich ist im hangenden Abschnitt durch einen 30-50 cm mächtigen braunen, schluffig, tonigen Bodenhorizont gekennzeichnet. Der darunter liegende zirka 2 m mächtige, schluffig, sandige Löss ist völlig unstrukturiert ausgebildet. An der Basis der Baugrube ist eine unregelmäßig ausgebildete Kiesschnur aus Quarzschottern zu beobachten, die in die sandigen Sedimente der Linz-Melk-Formation überleitet. Oberhalb der Kiese zeigt der Löss ein gräulich, violettes, fleckiges Aussehen, das dem Bild eines vergleyten Horizontes (Pseudogley) ähnlich ist (Abb. 2.3.2.7).

Hangabwärts an der *SSW-Wand* des Aufschlusses ist noch der braune Bodenhorizont am Top deutlich erkennbar, gefolgt von markant geringmächtigerem Löss mit maximal 2 m Mächtigkeit. Die kiesige Lage über dem basalen Sand der Linz-Melk-Formation taucht komplett ab und ist nicht mehr erkennbar.



Abb. 2.3.2.5.: Ost- und Südostwand im Baustellenbereich in Leonding: Brauner Bodenhorizont am Top mit darunterliegendem, gelblichen Löss (Foto: Ch. Rupp).



Abb. 2.3.2.6.: Südwestwand im Baustellenbereich in Leonding: Brauner Bodenhorizont am Top mit darunterliegendem, geringmächtigem gelblichen Löss (Foto: Ch. Rupp).

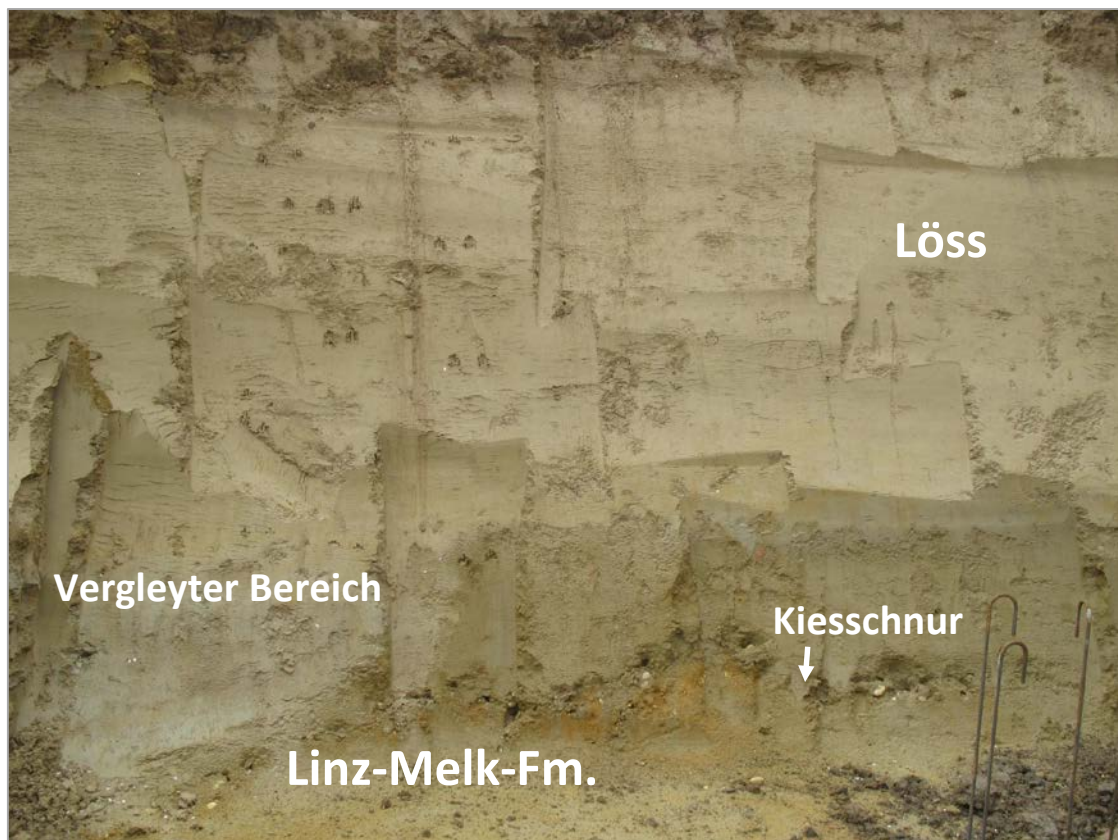


Abb. 2.3.2.7.: Südostwand im Baustellenbereich in Leonding: Lösshorizont mit darunterliegender Kiesschnur; an der Basis rötliche Sande der Linz-Melk-Formation (Foto: Ch. Rupp).

2.3.3. Bauvorhaben „Grüne Mitte Linz“ (ÖK 32, Linz; UTM 4319 Linz)

Projektbeschreibung (entnommen aus www.gruene-mitte-linz.at)

Neuer Stadtteil "grüne Mitte Linz" (ehemaliger Frachtenbahnhof)

744 Wohnungen sollen in Niedrigstenergiehäusern von mehreren Wohnungsgesellschaften errichtet werden. Zur Sicherung der sozialen Grundversorgung ist die Errichtung einer achtgruppen Kinderbetreuungseinrichtung (Kindergarten, Krabbelstube) vorgesehen.

50 betreubare Wohnungen sollen in einem gemeinsamen Komplex mit der Kinderbetreuung entstehen. Die hohe Lebensqualität soll auch durch einen mehr als 13.800 Quadratmeter großen öffentlichen Park im Zentrum des Geländes erreicht werden. Für die Ausgestaltung des Parks wurde im November 2011 ein Landschaftswettbewerb durchgeführt. Das Büro für Landschaftsarchitektur H. Holzinger aus Linz erhielt den Zuschlag.

Als herausragende Innovation sind „Hängende Gärten“ geplant, die die Wohnqualität besonders heben werden. So sollen spezielle bauliche Maßnahmen gesetzt werden, um zahlreiche Grünflächen und Kleingärten auch in den Obergeschoßen und auf den Dächern zu verwirklichen.

Zur Umsetzung des Bauvorhabens beteiligen sich die Wohnungsgesellschaften: BRW, Familie, GWG, OÖ Wohnbau, LAWOG, Neue Heimat und WSG.

Den ersten geladenen Wettbewerb für die 114 Wohnungen von GWG und OÖ Wohnbau konnte Architekt Karrer im November 2009 für sich entscheiden. Den zweiten Wettbewerb für 55 Wohnungen im Nordosten des Areals (GWG 2), der im März stattfand, gewannen Ganahl-Ifsits-Architekten aus Wien. Den dritten Wettbewerb für 51 Mietkaufwohnungen an der Lastenstraße (OÖ Wohnbau 2) im November 2011 gewann Architekt Kneidinger.

Beim vierten Wettbewerb für 85 Wohnungen der LAWOG gingen HERTL.ARCHITEKTEN als Sieger hervor. Den Wettbewerb für 112 Wohnungen der Familie konnten im Februar 2012 Gärtner+Neururer für sich entscheiden. Den Wettbewerb von der BRW für 57 Wohnungen gewann im März 2012 Team M, Architekt Drexel setzte sich im Mai 2012 mit seinen Entwürfen für 87 Wohnungen der Neuen Heimat durch.

Die dritte Etappe der GWG mit 40 Wohnungen und der Kinderbetreuungseinrichtung wird der Wettbewerbssieger sps-Architekten aus Salzburg planen. Beim Wettbewerb der WSG für 94 Mietwohnungen überzeugte der Wiener Architekt Martin Kohlbauer

Der Spatenstich für die "grüne Mitte Linz" fand am 14. Februar 2012 statt, die erste Bauetappe mit 63 Mietwohnungen errichtet die GWG. Baubeginn war im Mai 2012. Die Fertigstellung ist für März 2014 terminisiert. Im Mai 2012 hat die OÖ Wohnbau in einem ersten Abschnitt mit der Errichtung von 51 Mietwohnungen begonnen. Sie dauert bis April 2014. Im Frühjahr 2013 wurden weitere Etappen gestartet.

Die GWG will bis Herbst 2014 55 Mietwohnungen realisieren. Die OÖ Wohnbau erwartet die Vollendung von 53 Mietwohnungen für Winter 2014. Die LAWOG hat im Sommer 2013 mit der Errichtung von 89 Mietwohnungen begonnen, die im Frühjahr 2015 fertig werden. Die BRW baut bis Sommer 2015 57 Mietwohnungen. Das Ende August 2013 gestartete Bauvorhaben der Familie mit 112 Mietwohnungen wird im Frühjahr 2016 bezugsreif sein. Die Neue Heimat hat den Baubeginn von 86 Mietwohnungen auf September 2013 vorverlegt. Ihre Fertigstellung ist mit Winter 2015 terminisiert.

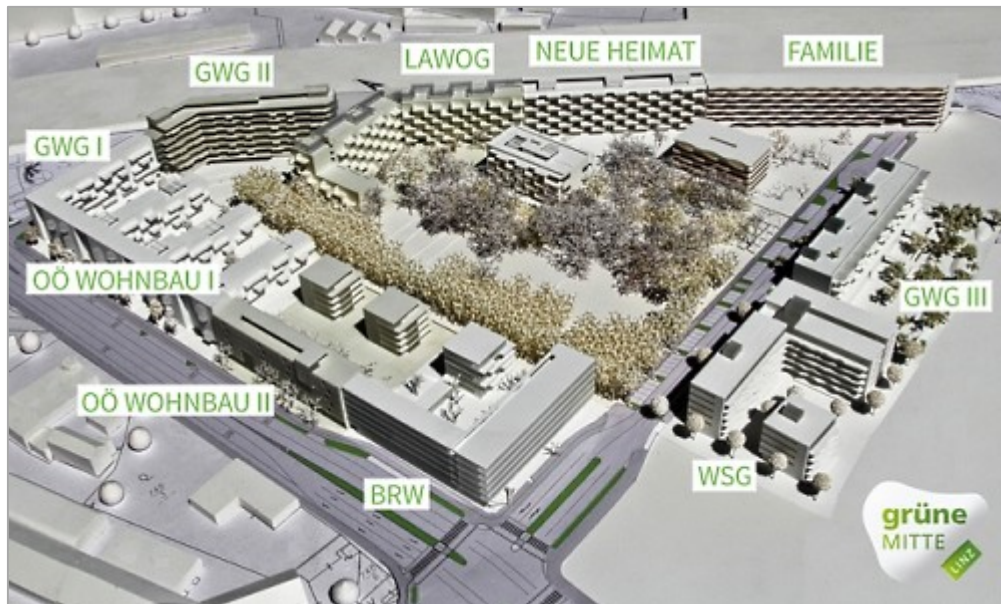


Abb. 2.3.3.1: Plan des Bauvorhabens in Linz am Gelände des ehemaligen Frachtenbahnhofs (www.gruene-mitte-linz.at).



Abb. 2.3.3.2: Luftbild des noch leeren Bauplatzes „Grüne Mitte Linz“.

Geologie

Die Aufschlüsse befinden sich im Stadtgebiet von Linz am Gelände des ehemaligen Frachtenbahnhofs (Abb. 2.3.3.1., Abb. 2.3.3.2., Abb. 2.3.3.3.). Geologisch liegt die Baustelle in der Vorlandmolasse im Grenzbereich zum Kristallin der Böhmisches Masse. Die kristallinen Gesteine werden durch oligozäne und miozäne Sedimente der Molassezone überlagert (genaue Schichtfolge Molassezone siehe Kapitel 2.3.1.). Die pleistozänen Ablagerungen im Großraum von Linz werden im Wesentlichen zu den glaziofluvialen Schottermassen der Traun-Enns-Platte gezählt (KOHL 1968, 1969, 1994). Der größte Bereich von Linz Stadt und die südwestliche Umgebung wird oberflächennahe von Niederterrassen und Hochterrassen aufgebaut, die teilweise von Lössen und Lehmen überlagert werden.

Als Arbeitsunterlage liegt die geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000 (KRENNMAYR & SCHNABEL, 2006) samt Erläuterungen (RUPP et al., 2011) vor (Abb. 2.3.2.4). Innerhalb des Aufschlussgeländes wurden ausschließlich quartäre Sedimente (Kiese der Niederterrasse) angetroffen.

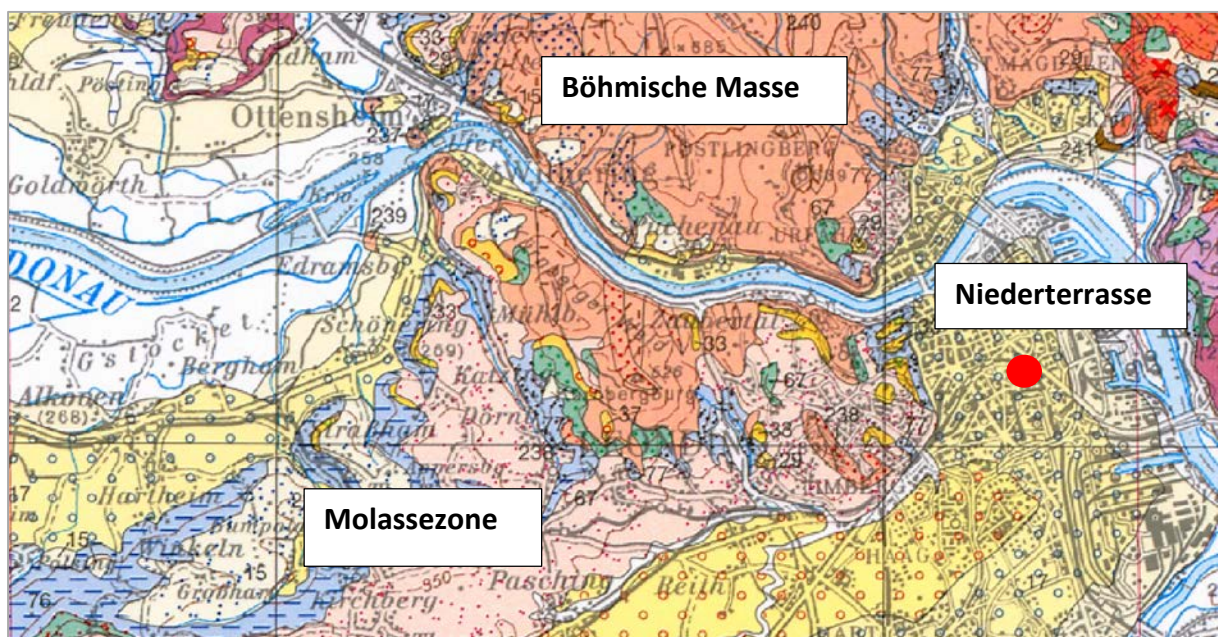


Abb. 2.3.3.3: Ausschnitt aus der geologischen Karte 1:200.000 (KRENNMAYR & SCHNABEL, 2006) mit Lage der Baustelle (roter Kreis).

Beschreibung der Bauaufschlüsse

Im Mai 2014 wurde der Bauplatz des Wohnprojektes „Grüne Mitte Linz“ von Ch. Rupp und L. Dobramysl (GBA Wien) besichtigt und photographisch dokumentiert (Abb. 2.3.3.4). In weiterer Folge wurden in dankenswerter Weise vom Baubüro „Gut Gruppe Umwelt + Technik GMBH“ Bohrprofile vom Baugelände zur Verfügung gestellt.



Abb. 2.3.3.4: Lage der Aufschlüsse im Bereich des Areals „Grüne Mitte Linz“ (AMapFly 5.0).

Baugrube Punkt 275_14 und 276_14 (Abb. 2.3.3.5-Abb. 2.3.3.10)

Koordinaten: UTM 4319 Linz,

Punkt: 275_14: E=448614, N=5349184

Punkt: 276_14: E=448799, N=5349014

Die beiden unmittelbar nebeneinander liegenden Aufschlusspunkte (275_14 und 276_14) werden aufgrund ihrer praktisch identen Ausbildung gemeinsam besprochen. Die Hanganschnitte in der Grube wiesen Höhen von 2 bis 2,5 m auf. Die zum Großteil stark sandigen Kiese der Niederterrasse sind meist schlecht sortiert und ohne Sedimentstrukturen ausgebildet. Aufgrund von Sandzwischenlagen lässt sich eine Art Lagenbau der Kiese erkennen, der intern aber unsortiert erscheint. Im Wesentlichen dürfte es sich um rasche Ablagerungen aus Hochwasserereignissen innerhalb von braided-river-Systemen handeln. Das Geröllspektrum setzt sich aus überwiegend kalkalpinem Material zusammen. Quartäre Deckschichten wie Löss bzw. Lösslehm fehlen gänzlich im Aufschluss.

Aus den Profilen der 12 Grundwassersonden können Aussagen über die Mächtigkeiten der Kiese im Baugelände getroffen werden (Abb. 2.3.3.11.). Ein Großteil der Sonden wurde bis auf 15 Meter Tiefe abgeteuft, wobei bis auf 3 Sonden alle innerhalb der Kiese der Niederterrasse liegen. Der Grundwasserspiegel schwankt zwischen 6,5 und 10,0 m Tiefe. In den Grundwassersonden GW 7, GW 14 und GW 15 wurden in Teufen ab ca. 17 m (16,8-17,7m) dunkelbraune Schluffe und Tone angetroffen, die dem „Älteren Schlier“ entsprechen.



Abb. 2.3.3.5.: Nordostseite im Baustellenbereich Linz (Punkt 275_14): Unsortierte Niederterrassenkiese (Foto: Ch. Rupp).



Abb. 2.3.3.6.: Nordostseite im Baustellenbereich Linz (Punkt 275_14): Unsortierte Niederterrassenkiese mit Sandzwischenlagen (Foto: Ch. Rupp).



Abb. 2.3.3.7.: Nordostseite im Baustellenbereich Linz (Punkt 275_14): Lagenbau innerhalb der Niederterrassenkiese (Foto: Ch. Rupp).



Abb. 2.3.3.8.: Südostseite im Baustellenbereich Linz (Punkt 276_14):
Niederterrassenkiese mit kalkalpinem Komponentenspektrum (Foto: Ch. Rupp).

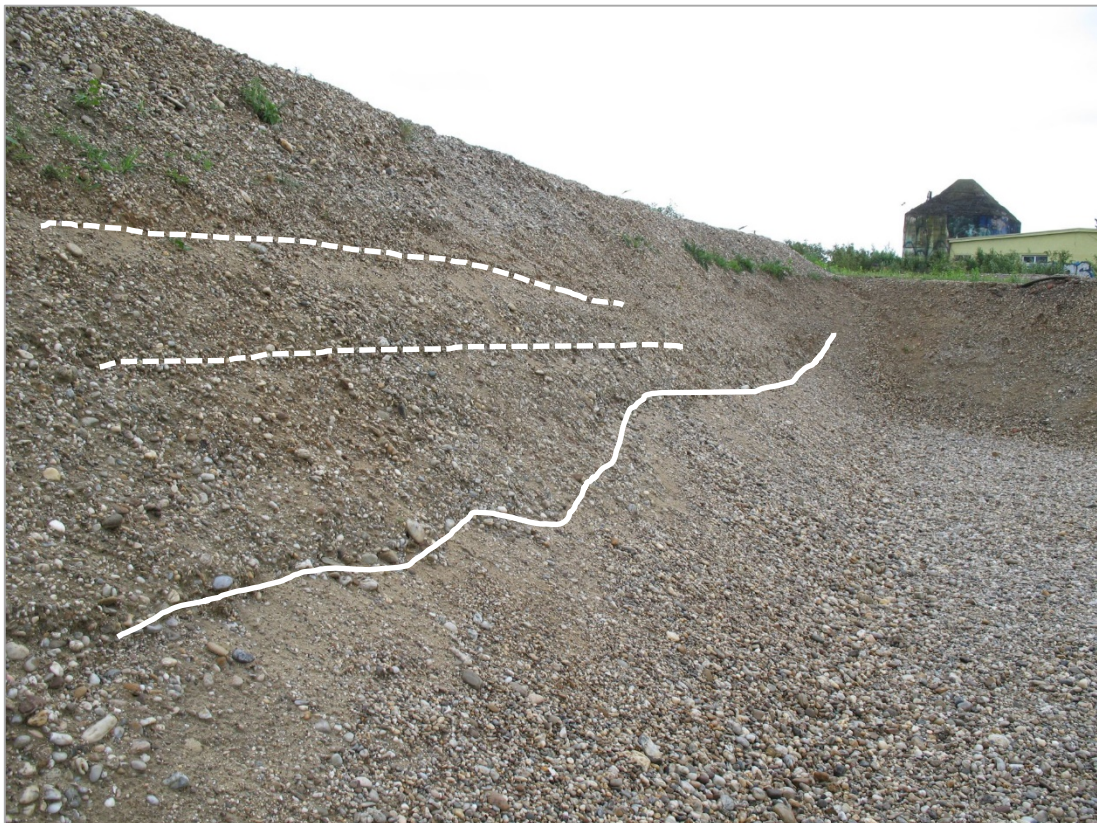


Abb. 2.3.3.9.: Südostseite im Baustellenbereich Linz (Punkt 276_14):
Niederterrassenkiese mit internem Lagenbau und angedeuteter Rinnenstruktur (Foto: Ch. Rupp).



Abb. 2.3.3.10.: Südostseite im Baustellenbereich Linz (Punkt 276_14):
Unsortierte, „chaotische“ Niederterrassenkiese (Foto: Ch. Rupp).

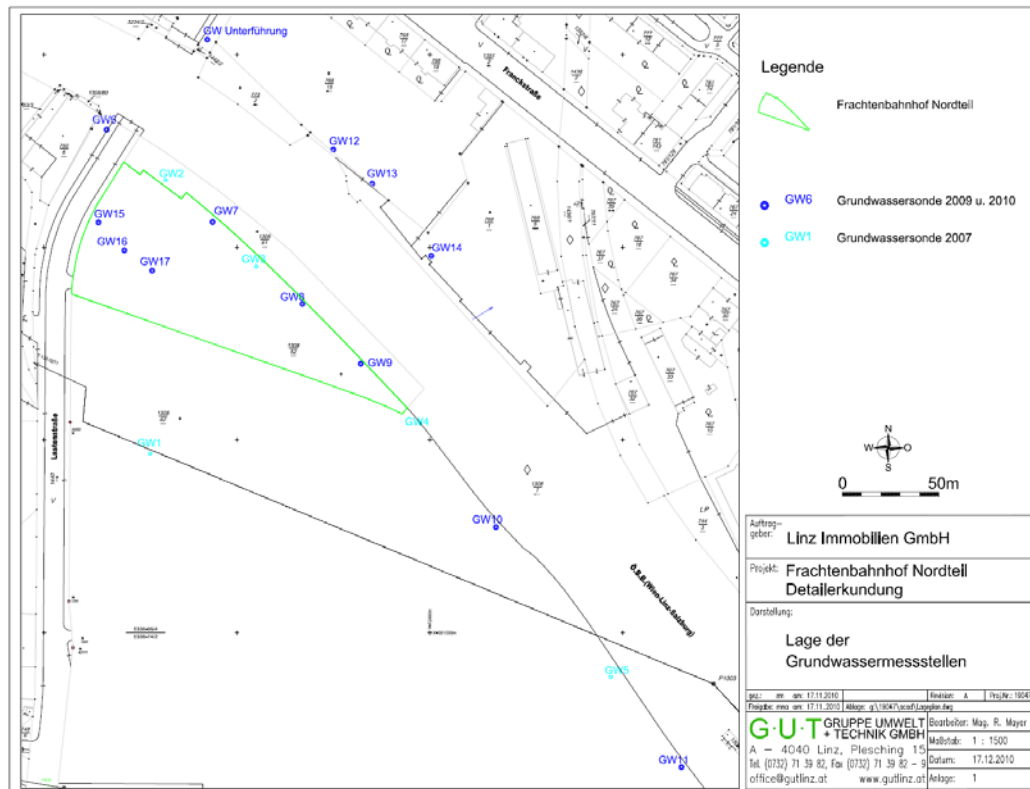


Abb. 2.3.3.11: Lageplan der Grundwassersonden („Gut Gruppe Umwelt + Technik GMBH“).

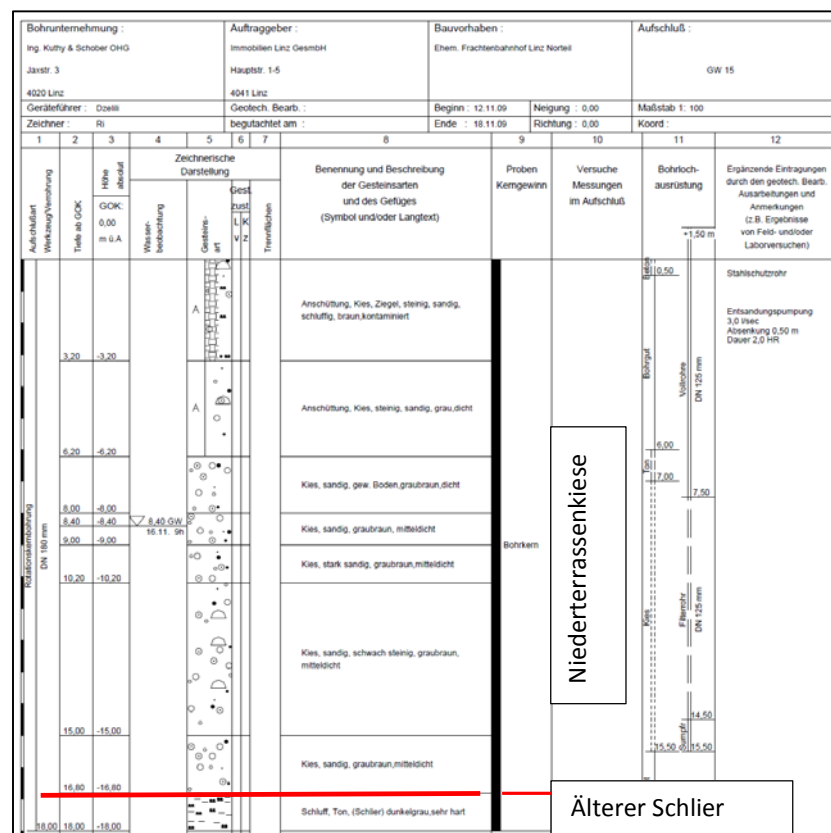


Abb. 2.3.3.12: Bohrprofil der Grundwassersonde 15 („Gut Gruppe Umwelt + Technik GMBH“).

3. LABORMETHODIK

Mineralogische Untersuchungen

Gesamtmineralbestand

Die Proben wurden getrocknet und in einer Scheibenschwingmühle zu Analysenfeinheit vermahlen. Um die für die Auswertung der RDA-Diagramme notwendigen texturfreien Präparate zu erhalten, wurde das sog. „Back-loading“ Verfahren angewandt. Anschließend wurden die Proben einer röntgenographischen Phasenanalyse mit folgenden Messbedingungen unterzogen:

*Messbedingungen im Bereich von $3^{\circ} 2\theta$ bis $70^{\circ} 2\theta$
Röntgendiffraktometer PANalytical X'Pert Pro Powder
Goniometer PW3050/60 (Theta/Theta)
Cu-K α -Keramikköhre
PIXel-Detektor
Continuous scans, Schrittweite 0.013°
40kV, 40mA
Messzeit 10 sec/Schritt*

Zur qualitativen Bestimmung der Mineralphasen wurden die Röntgenbeugungsreflexe mit der zugehörigen Auswertesoftware X'Pert Highscore von PanAlytical bearbeitet und identifiziert. Die quantitative Auswertung der einzelnen Minerale erfolgte mittels Fundamentalparameter-Rietveldsoftware AutoQuan (Fa. Seifert; Version 2.70). Dabei wird eine Röntgenbeugungsaufnahme unter Verwendung geeigneter Kristallstrukturmodelle analysiert.

Tonmineralanalyse an der Fraktion $<2\mu\text{m}$

Zur Herstellung von Texturpräparaten sind ca. 10–30 g Probenmaterial notwendig. Für die Bestimmung des Tonmineralbestandes wird die Fraktion $<2\mu\text{m}$, die durch Abzentrifugieren gewonnen wird, herangezogen. Es wurden pro Probe zwei streng texturierte Präparate angefertigt, die durch Einlagerungen organischer Verbindungen (Dimethylsulfoxid, Äthylenglykol, Glycerin) Quell- und Kontraktionsversuchen unterzogen wurden. Durch diese Behandlung können im Vergleich mit dem Originalzustand der Probe die unterschiedlichen Schichtabstände der Tonminerale qualitativ identifiziert und zugeordnet werden. Es wurde jeweils der Bereich von $2^{\circ} 2\theta$ bis $50^{\circ} 2\theta$ abgefahren (vgl. BROWN & BRINDLEY, 1984; MOORE & REYNOLDS, 1989; THOREZ, 1976). Die semiquantitative Auswertung der Proben erfolgte nach der Methode von SCHULTZ (1964).

Korngrößenanalyse

Die Korngrößenverteilung der bearbeiteten Proben wurde durch Kombination von Nasssiebung der Fraktion $>32\mu\text{m}$ und automatischer Sedimentationsanalyse der Fraktion $<32\mu\text{m}$ mittels „Sedigraph III Plus“ der Firma Micromeritics ermittelt (J. Rabeder).

Nasssiebung der Fraktion >32µm

Jeweils 100g der getrockneten Probe wurden mit Wasserstoffperoxyd vorbehandelt, um eine Oxidation der organischen Bestandteile und eine gute Dispergierung der Probe zu erreichen. Nach Abklingen der Reaktion wurde die Probe mit einem Siebsatz bestehend aus 2mm, 1mm, 500µm, 250µm, 125µm, 63µm und 32µm nass gesiebt. Die Grobfractionen wurden bei 105°C getrocknet und in Gewichtsprozent der Einwaage angegeben.

Sedimentationsanalyse der Fraktion <32µm

Der Anteil der Fraktion <32µm wurde im Wasserbad eingedickt, davon ein repräsentativer Teil entnommen, mit 0,5% Calgon versetzt, im Ultraschallbad dispergiert und im Sedigraph mittels Röntgenstrahl nach dem Stoke'schen Gesetz analysiert. Aus der Kornsummenkurve des Sedigraphes und den Siebdaten wurde die Kornverteilung der Gesamtprobe ermittelt (J. Rabeder, Geologische Bundesanstalt Wien).

Geochemische Untersuchungen

Analysenmethoden von festen Proben in der FA Geochemie

Probenvorbereitung

Die Proben wurden mit dem Backenbrecher zerkleinert, danach gesplittet und mit einer Scheibenschwingmühle (Achatmühle) analysefein (Korngröße < 60 µm) gemahlen.

Analyse

Aus den luftgetrockneten analysenfeinen Proben wurden der Trocknungs- und der Glühverlust bei 110 °C bzw. 1050°C gravimetrisch bestimmt.

Folgende Haupt- und Spurenparameter wurden mittels energiedispersiven Röntgenfluoreszenzanlage Epsilon5 der Fa. Panalytical (RFA) analysiert:

Hauptparameter: *SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, FeO, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, P₂O₅*

Spuren: *As, Ba, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Nb, Ni, Pb, Rb, Sr, V, Y, Zn, Zr*

Dazu wurden 4 g der analysenfeinen Proben mit 0,9 g Wachs (MERCK, Hoechst Wachs C Mikropulver) in einer Kugelmühle (Retsch MM200) vermengt und in einem SPECAC Presswerkzeug tablettiert.

Der Gesamtkohlenstoff und Gesamtschwefel werden mittels eines C/S-Analysators LECO CS-200 (Fa. Leco) bestimmt.

Aus den gemessenen Parametern wurde der H₂O⁺ - Gehalt rechnerisch ermittelt.

Die Qualitätssicherung und Auswertung der Messungen erfolgte mit zertifizierten Standards und Mehrfachmessungen der einzelnen Proben.

LITERATUR

- BROWN, G. & BRINDLEY, W. (1984): X-ray diffraction procedures für clay mineral identification.- In: Crystal structures of clay minerals and their x-ray identification.- Mineral Society of London.
- FAUPL, P. & ROETZEL, R. (1987): Gezeitenbeeinflusste Ablagerungen der Innviertler Gruppe (Ottanngien) in der oberösterreichischen Molassezone.- Jb. Geol. B.-A., 130/4, 415-447, Wien.
- FINGER, F., BÜTTNER, St. & HAUNSCHMID, B. (1996): Anatexis im Tiefenstockwerk des südböhmischen Batholiths: die Granitoide der Mühl- und Sauwaldzone. – In: EGGER, H., HOFMANN, Th. & RUPP, Ch. (Red.): Exkursionsunterlagen für die Wandertagung 1996: ein Querschnitt durch die Geologie Oberösterreichs, Exkursionsführer der Österr. Geol. Ges., 16, Wien.
- FINK, J. (Red., 1976): Exkursion durch den österreichischen Teil des nördlichen Alpenvorlandes und den Donaauraum zwischen Krems und Wiener Pforte. Erweiterter Führer zur Exkursion: 2. Tagung der IGCP-Projektgruppe "Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere" 1974, Mitt. Komm. Quartärforschung Österr. Akad. Wiss., 1, 113 S., Wien.
- FUCHS, W. & MATURA, A. (1976): Geologische Karte des Kristallins der südlichen Böhmisches Masse 1:200.000.- Geol. B.-A., Wien.
- FÜCHTBAUER, H.: Zur Nomenklatur der Sedimentgesteine. – Erdöl und Kohle, 12/8, S. 605–613, Hamburg, 1959.
- HEIM, D. (1990): Tone und Tonminerale.- 157 S., Stuttgart (Enke Verlag).
- HEINRICH, M., ZEZULA, G., SCHACHT, H. & WINKLER, R. (1979): Detailaufnahme und Bewertung der Linzer Sande in Bezug auf die Verwendung in der Feuerfest- und Glasindustrie der Bestandsaufnahme der damit in Verbindung stehenden Tonvorkommen.- Endbericht der Projektes „Linzer Sande mit Teil 2 des Endberichtes 1978 des Projektes „Bestandsaufnahme der Lockersedimente in Oberösterreich“. 188 S., 15 Abb., 24 Karten, 10 Beil., Archiv der Geologischen Bundesanstalt Nr. 05063, Wien.
- HEINRICH, M. (1982): Detailaufnahme und Bewertung der Linzer Sande unter Berücksichtigung der Raumordnung, dargestellt an Vorkommen von St. Georgen an der Gusen und Prambachkirchen-Hinzenbach, OÖ.- S. 61-68, Bd. 1, Archiv für Lagerstättenforschung der Geol. B.-A., Wien.
- KLOB, H. (1971): Der Freistädter Granodiorit im österreichischen Moldanubikum.- Verh. Geol. B.-A., S.98-142, Wien.
- KOHL, H. (1955): Die Exkursion zwischen Lambach und Enns. – In: Beiträge zur Pleistozänforschung in Österreich, Verh. Geol. B.-A., 1955, Sh. D, 40-62, Geol. Karte 1:100.000, Wien.
- KOHL, H. (1968): Beiträge über Aufbau und Alter der Donautalsole bei Linz.- Naturkundliches Jb. Der Stadt Linz, 60 S., Linz.
- KOHL, H. (1969): Quartär und Hydrogeologie des Linzer raumes.- In: Geologie und Paläontologie des Linzer Raumes. Kataloge des OÖ. Landesmuseums Nr. 64, S.71-89, 3 Abb., Linz.
- KOHL, H. (1981): Das Quartär in Oberösterreich und die internationale Quartärforschung.- Jb. OÖ. Mus. Ver., 126/1, 229-251, Linz.
- KOHL, H. (1994): Die glaziofluvialen Schottermassen im Bereich der Traun-Ennsplatte: eine vergleichende Studie der eiszeitlichen Schmelzwasserschüttungen aus vier großen alpinen Eiszeiten.- Jb. OÖ. Musealver. Ges. f. Landeskunde, 83-109, Linz.
- KRENMAYR, H.G. (Koord.) & SCHNABEL, W. (Koord.), reg. Mitarb. BRYDA, G., EGGER, H., FINGER, F., VAN HUSEN, D., KRENMAYER, H.G., LINNER, M., MANDL, G.W., NOWOTNY, A., PESTAL, G.,

- REITNER, J.M., ROETZEL, R., RUPP, Ch., SCHNABEL, W. & SCHUSTER, R. (2006): Geologische Karte von Oberösterreich 1:200.000. – Geol. B.-A. – Land Oberösterreich, 2 Bl., Wien.
- MOORE, D. M. & REYNOLDS, R. C. Jr. (1989): X-ray diffraction and their identification and analysis of clay minerals.- 332 S., Oxford Univ. Press.
- MÜLLER, G. (1961): Das Sand-Silt-Ton-Verhältnis in rezenten marinen Sedimenten. – N. JB. Min.; MH, S. 148–163, Stuttgart, 1961.
- PESCI, M. & RICHTER, G. (1996): Löss- Herkunft-Gliederung-Landschaften.- Zeitschrift für Geomorphologie, 391 S., Gebr. Bornträger, Berlin, Stuttgart.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. (Red.) mit Beiträgen von S. PFLEIDERER, J. REITNER, G. SCHUBERT, M. HEINRICH, Th. UNTERSWEG, H. REITNER, J. RABEDER, A. RÖMER & G. BIEBER (2011): Prozesse der Grundwasserneubildung in der Traun-Enns-Platte (Vorstudie).- Projekt OC 40 Im Auftrag des Amtes der OÖ Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung Grund- und Trinkwasserwirtschaft GTW-040083/3-2010-Kol/Pc, 16. Februar 2011, Endbericht, 297 S., 102 Abb., 11 Tab., 1 DVD, Wien.
- POTTER, P.F., MAYNARD, J.B. & PRYOR, W.A. (1980): Sedimentology of shales.- 270 S., Berlin (Springer Verlag).
- ROCKENSCHAUB, M. (1994): Bericht 1993 über geologische Aufnahmen im Tertiär auf Blatt 33 Steyregg. - Jb. Geol.B.-A., 137/3, S. 442-443, 1994, Wien.
- ROCKENSCHAUB, M. (1997): Bericht 1996 über geologische Aufnahmen im Tertiär auf Blatt 33 Steyregg. - Jb. Geol.B.-A., 140/3, S. 293, 1997, Wien.
- ROCKENSCHAUB, M. (1998): Bericht 1997 über geologische Aufnahmen im Tertiär auf Blatt 16 Freistadt.- Jb. Geol.B.-A., 141/3, S. 245, 1998, Wien.
- RUPP, Ch., LINNER, M. & MANDEL, G. (Red.) (2011): Geologie der österreichischen Bundesländer Oberösterreich, Erläuterungen zur Geologischen Karte von Oberösterreich 1:200.000, 255. S., Wien.
- SCHULTZ, L. G. (1964): Quantitative interpretation of mineralogical composition from x-ray and chemical data for Pierra Shale.- U.S. Geol.Surv. Prof.Pap. 391-C, Washington.
- SUPPER, R., GRUBER, S., OTTOWITZ, D., JOCHUM, B. & PFEILER, S. (2013): Response at the landslide in Pechraben, Austria.- Geoelectrical Investigations and Monitoring in the Context of Disaster.- Berichte Geol. B.-A., 104, ISSN 1017-8880, 2nd Internat. Workshop on Geoelectrical Monitoring, GELMON 2013, Vienna.
- THOREZ, J. (1976): Practical identification of clay minerals. A handbook for teachers and students in clay mineralogy. 90 S., Lelotte, Dison.
- WALDMANN, L. (1930): Aufnahmsbericht von Privatdozent Dr. Leo Waldmann über Blatt Gmünd-Litschau (4454).- Verh. Geol. B.-A., 1930, 38-41, Wien.
- WIDDER, R. (1986): Neuinterpretation des Buchdenkmalgranites. Diskussion alter und neuer Argumente.- Mitt. Ges. Geol.- u. Bergbaustud. Österr., 33, 287-307, Wien.
- WIDDER, R. (1987): Zur Stratigraphie, Fazies und Tektonik der Grestener Klippenzone zwischen Ma. Neustift und Pechgraben/OÖ.- Unveröff. Diss. Univ. Wien, 161 S. Wien.
- WOLF, H.: Berichte über die Aufnahme der Kaiserin-Elisabeth-Westbahntrasse. – Verh. k. k. Geol. R.-A. in Jb. k. k. Geol. R.-A., Bd. IX, H. 2, 83 ff., Wien, 1858.

Bisher erstellte Berichte „Großbauvorhaben“ bzw. „Neue Bauaufschlüsse – Neues Geowissen: Oberösterreich“

HOFMANN, Th.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-009/91, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv Nr. A 08236-R, 9 S., 3 Abb., Wien 1992.

HOFMANN, Th. & RÖGL, F. (Beitr.): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-009/92, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv A 09708-R, 14 S., 9 Abb., Wien 1993.

HOFMANN, Th. & HOMAYOUN, M.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-009/93, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv A 10255-R, 32 Bl., 11 Abb., 1 Anh., Wien 1994.

HOFMANN, Th. & HOMAYOUN, M.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-009/94, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv Nr. A 10521-R, 17 Bl., 25 Abb., 1 Tab., Wien 1995.

HOFMANN, Th. & HOMAYOUN, M., m. Beitr. v. DRAXLER, I., EGGER, H., HRADECKÁ, L., KOHL, H. & KRHOVSKY, J.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-009/95, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv Nr. A, 23 Bl., 3 Tab., 12 Abb., Wien 1996.

HOFMANN, Th.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen und oberösterreichischen Molassezone, Großbauvorhaben in Wien mit Schwerpunkt auf geotechnisch-umweltrelevante Grundlagenforschung Flyschzone. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, H. 36, Bund-/Bundesländerproj. N-C-032/91-95, O-C-009/91-95 und W-C-016/93-95, 129 S., 34 Abb., 11 Tab., Anh., Wien 1997.

PERESSON-HOMAYOUN, M., m. Beitr. v. LIPIARSKI, P., MASSIMO, D., REITNER, H. & SLAPANSKY, P.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf umweltrelevante, rohstoffwissenschaftlich und grundlagenorientierte Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der Molassezone und den penninischen Einheiten Oberösterreichs. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-021/00, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv, 40 Bl., 28 Abb., Wien 2001.

PERESSON-HOMAYOUN, M., m. Beitr. v. LIPIARSKI, P., MASSIMO, D., REITNER, H. & Ch. RUPP: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf umweltrelevante, rohstoffwissenschaftlich und grundlagenorientierte Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der Molassezone und den penninischen Einheiten Oberösterreichs. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-021/01, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv, 26 Bl., 19 Abb., Wien 2002.

PERESSON-HOMAYOUN, M. m. Beitr. v. EGGER, J., LIPIARSKI, P., MASSIMO, D., REITNER, H., RUPP, Ch. & SLAPANSKY, P.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf umweltrelevante, rohstoffwissenschaftlich und grundlagenorientierte Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der Molassezone und den penninischen Einheiten. – Unveröff. Endbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-021/2000-03, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv, 68 Bl., 59 Abb., Wien, 2003.

PERESSON-HOMAYOUN, M. m. Beitr. v. ATZENHOFER, B., DRAXLER, I., EGGER, H., FRIEDEL, W., KLEIN, P., MASSIMO, D., METZ, A., MONTAG, O., PREISS, P. & REITNER, H.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme an bedeutenden Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf umweltrelevante, rohstoffwissenschaftlich und grundlagenorientierte Auswertungen insbesondere in der Molassezone und den penninischen Einheiten Oberösterreichs. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-024/2003, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv, 57 Bl., 55 Abb., 3 Tab., Wien, 2004.

PERESSON-HOMAYOUN, M. m. Beitr. v. ĆORIĆ, St., DRAXLER, I., EGGER, H., KRYSZYN, L., LINNER, M., PRIEWALDER, H., REITNER, H., ROCKENSCHAUB, M., RUPP, Ch. & WIMMER-FREY, I.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme an bedeutenden Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf umweltrelevante, rohstoffwissenschaftlich und grundlagenorientierte Auswertungen insbesondere in der Molassezone und den penninischen Einheiten Oberösterreichs. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-024/2004, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 66 Bl., 82 Abb., Wien, 2005.

PERESSON-HOMAYOUN, M. m. Beitr. v. DRAXLER, I., MASSIMO, D., REITNER, H., ROCKENSCHAUB, M., SCHUBERT, G. & WIMMER-FREY, I.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme an bedeutenden Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf umweltrelevante, rohstoffwissenschaftlich und grundlagenorientierte Auswertungen insbesondere in der Molassezone und den penninischen Einheiten Oberösterreichs. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-024/2005, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, iv+50 S., 59 Abb., Wien, 2006.

PERESSON-HOMAYOUN, M. m. Beitr. v. MASSIMO, D., REITNER, H. & WIMMER-FREY, I.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme an bedeutenden Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf umweltrelevante, rohstoffwissenschaftlich und grundlagenorientierte Auswertungen insbesondere in der Molassezone und den penninischen Einheiten Oberösterreichs. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-024/2006, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, iv+18 S., 10 Abb., Wien, 2007.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G. m. Beitr. v. ATZENHOFER, B., HEINRICH, M., REITNER, H.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an bedeutenden Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf umweltrelevante, rohstoffwissenschaftliche und grundlagenorientierte Auswertungen in Oberösterreich. – Unveröff. Bericht, Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-29/2007, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 51 Bl., 43 Abb., 1 Tab., Wien, 2008.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. m. Beitr. v. ATZENHOFER, B., HEINRICH, M., LIPIARSKA I., RABEDER, J., REITNER, H.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an bedeutenden Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf umweltrelevante, rohstoffwissenschaftliche und grundlagenorientierte Auswertungen in Oberösterreich. – Unveröff. Bericht, Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-29/2008, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 137 Bl., 143 Abb., 16 Tab., Wien, 2009.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. m. Beitr. v. ATZENHOFER, B., DRAXLER, I., PERESSON, H., RABEDER, J. & RUPP, Ch.: Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Oberösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten und schlecht aufgeschlossene Regionen sowie auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen.- Unveröff. Bericht, Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt O-C-35/2010, Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 147 Bl., 167 Abb., 13 Tab., 1 Taf., Wien, 2010.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. m. Beitr. v. ATZENHOFER, B., HEINRICH, M., RABEDER, J. & REITNER, H.: Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Oberösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten und schlecht aufgeschlossene Regionen sowie auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen.- Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt OC 35/2009-2011, Jahresendbericht 2010, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 83 Bl., 86 Abb., 4 Tab., 5 Taf., Wien, 2011.

PERESSON, M. & POSCH-TRÖZMÜLLER, G. m. Beitr. v. ATZENHOFER, B., CRIC, St., HOBIGER, G., PERESSON, H., PRIEWALDER, H., RABEDER, J., REITNER, H. & RUPP, Ch.: Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Oberösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten und schlecht aufgeschlossene Regionen sowie auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen.- Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt OC 35/2009-2011, Jahresendbericht 2011, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 128 Bl., 132 Abb., 9 Tab., Wien, 2012.

PERESSON, M. & POSCH-TRÖZMÜLLER, G. m. Beitr. v. HOBIGER, G., PERESSON, H., RABEDER, J., & RUPP, Ch.: Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Oberösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten und schlecht aufgeschlossene Regionen sowie

auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen.- Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt OC 42/2012-2014, Jahresendbericht 2012, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 134 Bl., 133 Abb., 1 Tab., Wien, 2013.

PERESSON, M. & POSCH-TRÖZMÜLLER, G. m. Beitr. v. HOBIGER, G., PERESSON, H., RABEDER, J., ROCKENSCHAUB, M. & RUPP, Ch.: Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Oberösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten und schlecht aufgeschlossene Regionen sowie auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen.- Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt OC 42/2012-2014, Jahresendbericht 2013, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 170 Bl., 171 Abb., 4 Tab., Wien, 2014.