

**Erforschung des geologischen Untergrundes von Niederösterreich durch
die Dokumentation künstlicher Geländeaufschlüsse an Baustellen mit
rohstoffwissenschaftlichen, umweltrelevanten und
grundlagenorientierten Schwerpunkten**

**Monitoring geologischer Aufschlüsse durch Bauvorhaben in
Niederösterreich**

Projekt NC 099 / 2022-2024
Jahresendbericht 2022

von

**Gerlinde POSCH-TRÖZMÜLLER, Mandana PERESSON
&
Eva-Maria RANFTL**

146 S., 134 Abb., 9 Tab.



Wien, Dezember 2022

Projektleitung:

Mag. Gerlinde POSCH-TRÖZMÜLLER

Fachabteilung Rohstoffgeologie

Durchführung:

Mag. Gerlinde POSCH-TRÖZMÜLLER & Mag. Dr. Mandana PERESSON

Fachabteilung Rohstoffgeologie

Eva-Maria RANFTL, MSc.

Fachabteilung Kristallingeologie

Allen Mitarbeitern sei sehr herzlich für die Zusammenarbeit gedankt!

Außerdem sei Herrn **Mag. Robert Supper** (Geologische Bundesanstalt) für den Hinweis auf zwei Bauaufschlüsse und ein Bohrprojekt in Krems, sowie für übermittelte Fotos der Bauaufschlüsse in Krems herzlich gedankt, ebenso wie **Herrn Ing. Michael Weiß**, Geschäftsführer der Kremser Immobiliengesellschaft mbH & Co KG (KIG) für die Übermittlung des Bodengutachtens zum Bohrprojekt im Bereich der Badearena Krems.

Dr. Godfrid Wessely, der jederzeit für Fragen und Diskussionen zur ebenso interessanten wie herausfordernden Geologie im Bereich der Gemeinde Hinterbrühl zur Verfügung steht, sei besonders herzlich dafür gedankt!

Herrn **Mag. Harald Steininger**, Herrn **DI Michael Bertagnoli**, Herrn **Mag. Dr. Joachim Schweigl** und Herrn **Christopher Kollmann, MSc.** (Geologischer Dienst der NÖ Landesregierung) gebührt großer Dank für die laufende gute Zusammenarbeit im Rahmen der Baustellendokumentation in Niederösterreich!

Alle Topographien, sofern nicht anders angegeben: ÖK 50 BEV Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, ©Land Niederösterreich.

Die Projektdurchführung erfolgte im Rahmen des Vollzuges des Lagerstättengesetzes, im Auftrag des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung und des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung und des Bundesministeriums für Finanzen (zum Zeitpunkt der Beauftragung: Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus).

Inhalt

ZUSAMMENFASSUNG	2
1. EINLEITUNG	4
2. BESCHREIBUNG DER BAULOSE UND ERGEBNISSE DER BEARBEITUNG	6
2.1. Grenzbereich Moldanubikum der Böhmisches Masse und Molassezone, inklusive Quartär	7
2.1.1. Aufnahme und strukturgeologische Bearbeitung zweier Bauaufschlüsse in Krems an der Donau (ÖK 38).....	7
2.1.2. Dokumentation von 7 Kernbohrungen in Krems (ÖK 38)	25
2.2. Nördliche Kalkalpen inklusive Quartär	53
2.2.1. Dokumentation von 15 Kernbohrungen und 2 Schürfen im Zuge der Errichtung eines Rückhaltebeckens an der Triesting in Fahrafeld (ÖK 75)	53
2.3. Präsentation von Projektergebnissen	125
2.3.1. Informationsveranstaltung zur Raumwärme in der Marktgemeinde Hinterbrühl	125
3. LITERATUR	140
Bisher erstellte Berichte „Neue Bahn“, „Großbaustellen Niederösterreich“ bzw. „Neues Geowissen“	142

ZUSAMMENFASSUNG

Das Projekt „**Erforschung des geologischen Untergrundes von Niederösterreich durch die Dokumentation künstlicher Geländeaufschlüsse an Baustellen mit rohstoffwissenschaftlichen, umweltrelevanten und grundlagenorientierten Schwerpunkten**“ (Kurztitel: **Monitoring geologischer Aufschlüsse durch Bauvorhaben in Niederösterreich**) hat die geologisch-lithologische Beschreibung, Dokumentation und analytische Auswertung von Aufschlüssen laufender Bauvorhaben zum Hauptziel. Die erhobenen Parameter werden in einer Datenbank verarbeitet, die laufend aktualisiert wird.

Außerdem steht das an der Geologischen Bundesanstalt archivierte Gesteinsmaterial aus charakteristischen Aufschlüssen und Bohrprofilen für nachfolgende Fragestellungen zur Verfügung.

Im vorliegenden Bericht werden die Aufnahmen folgender Bauvorhaben publiziert:

➤ **Bauaufschlüsse im Grenzbereich des Moldanubikums der Böhmisches Masse und Molassezone, inklusive Quartär**

Aufnahme und strukturgeologische Bearbeitung zweier Bauaufschlüsse in Krems an der Donau (GK 38)

Zwei Baustellen nordöstlich der Altstadt von Krems, in der Langenloiser Straße und der Mülkergasse, wurden geologisch aufgenommen und strukturgeologisch bearbeitet um zu untersuchen, ob die dort beobachteten Klüfte und Scherflächen der Baustellen in Zusammenhang mit dem Diendorf-Störungssystem stehen.

Auf der signifikant größeren der beiden Baustellen in der Langenloiser Straße wurden über 100 Kompassmessungen durchgeführt, von drei Gesteinsproben, darunter von Calcit-Kataklasit, Kalksilikatgestein und Amphibolit, wurden Dünnschliffe angefertigt und analysiert.

Es stellte sich heraus, dass die Klüfte und Scherflächen beider Bauaufschlüsse durch das Diendorf-Störungssystem beeinflusst wurden, wobei die zu erwartende NE-SW-Streichrichtung weniger zutage trat als ein N-S gerichtetes Streichen.

In den Dünnschliffen konnten kleinräumig Dehnungsstrukturen beobachtet werden, und ebenso Abschiebungen an Scherflächen, sowie Calcit-Füllungen. Als ältere Bildungen, die unter höheren Temperaturen entstanden sind, wurden Epidot-Kluftfüllungen und verfestigte Kataklasite interpretiert. Kakirit bzw. Fault Gouge wurde vermutlich während späterer Deformationsphasen gebildet.

Die etwa N-S-streichenden Strukturen aus beiden Baugruben werden jedenfalls den Verbindungsbrüchen zwischen den NE-SW-verlaufenden Störungen des Diendorf-Störungssystems zugeordnet, welche als en-échelon-Störungen einer transtensiven Beckenöffnung gesehen werden (divergente Blattverschiebungsduplexe in Decker, 1999). Lokal konnte so ein tektonisches Becken zwischen Krems und Eggendorf am Walde entstehen, der Ausgang des Kremstales nahe der beiden Bauaufschlüsse folgt womöglich genauso einer kleineren N-S-verlaufenden Störung.

Dokumentation von sieben Kernbohrungen in Krems an der Donau (ÖK 38)

Im Vorfeld der Errichtung der „Badearena Neu“ in Krems wurden sieben Kernbohrungen durchgeführt, diese wurden aufgenommen und dokumentiert. Im Bereich der „Aue des jüngeren Anteils der heutigen Talböden (Postglazial)“ der Donau - die auch den Großteil des Untergrundes der Stadt Krems bildet - abgeteuft, förderten die Bohrungen, die maximal 15 m Tiefe erreichten, erwartungsgemäß vorwiegend Schotter und Sande der Donau zutage.

Alle Kernbohrungen schlossen zur Gänze fluviatile Sedimente der Donau auf, teils wurden die oberen Meter auch von Anschüttungen des gleichen Materials eingenommen. Die Sedimente der Donau bestanden aus teils schluffigen Kiessanden, die Komponenten wiesen zumeist eine sehr gute Rundung auf. Bruchstücke und größere Blöcke aus lokalem, kristallinem Material waren zumeist kantig bis maximal kantengerundet und bis auf wenige Ausnahmen untergeordnet vorhanden.

Das Liegende der quartären Kiese wurde nicht (oder nicht offensichtlich) erreicht. Lediglich in KB 1, der mit 15 m Endteufe die tiefste Bohrung, könnte möglicherweise aufgrund des Farbwechsels der sandig-schluffigen Matrix von braunen hin zu grauen Farben in den untersten 20 cm der Bohrung ein Übergang zu neogenen Sedimenten interpretiert werden. In den Kernbohrungen KB 1, KB 3, KB 4, KB 5 und KB 7 wurde das Bohrungstiefste aus entweder einer Lage gröberer Steine bzw. Blöcke oder durch zerbohrte größere Einzelblöcke gebildet. Dabei könnte es sich um Block-Zwischenlagen handeln, oder aber um eine basale Blockschüttung der Donau über dem neogenen Untergrund.

➤ Bauaufschlüsse in den Nördlichen Kalkalpen, inklusive Quartär

Dokumentation von 15 Kernbohrungen und 2 Schürfen im Zuge der Errichtung eines Rückhaltebeckens an der Triesting in Fahrafeld (ÖK 75)

Fünfzehn der Kernbohrungen, die im Zuge der Errichtung des zweitgrößten Hochwasser-Rückhaltebeckens von Niederösterreich in Fahrafeld bei Pottenstein abgeteuft wurden, wurden dokumentiert. Weiters wurde die Großbaustelle besucht und zwei Baggerschürfe dokumentiert, die im Rahmen einer Baubesprechung durchgeführt wurden.

Aufgeschlossen wurden generell unter einer wechselnd mächtigen Auflage aus Anschüttungsmaterial zumeist Schluffe, und darunter Kiessande des Talbodens der Triesting. Die Lockersedimente erreichten dabei Mächtigkeiten um 4 m Tiefe. Darunter wurde überwiegend stark tektonisierter bis kataklastischer Hauptdolomit erbohrt, der auch rauhwackige Partien und grau-rote Kalkmergel aufwies.

➤ Präsentation von Projektergebnissen

Informationsveranstaltung zur Raumwärme in der Marktgemeinde Hinterbrühl

Am 18. Oktober 2022 wurde im Rahmen einer Informationsveranstaltung der Gemeinde Hinterbrühl zur Raumwärme von Mag. Gerlinde Posch-Trözmüller (GBA) und Mag. Dr. Joachim Schweigl (Geologischer Dienst, Land NÖ) ein Vortrag über die „Geologische Situation der Gemeinde Hinterbrühl – Gipsvorkommen im Untergrund, Anhydrit und Erdwärmebohrungen“ gehalten. An der Veranstaltung im Anningersaal in Hinterbrühl nahmen etwa 130 Personen teil, am 3. November wurde diese Veranstaltung online als Webinar wiederholt, woran über 40 Personen teilnahmen.

1. EINLEITUNG

Das im Jahr 2022 gestartete dreijährige Projekt **„Erforschung des geologischen Untergrundes von Niederösterreich durch die Dokumentation künstlicher Geländeaufschlüsse an Baustellen mit rohstoffwissenschaftlichen, umweltrelevanten und grundlagenorientierten Schwerpunkten“** (Kurtitel: **Monitoring geologischer Aufschlüsse durch Bauvorhaben in Niederösterreich**) stellt ein Fortsetzungsprojekt zu den bereits im Jahre 1991 begonnenen Baustellendokumentationen betreffend den Ausbau der Westbahnstrecke dar (siehe Hofmann, 1997, Peresson-Homayoun, 2003). Der Schwerpunkt der Arbeiten dehnte sich im Laufe der Jahre von den Aufschlüssen entlang der Bahntrasse auf Bauvorhaben auch außerhalb des Ausbaues der Westbahnstrecke und auf alle geologischen Einheiten Niederösterreichs aus.

Die **seit über 30 Jahren laufende kontinuierliche enge Zusammenarbeit** mit der niederösterreichischen Landesregierung zur Baustellendokumentation wurde 1991 durch Hofrat Dr. P. Gottschling begründet und im Laufe der Jahre zusätzlich durch Dr. H. Hinteregger, Mag. H. Steininger, Mag. F. Salzer, Dr. J. Schweigel, DI. M. Bertagnoli, Mag. K. Grösel und Christopher Kollmann, MSc verstärkt. Auf diesem Wege sei allen sehr herzlich für ihre Hilfe und ihre Unterstützung gedankt. Die Notwendigkeit einer fortlaufenden Baustellendokumentation liegt in der kurzfristigen, meist einmaligen Gelegenheit, die im Untergrund anstehenden Gesteine in frischen Aufschlüssen wissenschaftlich zu dokumentieren, zu untersuchen und auf diese Weise sichtbar zu erhalten. Eine Vielzahl geologischer Schichten unterschiedlichen stratigraphischen Umfanges (Paläozoikum bis Quartär) wird bei Vorerkundungsbohrungen, Bauaushüben und Sanierungen des Straßennetzes 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 Grundlagenforschung, auch und insbesondere im Hinblick auf rohstoffgeologische und umweltgeologische Aspekte, gewonnen werden.

Der Arbeitsschwerpunkt des Projektes liegt in der Geländeaufnahme, der Bohrkernbemusterung, der Beprobung charakteristischer Streckenabschnitte, der Archivierung der Proben und der Analytik (Mineralogie, Korngrößen und Geochemie) und stratigraphischen Bearbeitung an ausgewähltem Probenmaterial. Zusätzlich wird eine Datenbankeingabe und GIS-Verarbeitung durchgeführt. Eine weitere Datenquelle bildet auch das Archiv der Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt, wo aus Kartierungsberichten und diversen Kartenunterlagen ebenfalls Informationen in die Bearbeitung der Aufschlüsse einfließen. Diese multidisziplinäre Bearbeitungsweise des Gesteinsmaterials führt zu verbesserten und auch neuen Erkenntnissen des Arbeitsgebietes.

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

Projektorganisation

Das Projekt NC-099 ist ein im Rahmen der **Bund-/ Bundesländerkooperation Rohstoff-, Energie- und Umweltforschung** abgewickeltertes Projekt, was bedeutet, dass die Projektkosten zu gleichen Teilen vom Land Niederösterreich und dem Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung im Rahmen der Mittel zum Vollzug des Lagerstättengesetzes (VLG) getragen werden. Die Approbation liegt in der Kompetenz des Ministeriums für Finanzen (Sektion VI Bergbau).

Am 16. November 2021 erfolgte die Beauftragung des **Projekts vom Land Niederösterreich** mit einer Laufzeit bis 31. Dezember 2024. Seitens des VLG-Teiles des Projektes wurde im November 2022 um eine Erweiterung für die Jahre 2025 bis 2026 angesucht. Der Rahmenantrag hierfür wurde bewilligt. Die Projektleitung wird sich in der zweiten Jahreshälfte 2024 darum bemühen, für diesen Zeitraum wieder Landesmittel vom Land NÖ im Rahmen der BBK-Finanzierung zu erhalten.

2. BESCHREIBUNG DER BAULOSE UND ERGEBNISSE DER BEARBEITUNG

Im Rahmen des Projektes NC-099 „**Erforschung des geologischen Untergrundes von Niederösterreich durch die Dokumentation künstlicher Geländeaufschlüsse an Baustellen mit rohstoffwissenschaftlichen, umweltrelevanten und grundlagenorientierten Schwerpunkten**“ (Kurtzitel: **Monitoring geologischer Aufschlüsse durch Bauvorhaben in Niederösterreich**) wurden seit der Beauftragung in der zweiten Novemberhälfte 2021 folgende Baulose bearbeitet bzw. Tätigkeiten durchgeführt:

- Aufnahme von 2 Kernbohrungen in Hinterbrühl, Hochstraße,
- Aufnahme von 7 Kernbohrungen in Krems (Badearena),
- Dokumentation einer Weingartenböschung in Traismauer,
- Aufnahme Kernbohrung Hinterbrühl, Graf-Mailath-Straße,
- Aufnahme Kernbohrung Hinterbrühl, Sonnleiten 12,
- Aufnahme von 2 Kernbohrungen Hinterbrühl, Hauptstraße 82,
- Dokumentation eines Bauaufschlusses in Hinterbrühl in der Waldgasse 29,
- Dokumentation eines Bauaufschlusses in Hinterbrühl in der Gaadenerstraße 19,
- Dokumentation einer Kernbohrung Hinterbrühl, Vereinsweg,
- Aufnahme Kernbohrung Hinterbrühl, Zubau Billa (alt) Hauptstraße 17,
- Aufnahme Kernbohrung Hinterbrühl, Dreisteinstraße 16a,
- Durchführung von zahlreichen Analysen der Gesamt-, Tonmineralogie, Granulometrie und Geochemie,
- Vorbereitung und Präsentation eines Vortrages über die „Geologische Situation der Gemeinde Hinterbrühl – Gipsvorkommen im Untergrund, Anhydrit und Erdwärmebohrungen“ gemeinsam mit Mag. Dr. Joachim Schweigl (Geologischer Dienst, Land NÖ) im Rahmen einer Informationsveranstaltung der Gemeinde Hinterbrühl zur Raumwärme.

In diesem ersten Zwischenbericht sind die Dokumentationen folgender Baulose bzw. Tätigkeiten enthalten:

- Aufnahme von 7 Kernbohrungen in Krems a.d. Donau (Badearena),
- Aufnahme und strukturgeologische Bearbeitung zweier Bauaufschlüsse in Krems a.d. Donau,
- Dokumentation von 15 Kernbohrungen und 2 Baggerschürfen im Bereich der Großbaustelle für ein Rückhaltebecken in Fahrafeld,
- Außerdem wird über die Präsentation eines Vortrages über die „Geologische Situation der Gemeinde Hinterbrühl – Gipsvorkommen im Untergrund, Anhydrit und Erdwärmebohrungen“ gemeinsam mit Mag. Dr. Joachim Schweigl (Geologischer Dienst, Land NÖ) im Rahmen einer Informationsveranstaltung der Gemeinde Hinterbrühl zur Raumwärme berichtet.

2.1. Grenzbereich Moldanubikum der Böhmisches Masse und Molassezone, inklusive Quartär

2.1.1. Aufnahme und strukturgeologische Bearbeitung zweier Bauaufschlüsse in Krems an der Donau (ÖK 38)

Eva-Maria Ranftl

Lage der Bauaufschlüsse

Die Baustellen befanden sich in Krems an der Donau nordöstlich der Altstadt. Für den Neubau einer Wohnhausanlage war ein deutlich größeres Areal in der Spitzkehre der Langenloiser Straße 10-12 aufgeschlossen, der zweite Aufschluss lag in der Mülkergasse 6 (Abb. 1). Sie waren weniger als 60 m Luftlinie voneinander entfernt. Der Aufschluss Langenloiser Straße wurde am 8.6.2021 aufgenommen, die Aufnahme in der Mülkergasse erfolgte am 14.1.2022.

Koordinaten Langenloiser Straße BMN M34: Rechtswert 696194,5, Hochwert 364227,97

Koordinaten Mülkergasse BMN M34: Rechtswert 696135,52, Hochwert 364283,04

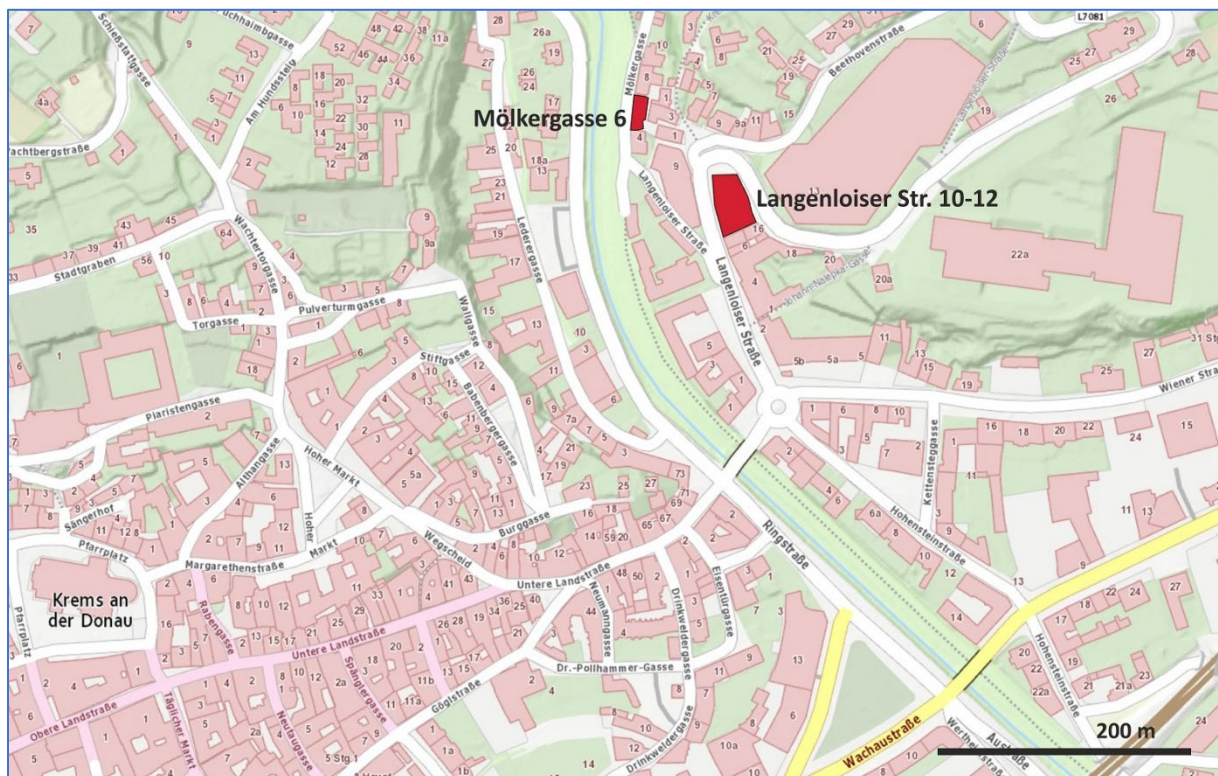


Abbildung 1: Lageübersicht Langenloiser Str. 10-12 und Mülkergasse 6, Krems a.d. Donau (Kartengrundlage atlas.noe.gv.at).

Geologie

Krems an der Donau liegt im Grenzbereich des Moldanubikums zur Molassezone. Laut der geologischen Karte 1:50.000 GK 38 Blatt Krems (Fuchs & Grill, 1984) schließen beide Baugruben Amphibolit des Rehberg-Komplexes auf (Abb. 2). Die Ost-West-Ausdehnung des Rehberg-Amphibolituzuges ist nur mit etwas mehr als 100 m dargestellt. Er grenzt an Paragneis mit möglichen Einschaltungen von Quarzit, Kalksilikatgneis, Marmor und Amphibolit. Das südöstlichste große NE-SW-Seitenverschiebungssystem der Böhmisches Masse, das sinistrale Diendorf-Störungssystem, verläuft durch das Stadtgebiet von Krems. Südöstlich der Bauaufschlüsse ist in der geologischen Karte ein schmaler Streifen (Augen-)Granitgneis-Kataklastit ca. parallel zur Hauptstreichrichtung der Störung ausgeschieden. In der direkten Umgebung von Krems ist das Kristallin teils von miozänen Sedimenten des Badens oder Pannons überlagert, als pleistozäne Bedeckung sind Terrassenschotter der Donau ebenso vorzufinden wie großflächige Lössdecken.

Neben der allgemeinen Dokumentation von kurzfristig zugänglicher Untergrundinformation durch Bauaufschlüsse war ein weiteres Ziel der Aufnahme zu untersuchen, ob die Klüfte und Scherflächen der Baustellen in Zusammenhang mit dem Diendorf-Störungssystem stehen.

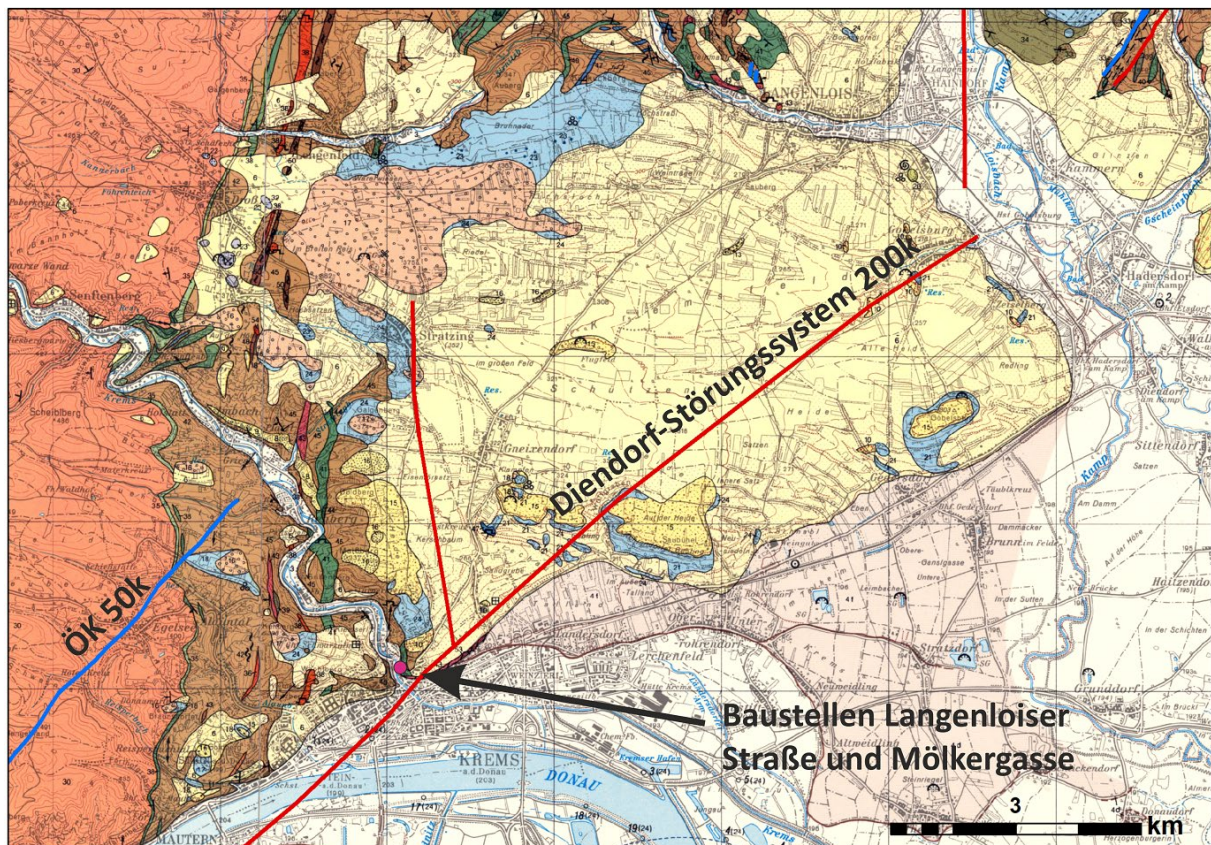


Abbildung 2: Lageübersicht Krems, Langenloiser Straße 10-12 und Mülkergasse 6 mit Geologie GK50 Blatt 37 Mautern a.d. Donau (Matura, 1984) und Blatt 38 Krems a.d. Donau (Fuchs & Grill, 1984), sowie mit Störungsdatensätzen aus beiden Kartenblättern (blau) und 1:200.000.

Aufschluss Langenloiser Straße 10-12

Die bearbeitete Baugrube hatte in etwa eine West-Ost Erstreckung von 21 m und eine Nord-Süd Erstreckung von 39 m. Durch die Hanglage ergab sich an der Ostwand eine Tiefe von bis zu 6,5 m und bis zu 3 m an der Westwand, wobei Festgestein nur bis max. 3 m ab Basis aufgeschlossen war, darüber altes Mauerwerk oder Spritzbeton-Überdeckung. Die südlichsten Meter der Ostwand waren über die gesamte Höhe zubetoniert, und im Süden grenzte das Grundstück gänzlich an das benachbarte Gebäude. Abbildung 3 zeigt zum Überblick Panorama-Fotomosaik der Nord- und Ostwand.



Abbildung 3: Überblick über die Baugrube Langenloiser Straße, Nordwand bis NE-Ecke oben, Ostwand ab NE-Ecke unten, Fotos und Stich von Robert Supper.



Strukturgeologische Aufnahme Bauaufschluss Langenloiser Straße 10-12

Das Einfallen der Schieferung, sowie vorgefundene Scherflächen und Klüfte wurden anhand von über 100 Kompassmessungen festgehalten (Abb. 4). Die Schieferung fällt mit durchschnittlich 238/21 flach gegen Südwesten ein. Scherflächen und Klüfte können mindestens drei unterschiedlichen Streichrichtungen zugeordnet werden, grob in etwa N-S, NW-SE und NE-SW. Im Rosendiagramm (Abb. 5) kommt hingegen das etwa NE-SW-Streichen, wie es der Hauptrichtung der Diendorf-Störung entsprechen würde, kaum zur Geltung, vielmehr das N-S-Streichen.

Es konnten nur wenige Lineare (an roten Flächen in Abb. 4) gemessen werden, davon war nur ein einziges seitenverschiebend, jedoch dextral. Die meisten Scherflächen der Baugrube, denen ein Schersinn zugeordnet werden konnte, waren Abschiebungen. In Abb. 6 und 7 wurde versucht, Flächen mit Striung bzw. Harnischflächen nach ihrer Kinematik zu sortieren. Die Abschiebungen in Grün (Abb. 6, links), bilden in etwa eine E-W- bis NE-SW-Extension ab. Im nebenstehenden Plot (Abb. 6, Mitte) wird die Dehnung durch die Achse der kleinsten Hauptspannungsrichtung T (blau) angezeigt, die Kompressionsachse P (rot) steht vertikal. Rechts sind alle Kluft- und Scherflächen mit ca. passendem Streichen abgebildet. Die Flächen in Orange (Abb. 7, links) zeigen Deformation zwischen schrägen Abschiebungen und einer Blattverschiebung. Hier ist der Einfluss der NE-SW-Hauptstreichrichtung der Diendorf-Störung erkennbar, deren Kinematik großtektonisch von einer N-S-Einspannung bestimmt wird. Die Kompressionsachse P (rot) im dazugehörigen P-T-Plot (Abb. 7, Mitte) liegt hier flacher, die extensive Hauptspannung T (blau) ist NW-SE-gerichtet. Der Plot rechts in Abb. 7 zeigt in etwa zur Hauptstreichrichtung der Diendorf-Störung passende Kluftflächen, sowie mögliche syn- und antithetische Scherflächen; die gelben ENE-WSW-streichenden Flächen sind größtenteils Klüfte (vgl. Einfallen der Schieferung in Abbildung 4), die allerdings nachbewegt sein können.

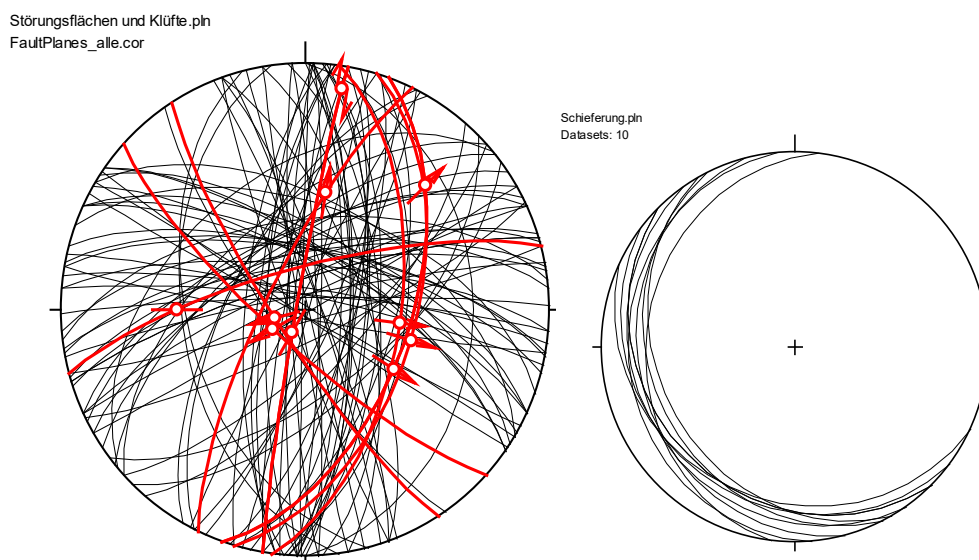


Abbildung 4: Stereoplots von Messungen in der Baugrube. Störungsflächen und Klüfte links (Flächen mit Harnischen oder Striung in Rot), Schieferung rechts.

Eine vielfach reaktivierte oder sogar inverse Aktivität am Diendorf-Störungssystem wird von verschiedenen Autoren beschrieben, z.B. Brandmayr et al. (1995), Decker (1999). Es können daher Bewegungen an Kluftflächen stattfinden oder ursprünglich (sinistral) angelegte Scherflächen bei veränderter Kompressions- und Extensionsrichtung unterschiedlich oder gegensätzlich (dextral) reaktiviert werden, was die eindeutige Zuordnung zu einer Deformationsphase erschwert.

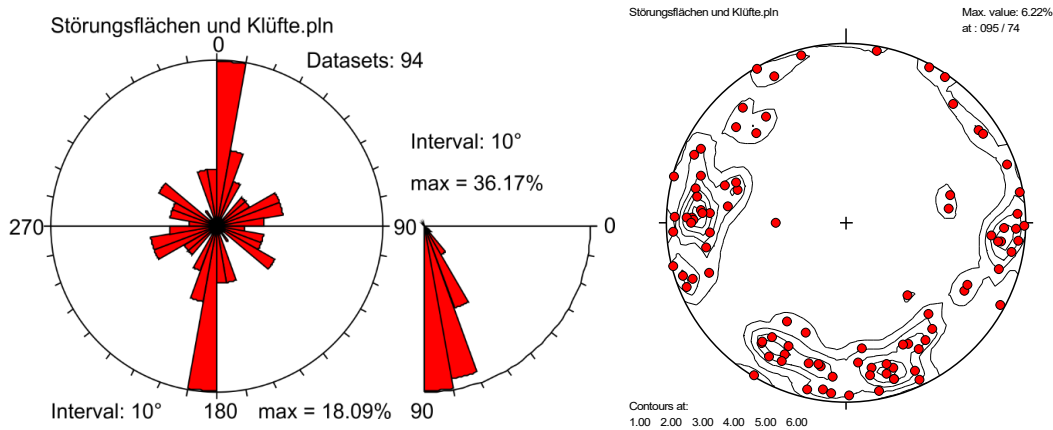


Abbildung 5: Rosendiagramm der Streichrichtungen der Scherflächen und Klüfte links, Flächenpole rechts.

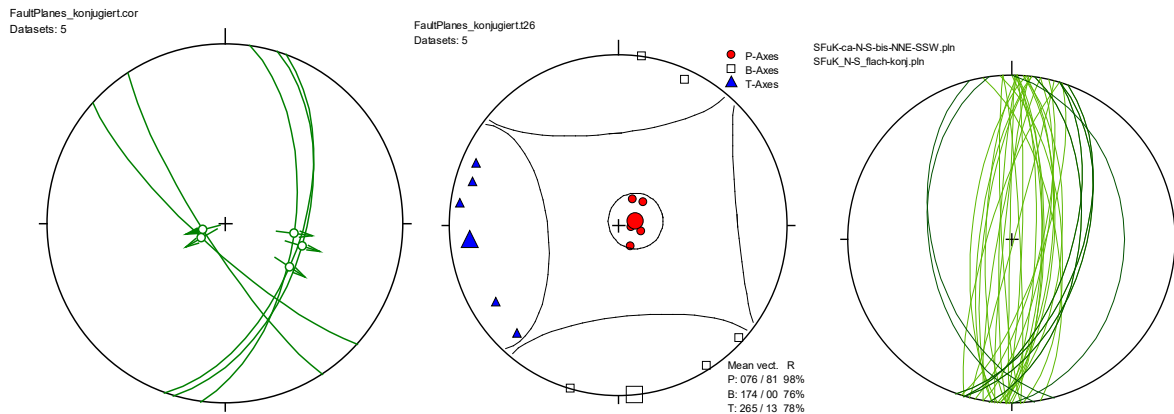


Abbildung 6: Stereoplot von konjugierten Scherflächen links, zugehöriger P-T-Plot Mitte, alle Flächen mit passendem Streichen rechts.

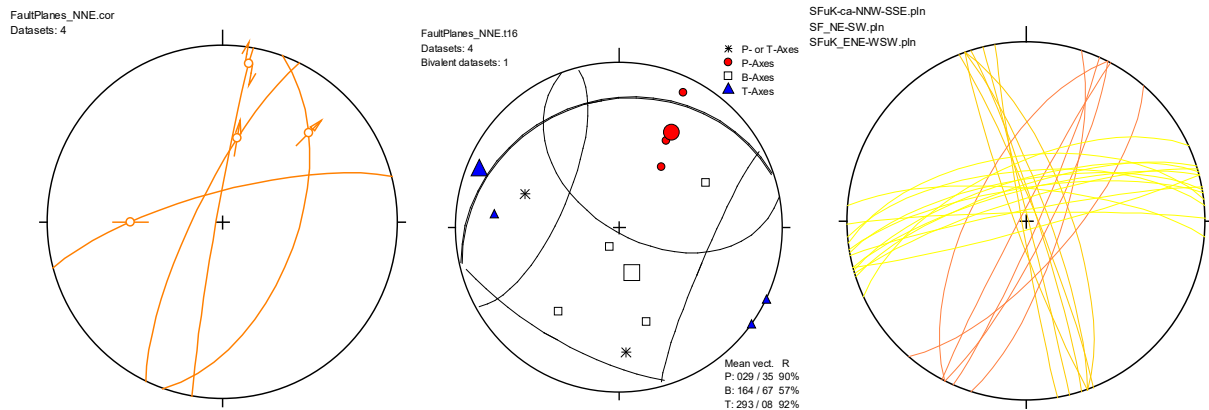


Abbildung 7: Stereoplot von oblique-slip- und strike-slip-Scherflächen links, zugehöriger P-T-Plot Mitte, alle Flächen mit passendem Streichen rechts.

Strukturbeispiele Langenloiser Straße 10-12

- Westwand: ev. ältere NE-SW-streichende Scherfläche; N-S-streichende Scherzone

Zum NE-SW-verlaufenden Diendorf-Störungssystem passende Scherflächen kommen im Bauaufschluss Langenloiser Straße 10-12 weniger zur Geltung. Klüfte und einige Scherflächen können einer NE-SW-Streichrichtung jedoch ungefähr zugeordnet werden, wovon an einer Fläche stark verfestigter Ultrakataklasit, maximal 4 mm dick, gefunden wurde (Abb. 8). Striemung oder gar Schersinn konnte vor Ort nicht festgestellt werden. Aufgrund der Verkittung des Störungsgesteins wird diese als relativ alte Bewegungsfläche interpretiert, die bei höheren Temperaturen aktiv gewesen sein könnte und/oder noch hydrothermal durchströmt wurde. Abbildung 9 zeigt nochmal die als älter interpretierte Fläche, sowie eine ca. N-S-verlaufende Scherzone mit Störungsgestein (Bereich über dem Hammer). Eine ähnliche Struktur von der Ostwand wird als Beispiel unten beschrieben.



Abbildung 8: Fläche 330/70 (Westwand) mit dunkler, feinkörniger Spaltenfüllung, die als verfestigter Ultrakataklasit interpretiert wurde.



Abbildung 9: Westwand mit Fläche von Abbildung 8 (rot) und größerer Störungszone, ca. N-S-verlaufend, sowie Probenpunkt (im Kreis).

- Nordwand: Abschiebungen, NW-SE-streichend (NW-Ecke)

An SW-fallenden Abschiebungen nahe dem Westende der Nordwand konnte ein Versatz von zumindest etwa einem Zentimeter beobachtet werden (Abb. 10).



Abbildung 10: Abschiebungen Nordwand. Detailaufnahme einer Abschiebung rechts 237/80, L 251/76.

- Ostwand: Seitenverschiebung dextral, N-S-verlaufend

Wie das Rosendiagramm zeigt, streicht der Großteil der aufgenommenen Flächen etwa N-S. Eine auffällige Störungszone dieser Streichrichtung war an der Ostwand der Baugrube aufgeschlossen. Abbildung 11 zeigt ein Überblicksfoto inklusive der später entnommenen Gesteinsprobe, sowie Details der Calcit-Ader mit subhorizontaler Striemung und unverfestigtes Störungsgestein unterschiedlicher Korngrößen. Es überlagern sich hier möglicherweise mehrere Deformationsphasen, da (siehe Dünnschliffbeschreibung unten) Calcit einen früher entstandenen Hohlraum (1) füllt, spröde deformiert (2) und wieder verfestigt wird, der Kakirit nur wenige Dezimeter entfernt aber inkohäsiv bleibt, also ev. erst durch spätere Störungsaktivität entstanden ist (3).

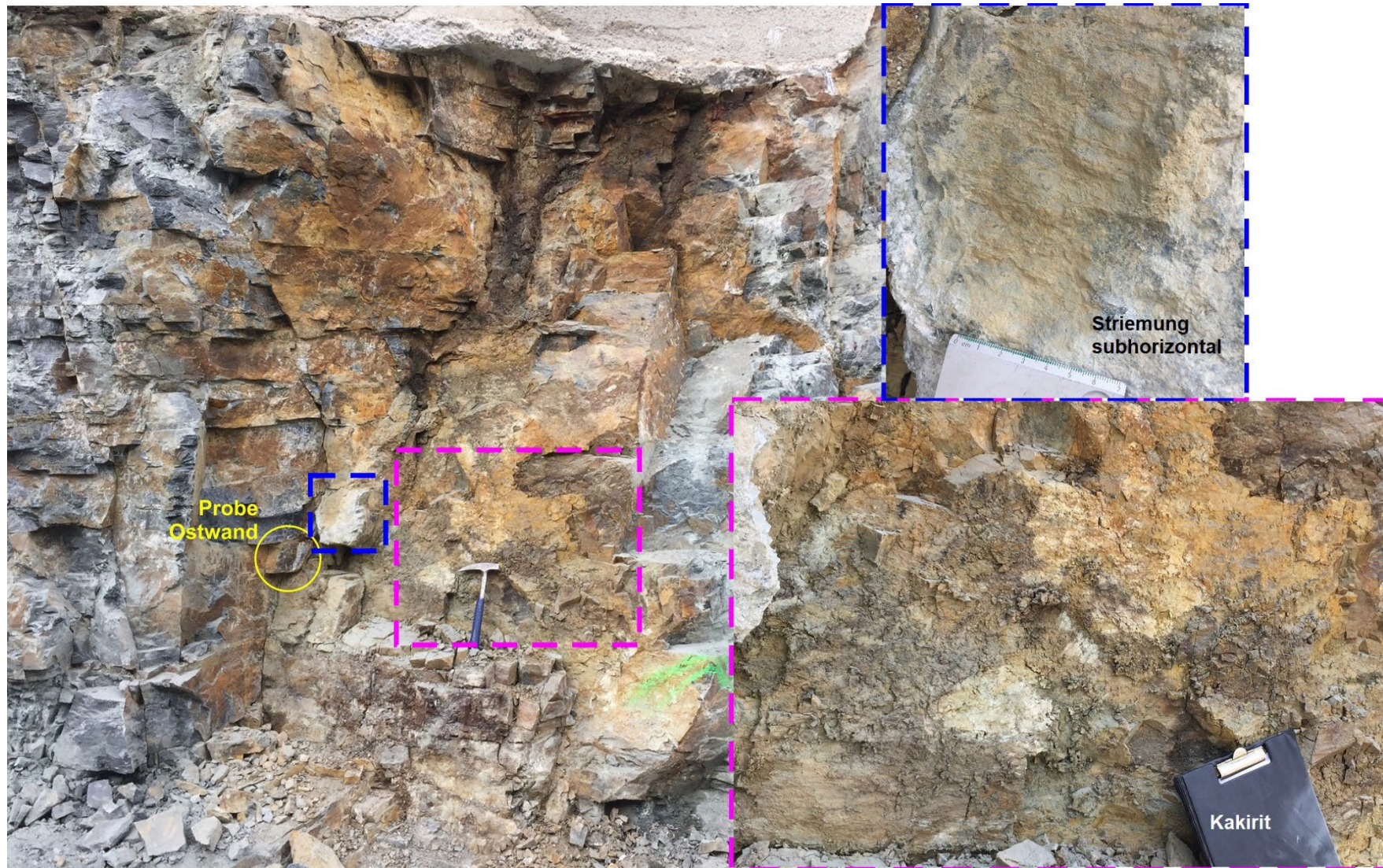


Abbildung 11: Störungszone Ostwand, Scherflächen ca. 280/85. Probenpunkt (gelb markiert), Bereich mit subhorizontaler Striung (blau), unverfestigtes Störungsgestein bzw. Kakirit (pink).

Dünnschliffbeschreibung Langenloiser Straße 10-12

Es wurden 3 Gesteinsproben von der Baustelle (Kartierungspunkt ER-BS1-21) genommen und Dünnschliffe angefertigt. An der Ostwand wurde eine Calcit-Ader und angrenzendes Kalksilikatgestein (Abb. 11) beprobt, an der Nordwand Amphibolit an einer Störungsfläche mit Fault Gouge, und an der Westwand feinkörniger Amphibolit mit engmaschigem Kluftnetz (Abb. 9).

Ostwand: Calcit-Kataklasit (Probe Nr. BS-E3.1, Schliff Nr. 220-21)

Makroskopisch: Die Probe enthält zerbrochene weiße Calcit-Komponenten bis ca. 1 cm breit und mehrere cm lang in einer Matrix aus dunklerem Gestein, vermischt mit zerkleinertem hellen Material. Nach dem Schneiden zeigt sich ein dextrales SC-Gefüge (Abb. 12) durch kataklastisches Fließen. Der Schliff wurde nahezu horizontal geschnitten, die rechte Fläche in der Abbildung etwa 280/85 orientiert.

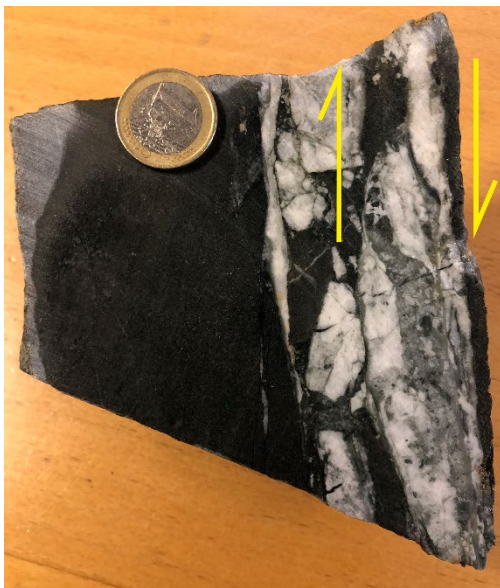


Abbildung 12: Probe Ostwand ca. horizontal geschnitten, Aufsicht.

Mineralbestand: Calcit, Quarz, Chlorit, Plagioklas alteriert und ersetzt durch feine Hellglimmer, Amphibol, Tonminerale, opakes Erz

Beschreibung: Die Calcit-Ader und das Kalksilikatgestein zeigen protokataklastische Komponenten, welche teils ultrakataklastisch zerkleinert wurden. Quarz ist teils undulös auslöschend, auch erkennbare Subgrains zeigen dynamische Rekristallisation. Im Calcit sind oft mehrere Generationen von Zwillingslamellen zu finden, die sich gegenseitig schneiden oder versetzen. An Drucklösungsflächen bzw. Scherflächen können sie gebogen sein, was insgesamt eine dextrale Deformation untermauert. Längliche idiomorphe kleine Bergkristalle wuchsen unter hydrothermalen Bedingungen vom Nebengestein in einen offenen Hohlraum, welcher später mit Calcit verfüllt wurde. Die karbonatische Hohlraumfüllung wurde dann spröde deformiert und wieder verfestigt.

Ostwand: Kalksilikatgestein, angrenzend an Calcit-Ader (Probe Nr. BS-E3.2, Schliff Nr. 221-21)

Makroskopisch ist das Gestein massig, grünlich-grau, erzhaltig. Der Schliff ist nahezu horizontal orientiert und weist einen helleren NE-SW-verlaufenden Bereich auf, der die metamorphe Streckungsrichtung anzeigen könnte. Auch das Mineralgefüge zeigt elongierte Kristalle und Einregelung.

Mineralbestand: Chlorit, Calcit, Quarz, Plagioklas alteriert und ersetzt durch feine Hellglimmer, Amphibol, Titanit, opakes Erz (Pyrit?)

Beschreibung: Das opake Erz ist meist idiomorph, und Quarz weist 120°-Korngrenzen, typisch für grain boundary migration (statische Rekristallisation) auf. Calcit kommt recht feinkörnig, oder als Spaltenfüllung vor.

Nordwand: Amphibolit (Probe Nr. BS-N2, Schliff Nr. 219-21)

Makroskopisch: Eine grünlich dunkelgraue Matrix wird von helleren Lagen durchzogen. Rostbrauner Fault Gouge wurde mehrmals beobachtet, das Gestein wurde neben einer Störungsfläche mit ca. 280/80 beprobt. Der Schliff ist WNW-ESE-orientiert. Eine helle verfaltete Lage wird von abschiebenden Brüchen geschnitten.

Mineralbestand: Amphibol, Plagioklas, Epidot, Quarz, opakes Erz (Pyrit?) Titanit, Chlorit, Akzessorien

Beschreibung: Mineraleinregelung und -Elongation sind erkennbar. Die verfaltete Lage besteht aus Quarz und Plagioklas. An etwa konjugiert abschiebenden feinen Klüften ist das Material spröd zerkleinert, an einer Stelle sogar ultrakataklastisch. Tonminerale füllen bzw. säumen teils die entstandenen Mikro-Hohlräume. An größeren konnten idiomorphe Epidot-Kristalle aufwachsen. Die Orientierung der abschiebenden Brüche mit Epidot deutet auf eine ältere E-W-Extensionsphase hin.

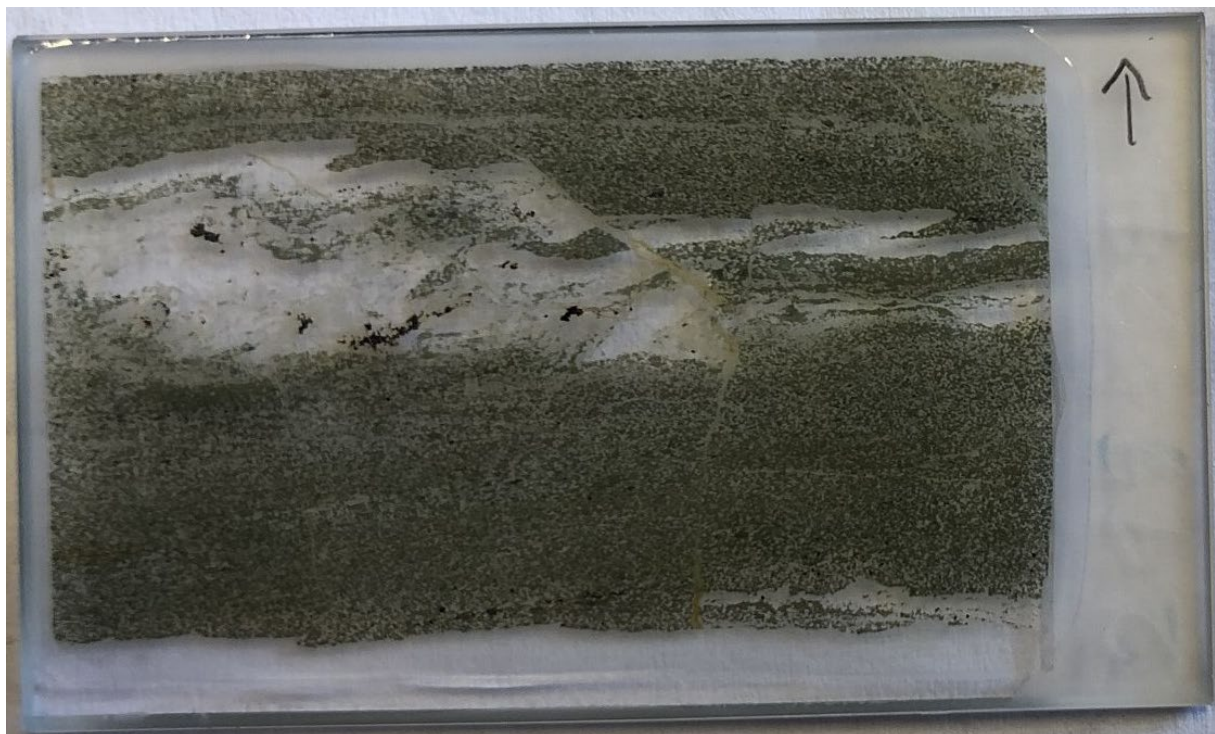


Abbildung 13: Schliff 219 Nordwand, Größe Trägerplatte 28 x 48 mm.

Westwand: feinkörniger Amphibolit (Probe Nr. BS-W1, Schliff Nr. 218-21)

Makroskopisch ist das Gestein grünlich-grau, feinkörnig, feinlagig. Helle feine Brüche bilden in ca. 0,5 bis 2 cm Abstand ein engmaschiges Kluftnetz (überwiegend steil ca. N-S-streichend, sowie flach mit ca. 40° nach Südwesten einfallend). Auch können weiße linsenförmig-geplättete Augen beobachtet werden. Der Schliff ist SSW-NNE-orientiert, grünlich-braun.

Mineralbestand: Amphibol, Epidot, Plagioklas (linsenförmige Augen stark zersetzt), opakes Erz, wenig Chlorit, Akzessorien.

Beschreibung: Die Schieferung ist stark ausgeprägt, die Minerale größtenteils elongiert und eingeregelt. Idiomorphe größere Kristalle weisen einen Spaltwinkel von 120° bzw. 60°, charakteristisch für Amphibole, auf. Häufig ist ein Schersinn mit Top -> NE erkennbar, teils an den Mineralen selbst (inkl. der Plagioklas-Linsen), sowie an einer langgestreckten, verkippten Boudinage.

An den feinen subvertikalen Klüften sammeln sich häufig Tonminerale, während die flacheren zweiphasigen Mineralbewuchs zeigen – mit größeren, idiomorphen Epidot-Kristallen innen, aufwachsend auf feinere außen. Die breiteren Dehnungsklüfte haben sich öfters geöffnet und sind wieder zementiert worden.



Abbildung 14: Probe Westwand geschnitten (ca. SSW-NNE).

Aufschluss Mölkgasse 6

Aufgrund des kleineren Aufschlusses und der geringen Anzahl an zugänglichen unterschiedlichen Strukturen fällt die Bearbeitung, sowie die Auswertung für den Aufschluss in der Mölkgasse weniger detailliert aus als für jenen in der Langenloiser Straße.

Die bearbeitete Baustelle hatte in etwa eine W-E-Erstreckung von 7 m und eine N-S-Erstreckung von 20 m. Ostseitig ist Gestein bis zu einer Höhe von ca. 6 m aufgeschlossen (Abb. 15), jedoch an manchen Stellen mit Mörtel überdeckt oder von Pflanzen bewachsen. Darüber schließen Mauern der benachbarten, höherliegenden Gebäude und Infrastruktur an. Der nordöstliche Bereich der Grube ist nochmals etwa um einen Meter eingetieft. Der Amphibolit, der dadurch im Osten der Nordwand noch über 2 m hoch ist, keilt zur Straßenseite nach Westen hin aus. Ein westseitiges Kellermäuerchen ist in der Vertiefung aufgeschlossen, das an einen kleinen Bereich aus spröde deformiertem anstehenden Gestein anschließt. Auch entlang der Südwand keilt das Gestein von etwa 1,4 m im Osten zur Straßenseite nach Westen hin aus. Hier ist es jedoch gänzlich glatt geschnitten, wie im südlichen unteren Bereich der Ostwand bis zu einer Höhe von maximal etwa 2 m.



Abbildung 15: Übersicht über die Baustelle Mölkgasse 6 aus zwei aneinandergereihten Fotos mit Blick nach Osten. Der weiße Maßstab (Mitte) misst 1 m.

Strukturgeologische Aufnahme Bauaufschluss Mölkgasse 6 in Ergänzung zu Langenloiser Straße 10-12

Die Schieferung fällt, ähnlich wie beim Aufschluss Langenloiser Straße, mit durchschnittlich 250/14 flach gegen Westen ein (Abb. 16, rechts). Es sind jedoch auch Falten aufgeschlossen, an denen die Schieferung im Dezimeter- bis Meterbereich teils vertikal steht. Scherflächen und Klüfte können grob je nur einer Streichrichtung zugeordnet werden, anstatt der in Summe drei Richtungen für den Aufschluss Langenloiser Straße. Im Rosendiagramm (Abb. 17) dominiert das Streichen vieler Klüfte, daher wurden die gemessenen Flächen nochmals in Klüfte und Scherflächen aufgeteilt (Abb. 18 und 19).

Die Klüfte streichen hauptsächlich etwa NW-SE, nur wenige NE-SW oder E-W. Das NW-SE-Streichen steht ca. normal auf die Lineation von ca. 200/15 im Amphibolit (*Querklüfte?*). Die zahlreichen NE-fallenden, NW-SE-streichenden Klüfte, auf die in der Auswertung vom Aufschluss Langenloiser Straße

nicht näher eingegangen wurde, stehen also ca. normal zur Lineation, die lediglich in der Mölnergasse gemessen wurde. Feine, häufig grünlich gefüllte Klüfte (Epidot?) konnten auch im Bauaufschluss Mölnergasse 6 beobachtet werden.

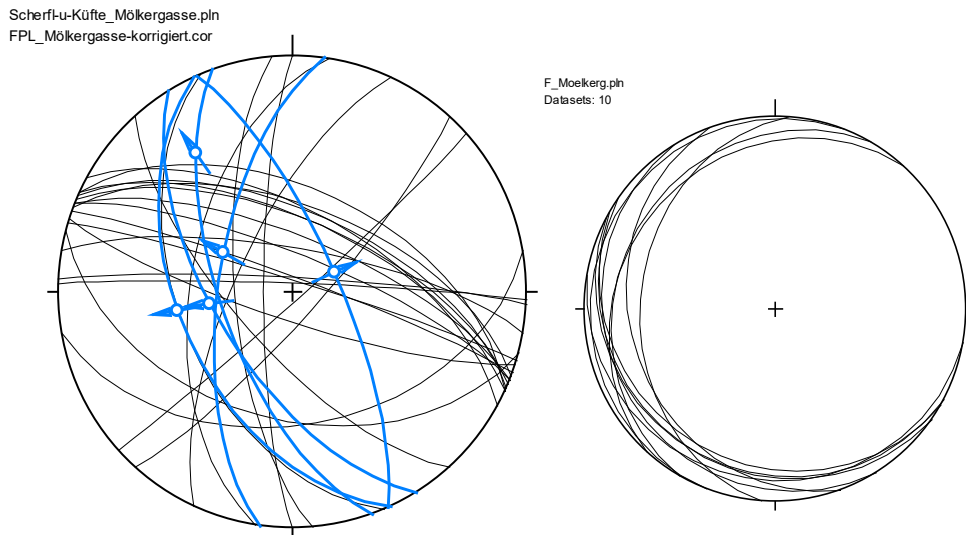


Abbildung 16: Stereoplots von Messungen auf der Baustelle Mölnergasse 6. Störungsflächen und Klüfte links (Harnischflächen mit Striemung in Blau), Schieferung rechts.

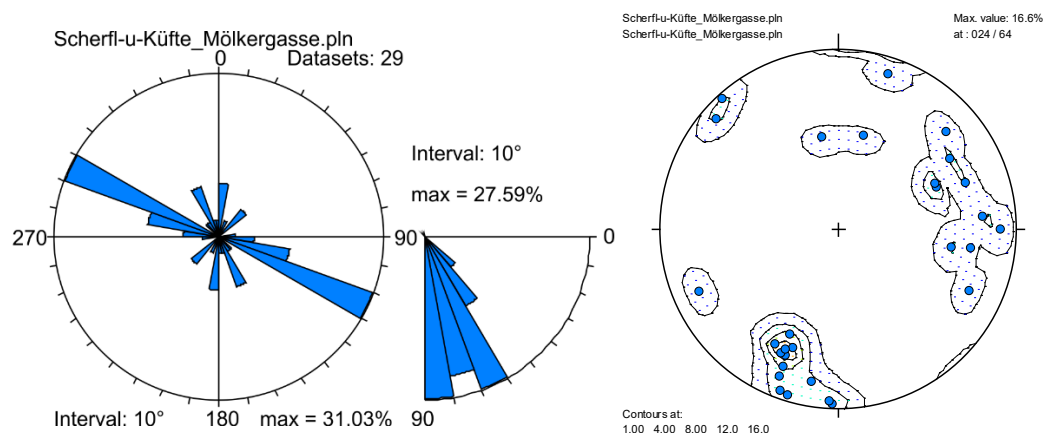


Abbildung 17: Rosendiagramm der Streichrichtungen der Scherflächen und Klüfte links, Flächenpole rechts.

Die Scherflächen vom Aufschluss in der Mölnergasse streichen größtenteils N-S und NNW-SSE, wohingegen sie in jenem der Langenloiser Straße eher N-S bis NNW-SSW verlaufen. Zwei Flächen fallen nach Süden ein, was in der Langenloiser Straße nicht beobachtet wurde. Die gesicherten Bewegungsrichtungen, anhand derer die Kompressionsachse P (rot) und Extensionsachse T (blau) berechnet wurden (Abb. 19, rechter Plot), wurden hauptsächlich an verschiedenen Stellen einer einzigen größeren Scherfläche beobachtet. Das steile abschiebende Linear war meist eindeutig, an wenigen Flächen könnte (zusätzlich) seitenverschiebende oder schrägabschiebende Bewegung stattgefunden haben. Die W- und E-gerichteten Abschiebungen beschreiben eine W-E-Extension,

deren berechnete Hauptspannungsrichtungen jenen für die konjugierten Abschiebungen im Aufschluss Langenloiser Straße ähneln (Abb. 6). Das schrägabschiebende Linear 325/29 wurde jedoch an einer Stelle mit Kakirit gemessen. Es weicht etwas vom berechneten Hauptspannungsfeld ab, wie die Projektion seiner weiter nördlich liegenden P-Achse (rot, Nr. 2) und intermediären Achse (weiß, Nr. 2) im rechten Plot von Abb. 19 zeigt. Das Linear 325/29 (Nr. 2) passt also besser zum Spannungsfeld, wie für den Aufschluss Langenloiser Straße in Abbildung 7 gezeigt, womit auch im kleineren Aufschluss Mölkgasse zumindest zwei unterschiedliche Deformationsphasen nachgewiesen wären.

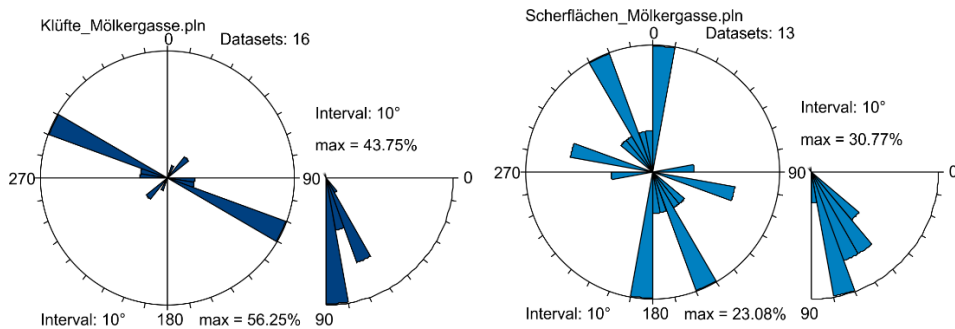


Abbildung 18: Rosendiagramme für Streichrichtungen der Klüfte links, für Streichrichtungen der Scherflächen rechts.

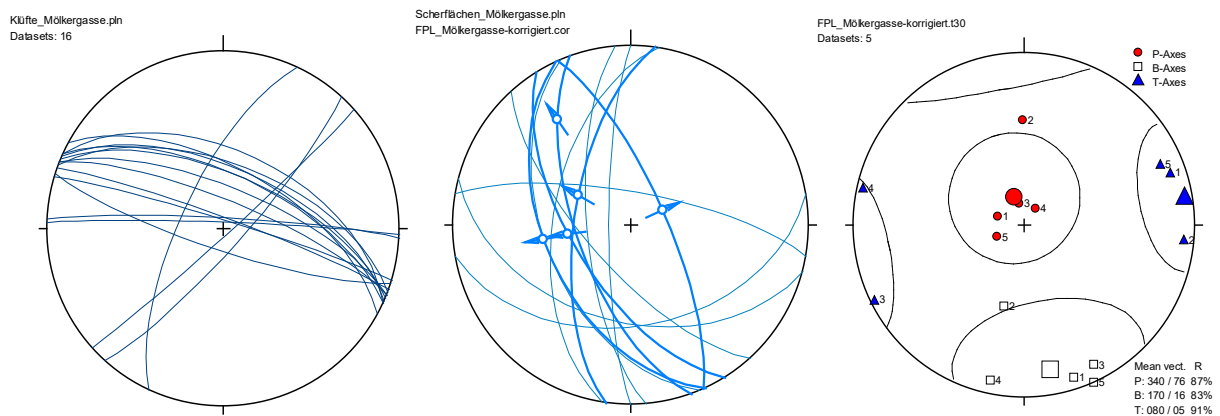


Abbildung 19: Stereoplots der gemessenen Klüfte (links) und Scherflächen (Mitte), P-T-Plot (rechts, aus Scherflächen mit Bewegungslinear berechnet).

Diskussion und Zusammenfassung

Das Diendorf-Störungssystem beeinflusst die Klüfte und Scherflächen beider Bauaufschlüsse, allerdings tritt die zu erwartende NE-SW-Streichrichtung weniger zutage, als ein etwa N-S-gerichtetes Streichen.

Kleinräumig konnten Dehnungsstrukturen in den Dünnschliffen, beispielsweise feine Klüfte mit Abschiebungen, ebenso beobachtet werden wie Abschiebungen an Scherflächen, sowie Calcit-Füllungen. Epidot-Kluftfüllungen und verfestigte Kataklasite sind als ältere Bildungen, die unter höheren Temperaturen entstanden sind, anzusehen. Kakirit bzw. Fault Gouge wurde vermutlich während späterer Deformationsphasen gebildet.

Die in der Mülkergasse vorgefundenen Strukturen unterscheiden sich kaum oder nur geringfügig von denen aus detaillierteren Aufnahmen und Auswertungen der Langenloiser Straße. Die etwa N-S-streichenden Strukturen aus beiden Baugruben werden jedenfalls den Verbindungsbrüchen zwischen den NE-SW-verlaufenden Störungen des Diendorf-Störungssystems, wie im Störungsdatensatz 1:200.000 (Abb. 3, rot) nach Schnabel et al. (2002) skizziert, zugeordnet, welche als en-échelon-Störungen einer transtensiven Beckenöffnung gesehen werden (divergente Blattverschiebungsduplexe in Decker, 1999). Lokal konnte so ein tektonisches Becken zwischen Krems und Eggendorf am Walde entstehen, von welchem in Abbildung 2 nur der westliche Teil bis etwa Langenlois zu sehen ist. Der Ausgang des Kremstales nahe der beiden Bauaufschlüsse folgt womöglich genauso einer kleineren N-S-verlaufenden Störung.

Zur strukturgeologischen Auswertung passend, wurden ähnliche N-S-streichende Strukturen z.B. in Peresson-Homayoun (2007) interpretiert, die N-S-Störungen aber großräumiger einer Interaktion zwischen der Diendorf- und der weiter nördlich verlaufenden Waitzendorf-Störung zugeordnet; auch wurden in einem nahegelegenen Bauaufschluss in Paragneis NE-SW-verlaufende sinistrale Scherflächen mit Kataklasit nachgewiesen, welche in den bearbeiteten Aufschlüssen nicht zur Geltung kommen. Dass diese Richtung bzw. Deformation in den bearbeiteten Aufschlüssen weniger ausgeprägt ist, dürfte mit dem Kompetenzkontrast der Gesteine in Verbindung stehen. Der kompetentere Amphibolit ist wahrscheinlich weniger von Bewegungen entlang der Diendorf-Störung beeinflusst, während in Paragneis die Spannungen eher zu Bruchbildung führten.

2.1.2. Dokumentation von 7 Kernbohrungen in Krems (ÖK 38)

Am 1. Februar 2022 wurden auf den Hinweis von Mag. Robert Supper hin sieben Kernbohrungen in Krems aufgenommen und dokumentiert, die im Vorfeld der Errichtung der „Badearena Neu“ in Krems abgeteuft wurden.

Die Bohrungen wurden im Bereich der Badearena Krems durchgeführt (Abb. 20, Abb. 21, Abb. 22, Tab. 1), die Bohrkerne lagen wettergeschützt im Bereich der Sporthalle.

Das Bodengutachten, welches von DI Walter Müller (Zivilingenieur für Bauwesen, Krems) verfasst wurde, stellte Herr Ing. Michael Weiß, Geschäftsführer der Kremser Immobiliengesellschaft mbH & Co KG (KIG) zur Verfügung, wofür ihm herzlich gedankt sei. Eva-Maria Ranftl, MSc. (GBA) organisierte dankenswerter Weise diese Unterlagen inklusive Lageplan, sodaß die Kernbohrungen verortet werden konnten (Abb. 21).

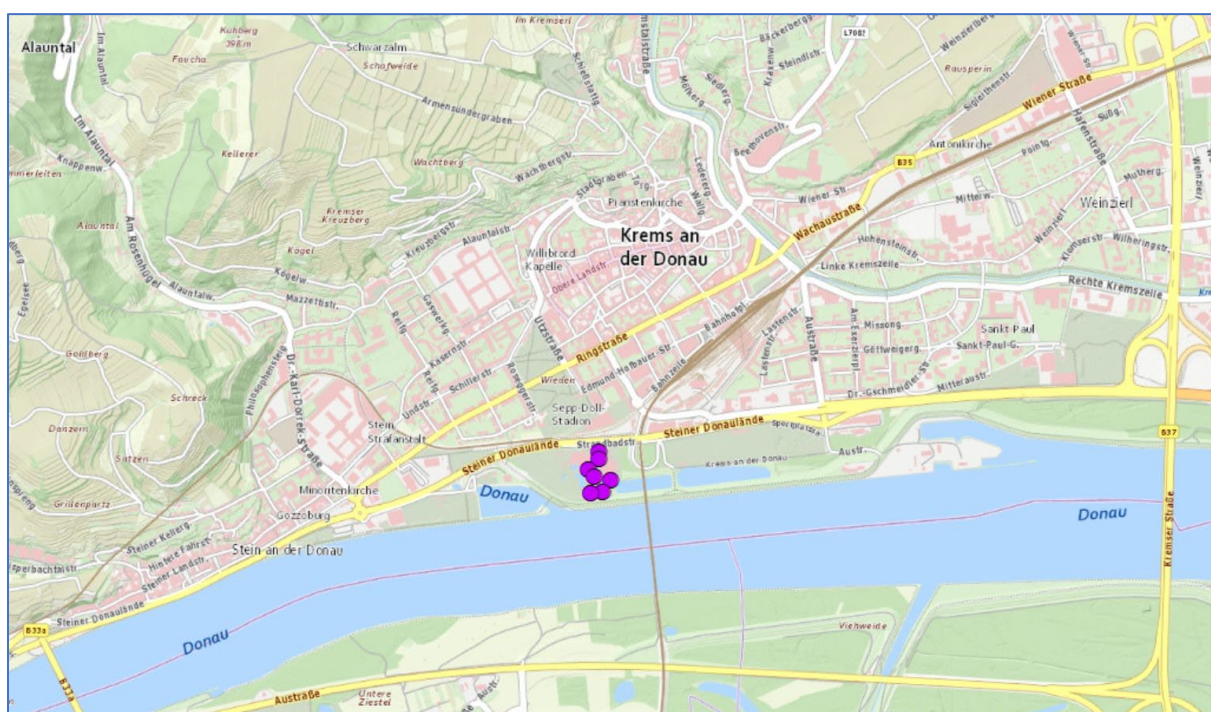


Abb. 20: Lage der Kernbohrungen für den Hallenbad-Neubau in Krems unmittelbar nördlich der Donau.

Tab. 1: Koordinaten der Kernbohrungen der Badearena Krems mit Angabe der erreichten Endteufe.

KB Badearena Krems	RW_M34	HW_M34	Endteufe
KB 1	695722,2516	363253,7011	15,0 m
KB 2	695723,343	363230,1532	14,0 m
KB 3	695687,9244	363194,7002	10,0 m
KB 4	695706,9868	363171,5121	12,0 m
KB 5	695761,1101	363157,5367	10,0 m
KB 6	695733,3129	363119,7172	10,0 m
KB 7	695695,6732	363116,0553	9,6 m

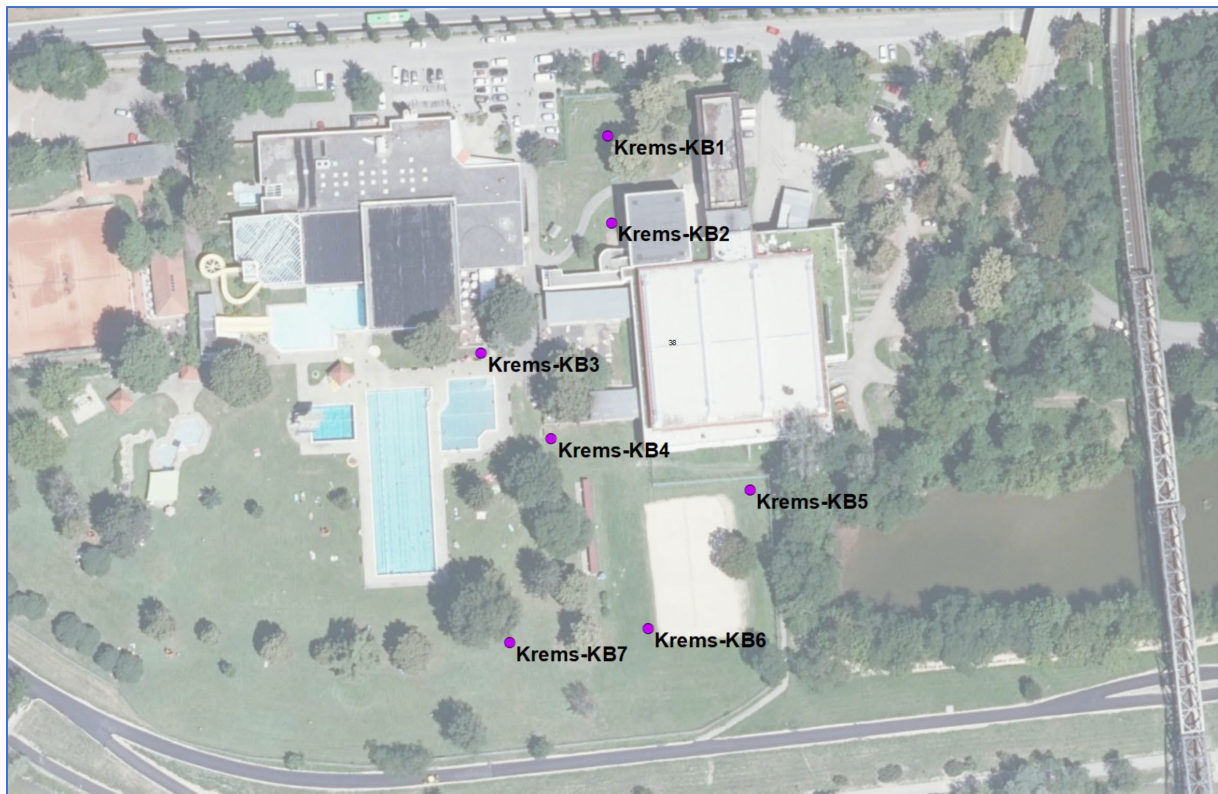


Abb. 21: Lage der sieben Kernbohrungen auf dem Areal der Badearena Krems.



Abb. 22: Blick in die Badearena von der Donau-Promenade aus. Die Kernbohrungen wurden in der rechten Bildhälfte durchgeführt.

Geologie

Krems liegt am östlichen Rand des Kristallins der Böhmisches Masse (Abb. 23, Abb. 24), welches hier vor allem aus Paragneis, Gföhler Gneis und Amphibolit der Gföhl-Einheit besteht. Stellenweise lagern dem Kristallin Molassesedimente des Badenium und fluviatile Ablagerungen des Pannonium (Hollabrunn-Mistelbach-Fm.) auf, außerdem ist eine großflächige Bedeckung durch Löss und Lösslehm des Pleistozäns, wahrscheinlich vorwiegend aus dem Würm, vorhanden. Weiters findet man Terrassenschotter der Donau und der tributären Gerinne in unterschiedlichen Höhenlagen, sowie junge Schuttablagerungen der lokalen Bäche.

Das Gelände der Badearena liegt im Bereich der „Aue des jüngeren Anteils der heutigen Talböden (Postglazial)“ der Donau, die auch den Großteil des Untergrundes der Stadt Krems bildet. Aus dem Liegenden dieser Schotter sind aus Bohrungen Tone und Sande des Badeniums bekannt (Roetzel, 2016).

Zu erwarten waren bei Bohrtiefen von maximal 15 m vorwiegend Donauschotter, sowie Aulehm und Sande. Dem Bodengutachten (Müller, 2021) konnte entnommen werden, dass sich auf dem Areal zugeschüttete, alte Lacken mit Feinsedimenten befinden. Den neogenen Untergrund der Donauschotter erwartete Müller aufgrund von Erfahrungswerten in ungefähr 15 m Tiefe. Im Zuge der Errichtung der Landesgalerie in Krems – etwa 1 km westlich der Badearena und damit deutlich näher am „Rande“ des Donautales gelegen - wurden im Jahr 2017 seitens der GBA Kernbohrungen aufgenommen und beprobt, diese erreichten in 9 bis 9,5 m Tiefe neogene Sedimente des Badeniums (Posch-Trözmüller et al., 2018).

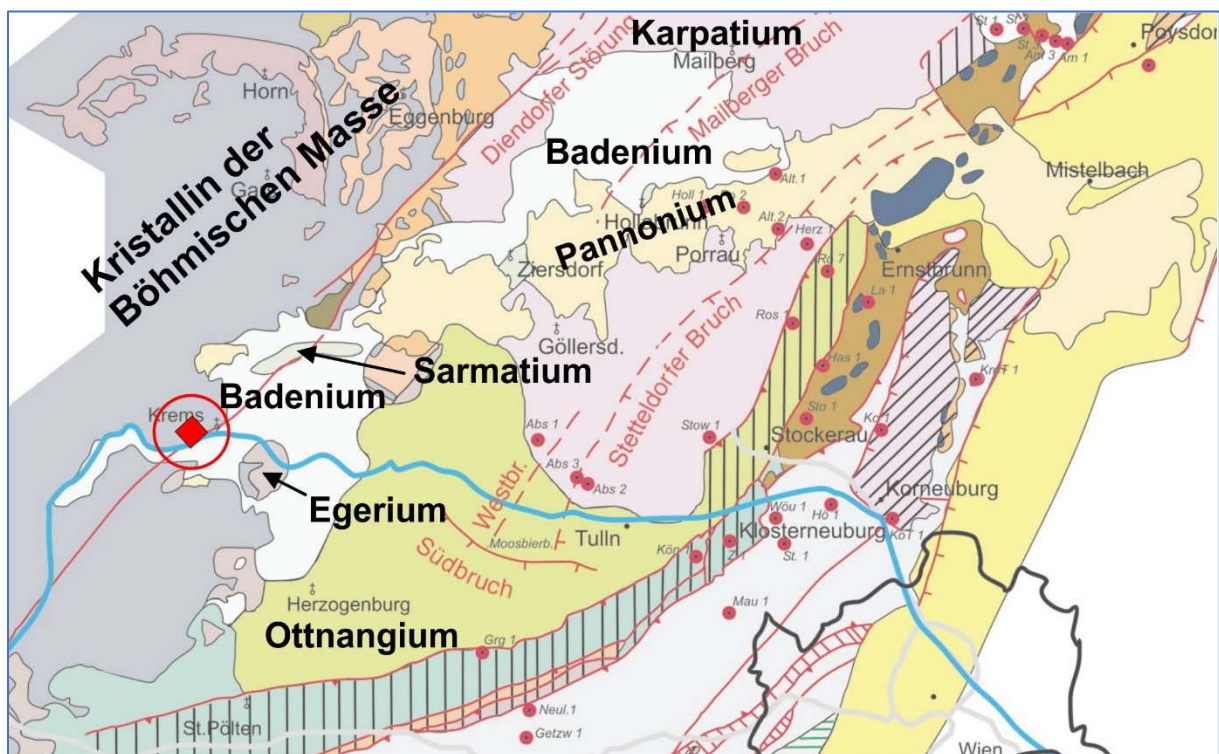


Abb. 23: Lage von Krems auf einem Ausschnitt der „Übersichtskarte der Molassezone Niederösterreichs (Quartär abgedeckt)“ aus Wessely (2006; Kompilation: Wessely (2002) nach Roetzel 1999), Fuchs (1980) und der Geologischen Karte von Niederösterreich 1:200.000 (Geol. B.-A., 2002)), beschriftet.

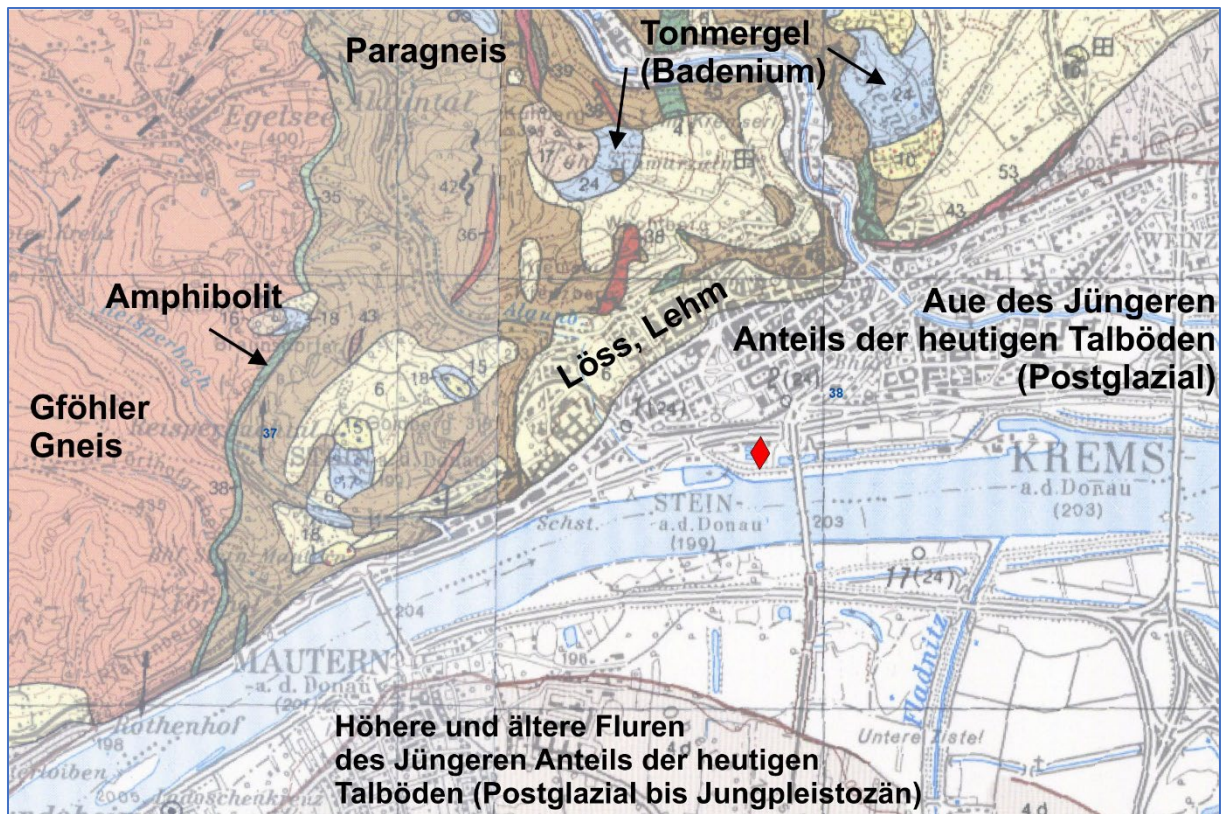


Abb. 24: Lage der Kernbohrungen (rote Raute) auf der Geologischen Karte 1:50:000 Blatt 38 Krems (Fuchs & Grill, 1984) im Bereich rezenter Donaualluvionen, links ist die geologische Karte 1:50.000 Blatt 37 Mautern (Matura, 1983) zu sehen..

Beschreibung der Kernbohrungen

Zusammenfassung

Im Folgenden sind die Bohrprofile der sieben Kernbohrungen beschrieben, die im Bereich der Badarena Krems bis maximal 15 m Tiefe abgeteuft wurden, inklusive Fotodokumentation.

Alle Kernbohrungen zeigten zur Gänze fluviatile Sedimente der Donau, teils wurden die oberen Meter auch von Anschüttungen des gleichen Materials eingenommen. Die Sedimente der Donau bestanden aus teils schluffigen Kiessanden, die Komponenten wiesen zumeist eine sehr gute Rundung auf. Bruchstücke und größere Blöcke aus lokalem, kristallinem Material waren zumeist kantig bis maximal kantengerundet und bis auf wenige Ausnahmen untergeordnet vorhanden.

Das Liegende der quartären Kiese wurde nicht (oder nicht offensichtlich) erreicht. Lediglich in KB 1, der mit 15 m Tiefe die tiefste Bohrung, könnte möglicherweise aufgrund des Farbwechsels der sandig-schluffigen Matrix von braunen hin zu grauen Farben in den untersten 20 cm der Bohrung ein Übergang zu neogenen Sedimenten interpretiert werden. Aber auch in den Kernbohrungen KB 1, KB 3, KB 4, KB 5 und KB 7 wurde das Bohrungstiefste aus entweder einer Lage gröberer Steine bzw. Blöcke oder einen zerbohrten größeren Block gebildet. Dabei könnte es sich um Block-Zwischenlagen handeln, oder aber um eine basale Blockschüttung der Donau über dem neogenen Untergrund.

KB 1 Badearena Krems

KB 1, die mit 15 m tiefste Bohrung, schloss unter einer Anschüttung im obersten Meter Kiessande der Donau auf, die vorwiegend aus gut gerundeten Kiesen mit sandiger, teils schluffiger Matrix bestanden. Die gute Rundung der Komponenten spiegelt dabei einen längeren fluviatilen Transport wider (Abb. 25), während einzelne Blöcke aus „lokalem“ Kristallin meist schlecht(er) gerundet sind, da sie nur über kurze Strecken transportiert wurden (Abb. 26). In 14,6 bis 14,8 m Tiefe findet sich eine Lage aus größeren Blöcken aus Orthogneis (vermutlich Gföhler Gneis, Abb. 26). Darunter wurden bis zur Endteufe in 15,0 m nochmals gut gerundete Kiese in schluffig-sandiger Matrix erbohrt (Abb. 29, Abb. 30). Dies zeigt, dass die Block-Lage lediglich eine grobe Zwischenlage bzw. Einschwemmung darstellt, der kristalline Untergrund der Donauschotter in der Bohrung aber nicht erreicht wurde, wie man aufgrund des Bohrprofils im Bodengutachten annehmen könnte. Die Blocklage und der Farbwechsel der Matrix darunter von braunen zu grauen Farben könnte aber ein Hinweis darauf sein, dass sich hier bereits der Übergang zu liegenden neogenen Sedimenten ankündigt.

Der Grundwasserspiegel wurde in 3,2 m Tiefe erreicht (Bodengutachten/ Bohrprofile im Auftrag des Magistrats der Stadt Krems, 3500 Krems vom 16.06.2021).

In Tab. 2 ist das Bohrprofil dargestellt, die Fotodokumentation der Kernbohrung findet sich in Abb. 25 bis Abb. 30.

Tab. 2: Bohrprofil von KB 1 Badearena Krems, aufgenommen am 1.2.2022 durch die GBA.

KB 1 Badearena Krems		
Tiefe	Beschreibung	Probe
0-0,1 m	Boden und Grasnarbe	
0,1-0,3 m	Kies, sandig, erdig, mit Ziegelstückchen, braungrau	
0,3-1,0 m	Kies, stark sandig, schluffig, erdig, mit Ziegelstückchen, braungrau	
1,0-4,2 m	Kies, stark sandig, mit hohem Feinsandanteil, grau bis graubraun, Komponenten: vorwiegend gut gerundet, Quarz dominiert, auch Gneis darin	
4,3-8,7 m	Kies, sandig, Kieskomponenten deutlich größer als oben (bis 20 cm Durchmesser), auch Feinkornanteil gröber als oben (vorwiegend Grobsand, Feinkies), grau	
8,7-9,25 m	vmtl. ein zerbohrter Block aus Amphibolit	8,9 m
9,25-10,5 m	Kies, sandig (Grobsand, Feinkies), grau	
10,5-13,0 m	Kies, sandig, wie oben, braun bis braungrau	
13,0-14,6 m	Kies, sandig, schluffig, hoher Feinkornanteil, "zusammengebacken", braungrau	
14,6-14,8 m	Blöcke aus Orthogneis (Gföhler Gneis?) und dunklem Quarzit, kaum bis nicht gerundet	14,6 m
14,8-15,0 m	Kies, sehr gut gerundet, in schluffig-sandiger Matrix, grau	



Abb. 25: KB 1 Badearena Krems: 0-8 m.



Abb. 26: KB 1 Badearena Krems...



Abb. 27: Detail von KB 1: 2,4 bis 2,9 m: Gut gerundeter, stark sandiger Kies.



Abb. 28: Detail von KB 1: Gneis-Komponente (vmtl. Gföhl-Gneis) in 2,9 m Tiefe.



Abb. 29: Detail von KB 1: 14,5 bis 15,0 m: Kies in brauner Matrix (links), große Blöcke aus Gneis (Mitte), gut gerundeter Kies in grauer, feinkörniger Matrix (rechts).



Abb. 30: Detail von KB 1: 14,8 bis 15,0 m: sehr gut gerundete Kieskomponenten in grauer Matrix.

KB 2 Badearena Krems

Die Bohrung KB 2 wird zur Gänze von Kiesen und Sanden der Donau eingenommen, stellenweise findet sich auch eine feinere (schluffige) Matrix.

Der Grundwasserspiegel wurde in 3,7 m Tiefe angetroffen (Bodengutachten/ Bohrprofile im Auftrag des Magistrats der Stadt Krems, 3500 Krems vom 16.06.2021).

In Tab. 3 ist das Bohrprofil der Kernbohrung dargestellt, Abb. 31 bis Abb. 35 liefern die Fotodokumentation dazu.

Tab. 3: Bohrprofil von KB 2 Badearena Krems, aufgenommen am 1.2.2022 durch die GBA.

KB 2 Badearena Krems	
Tiefe	Beschreibung
0-0,2 m	Boden und Grasnarbe
0,2-1,7 m	Schluff, sandig, graubraun, mit gut gerundeten Kiesen (v.a. <5 cm im Durchmesser, einzeln bis 10 cm Durchmesser)
1,7-3,0 m	Kies (Komponenten bis 10 cm im Durchmesser) und Sand (Feinsand), grau
3,0-11,6 m	Kiessand, grau; Verteilung von Kies und Sand variiert, Komponenten gut gerundet, bis 15 cm Durchmesser
11,6-14,0 m	Kies, gut gerundet in Matrix aus Sand und Schluff, gelbbraun, bindig



Abb. 31: KB 2 Badearena Krems: 0-4 m.



Abb. 32: KB 2 Badearena Krems: 4-12 m.



Abb. 33: KB 2 Badearena Krems: 12-14,0 m.



Abb. 34: KB 2 Badearena Krems - Detail von KB 2 in 12 und 13 m Tiefe: gut gerundete Kiese in schluffig-sandiger Matrix.



Abb. 35: KB 2 Badearena Krems - Detail in 13 und 14 m Tiefe: gut gerundete Kiese in schluffig-sandiger Matrix.

KB 3 Badearena Krems

Die hangenden vier Meter der Kernbohrung werden vorwiegend durch feine Sedimente (Feinsand, Schluff) eingenommen, Kies ist hier nur untergeordnet vertreten. Darunter folgt Kiessand der Donau bis in eine Tiefe von 9,7 m. Von 9,7 bis 9,9 m Tiefe finden sich die Bruchstücke eines zerbohrten Blocks aus Amphibolit. Darunter – von 9,9 bis 10,0 m Tiefe – sind bei genauer Betrachtung wiederum gut gerundete Kiese in schluffig-sandiger Matrix unter den kantigen Bruchstücken zu finden, was beweist, dass in der Bohrung lediglich Sedimente der Donau erbohrt wurden, nicht aber das kristalline Basement. In 4,3 m wurde der Grundwasserspiegel erbohrt (Bodengutachten/ Bohrprofile im Auftrag des Magistrats der Stadt Krems, 3500 Krems vom 16.06.2021).

Tab. 4 gibt das Bohrprofil, Abb. 36 bis 39 die Fotodokumentation der Bohrung wider.

Tab. 4: Bohrprofil von KB 3 Badearena Krems, aufgenommen am 1.2.2022 durch die GBA.

KB 3 Badearena Krems		
Tiefe	Beschreibung	Probe
0-0,1 m	Boden und Grasnarbe	
0,1-4,3 m	Schluff, Sand mit Kies (sehr gut gerundet, Korngrößen meist <5 cm im Durchmesser), grau	
4,3-9,7 m	Kies, stark sandig, schluffig; Verteilung Kies/ Feinkorn variiert (z.B.: 7-8 m: Kies dominiert), grau bis graubraun	
9,7-9,9 m	vmtl. zerbohrter Block aus Amphibolit	9,7 m
9,9-10,0 m	Kies, gut gerundet in schluffig-sandiger Matrix, graubraun	



Abb. 36: KB 3 Badearena Krems: 0-4 m.



Abb. 37: KB 3 Badearena Krems: 4-10 m.



Abb. 38: KB 3 Badearena Krems - Detail von KB 3 in 9 und 10 m Tiefe: Sandiger, gut gerundeter Kies in 9 m Tiefe (oben), zerbohrter Block aus Amphibolit in 9,7 – 9,9 m Tiefe und gut gerundeter, sandiger Kies in 9,9 – 10,0 m Tiefe (unten).



Abb. 39: KB 3 Badearena Krems - Detail von KB 3 in 9,8 bis 10,0 m Tiefe: kantige Bruchstücke eines zerbohrten Amphibolit-Blocks (links), darunter gut gerundete, sandige Kiese (mit kantigen Komponenten) in 9,9 bis 10 m Tiefe (rechts).

KB 4 Badearena Krems

Die Bohrkern von KB 4, die am 1. Februar 2022 aufgenommen wurden, umfassten eine Tiefe von 0 bis 12 m (Abb. 40). In den Unterlagen des Bodengutachtens ist das Bohrprofil der Bohrung bis 14 m Tiefe beschrieben, auch ein Foto der Meter 10 bis 14 findet sich darin. Ein Vergleich des Bohrkernfotos der Kiste 10 bis 14 m aus dem Bodengutachten mit den selbst aufgenommenen Fotos der Bohrkern zeigte allerdings, dass im Bodengutachten ein Foto der Kerne der Meter 10 bis 14 der KB 2 fälschlicher Weise bei KB 4 eingefügt wurde. Die Bohrkernaufnahme des Bodengutachtens von 10 bis 14 m ist somit nicht glaubwürdig, es wird außerdem davon ausgegangen, dass die Bohrung nur bis 12 m abgeteuft wurde. Für die gutachterlichen Schlüsse zur Bodenbeschaffenheit ist dies aber nicht relevant.

Die oberen 3 m der Bohrung wurden von schwach kiesigem Feinsand und Schluff dominiert, darunter folgten Kiessande bis 11,5 m Tiefe. Die untersten 50 cm der Bohrung wurden von Blöcken aus Amphibolit eingenommen, wobei es sich bei den meisten um Bruchstücke (zerbohrt?) handelte, der größte Block wies eine leichte Abrundung der Kanten auf. Möglicherweise handelt es sich dabei um eine basale Blocklage der quartären Ablagerungen, unter der der neogene Untergrund zu finden ist.

Das Grundwasser wurde in 3,8 m Tiefe angetroffen (Beschriftung auf der Bohrkernkiste).

Das Bohrprofil ist in Tab. 5 dargestellt, die Fotodokumentation zu den Bohrkernen findet sich in Abb. 40 bis Abb. 43.



Abb. 40: KB 4 Badearena Krems, 0 bis 12 m.

Tab. 5: Bohrprofil von KB 4 Badearena Krems, aufgenommen am 1.2.2022 durch die GBA.

KB 4 Badearena Krems		
Tiefe	Beschreibung	Probe
0-0,1 m	Boden und Grasnarbe	
0,1-1,0 m	Schluff, sandig, mit etwas Kies (gerundet), braun	
1,0-1,4 m	Sand, schluffig, stark kiesig, grau; sowohl gut gerundete Kiese, als auch kantige Blöcke bis 20 cm Durchmesser	
1,4-3,2 m	Feinsand, schluffig, kaum kiesig, grau; 2,8 m: Sand-Schluff zusammengebacken	
3,2-11,5 m	Kiessand, grau, Komponentengröße variiert, Anteil Kies - Sand variiert	
11,5-12,0 m	Blöcke aus Amphibolit (mehrere mittelgroße Bruchstücke, 1 kantengerundeter Block 20 x 20 cm), nahezu matrixfrei	11,8 m



Abb. 41: KB 4 Badearena Krems: 0-4 m.



Abb. 42: KB 4 Badearena Krems: 4-12 m.



Abb. 43: Detail von KB 4 in 11,7 – 12,0 m Tiefe: Blöcke aus Amphibolit.

KB 5 Badearena Krems

Die Kernbohrung KB 5 bestand gänzlich aus Kiessanden, vereinzelt waren größere Steine darin. Aus der Fotodokumentation des Bodengutachtens geht hervor, dass der Bereich von 1 bis 1,6 m weit mehr grobe Blöcke enthielt, als zum Zeitpunkt der Aufnahme am 1.2.2022 noch in der Kiste vorhanden waren (Abb. 44). Auch ab 9,5 m dominierten Blöcke aus Gneis und Glimmerschiefer.

Grundwasser wurde in 3,6 m Tiefe angetroffen (Beschriftung auf Kernkiste).

Das Bohrprofil ist in Tab. 6 dargestellt, die Fotodokumentation findet sich in Abb. 44 bis 49.

Tab. 6: Bohrprofil von KB 5 Badearena Krems, aufgenommen am 1.2.2022 durch die GBA.

KB 5 Badearena Krems		
Tiefe	Beschreibung	Probe
0-0,1 m	Grasnarbe, Boden	
0,1-0,3 m	Boden, Schluff, braungrau	
0,3-2,2 m	Kies, Sand, grau; Kies-Komponenten: v.a. kantige lokale, kristalline Komponenten, auch gut gerundete Komponenten, vereinzelt Blöcke	
2,2-7,7 m	Kies, leicht sandig, gut gerundet, Korngrößen v.a. <3cm, vereinzelt größer, kaum Matrix	
7,7-9,5 m	Kiessand, grau bis graubraun, vermehrt eckige Komponentenaus verwittertem Kristallin, gut gerundete Kiese darin	
9,5-9,8 m	Bruchstücke aus verwittertem Gneis (zerbohrter Block?) und Glimmerschiefer, vereinzelt gut gerundete Kiese	
9,8-10,0 m	Bruchstücke aus verwittertem Glimmerschiefer (zerbohrter Block?)	9,8-10 m



Abb. 44: KB 5 Badearena Krems: 0-8 m.



Abb. 45: KB 5 Badearena Krems: 8-10 m.



Abb. 46: KB 5 Badearena Krems - Detail in 9,3 bis 9,6 m Tiefe: Bruchstücke aus verwittertem Kristallin, mit vereinzelt gut gerundeten Kiesen.



Abb. 47: KB 5 Badearena Krems - Detail in 9,5 bis 9,8 m Tiefe: Bruchstücke aus verwittertem Gneis und Glimmerschiefer.



Abb. 48: KB 5 Badearena Krems - Detail in 9,8 bis 10 m Tiefe: Bruchstücke aus verwittertem Glimmerschiefer.



Abb. 49: KB 5 Badearena Krems - Detail in 10 m Tiefe: Verwitterter Glimmerschiefer.

KB 6 Badearena Krems

Die Kernbohrung KB 6 bestand aus Kiessand mit Blöcken der Donau, wobei zumindest die oberen 3 m durch das Vorhandensein eines Ziegelstückes als Anschüttung zu deuten ist. Von 3,7 bis 6,1 m Tiefe lagen die gut gerundeten Kiese nahezu matrixfrei vor, bis 8 m Tiefe waren wiederum vermehrt kantige Kirsitallin-Bruchstücke in einer Matrix aus Sand zu sehen. Ab 8,8 m bis 9,9 m Tiefe war die Matrix aus schluffigem Sand teils Verfestigt bzw. zusammengebacken.

Grundwasser wurde laut Beschriftung auf der Kernkiste in 3,7 m Tiefe angetroffen. Das Bohrprofil ist in Tab. 7 dargestellt, die Fotodokumentation der Bohrung findet sich in Abb. 50 und Abb. 51.

Tab. 7: Bohrprofil von KB 6 Badearena Krems, aufgenommen am 1.2.2022 durch die GBA.

KB 6 Badearena Krems	
Tiefe	Beschreibung
0-0,3 m	Boden, Grasnarbe, Schluff, braun
0,3-3,7 m	Kies, Sand, Schluff, braungrau, v.a. gerundete Komponenten, auch kantige, 2,9 m: Ziegelstück
3,7-6,1 m	gerundete Kiese und Blöcke, nahezu matrixfrei
6,1-7,7 m	Kiessand, grau, mit kantigen Blöcken
7,7-10,0 m	Sand, schluffig, teils kiesig, bis 8,0 m grau, darunter braungrau, tw. leicht verfestigt (zusammengebacken)



Abb. 50: KB 6 Badearena Krems: 0-4 m.



Abb. 51: KB 6 Badearena Krems: 4-10 m.

KB 7 Badearena Krems

Das Bohrprofil von KB 7 bestand aus Kiessanden der Donau, wobei die Dominanz von Sand und Kies variierte. Immer wieder fanden sich größere kantige Steine aus lokalem Kristallingestein, wie ein zerbohrter Block aus Pegmatit im Bohrungstiefsten in 9,6 m Tiefe.

Laut Bodengutachten wurde der Grundwasserspiegel in 7,5 m Tiefe angetroffen. Das Bohrprofil ist in Tab. 8 dargestellt, die Fotodokumentation ist in Abb. 52 und 53 zu finden.

Tab. 8: Bohrprofil von KB 7 Badearena Krems, aufgenommen am 1.2.2022 durch die GBA.

KB 7 Badearena Krems		
Tiefe	Beschreibung	Probe
0-0,1 m	Boden, Pflanzen	
0,1-0,5 m	Boden, Schluff, sandig, braun	
0,5-2,4 m	Sand (v.a. Feinsand), grau, mit gut gerundetem Kies bis 7 cm Durchmesser	
2,4-4,0 m	Kiessand, Anschüttung (mit großem Ziegelstück), grau bis graubraun, mit größeren kantigen, teils plattigen Stücken aus Gneis und Amphibolit	
4,0-5,7 m	Sand, kiesig, Kieskomponenten vorwiegend klein (<3 cm), graubraun	
5,7-9,6 m	Kiessand, tlw. mit großen Steinen (diese kantig), grau; bis 8,0 m: schluffig bis leicht bindig, darunter locker (Kiessand ohne Schluff), 9,5-9,6 m: zerbohrter Block aus Pegmatit	9,6 m



Abb. 52: KB 7 Badearena Krems: 0-4 m.



Abb. 53: KB 7 Badearena Krems: 4-10 m.

2.2. Nördliche Kalkalpen inklusive Quartär

2.2.1. Dokumentation von 15 Kernbohrungen und 2 Schürfen im Zuge der Errichtung eines Rückhaltebeckens an der Triesting in Fahrafeld (ÖK 75)

Von Juni 2020 bis Oktober 2022 wurde bei Fahrafeld in der Marktgemeinde Pottenstein auf einer Fläche von 30 Hektar das zweitgrößte Rückhaltebecken Niederösterreichs zum Hochwasserschutz im Triestingtal errichtet (Abb. 54 bis 56). Das Rückhaltevolumen soll hier künftig 750.000 m³ betragen. Im Vergleich dazu fasst das oberhalb von Weißenbach im Jahr 2012 erbaute Rückhaltebecken 100.000 m³, das 2015 fertiggestellte Rückhaltebecken in Kaumberg hat ein Rückhaltevolumen von 110.000 m³ (<https://noe.orf.at/stories/3054381/>, abgerufen am 23.11.2021).

Der Hochwasserschutz wurde nötig, nachdem in den Jahren 1991, 1992 und 2002 im Triestingtal katastrophale Hochwässer massive Schäden angerichtet hatten. Mit diesem Bauwerk werden nun die Gemeinden Pottenstein, Berndorf, Hirtenberg, Leobersdorf, Schönau a.d. Triesting, Günselsdorf, Teesdorf und Tattendorf besser geschützt (https://info.bmlrt.gv.at/themen/wasser/schutz-vor-hochwasser/hochwasserschutz_aktuell/hochwasserschutz-fahrafeld.html, abgerufen am 23.11.2021).

Ausgelegt wurde das Rückhaltebecken auf ein hundertjähriges Hochwasserereignis (HQ100). Insgesamt maß die Baustelle entlang der Triesting 1,6 km Länge. Die Baumaßnahmen umfassten den Hochwasserrückhalte-/ Retentionsdamm, eine Hochwasserentlastung, Grundablass mit Gerinneverlegung, Bypass, Tosbecken, Gerinneverlegung Triesting, Unholzrechen, und zwei neue Brückentragwerke (<https://www.perzplan.at/wasserbau-wasserwirtschaft-beitrag-anzeigen/hws-fahrafeld.html>, abgerufen am 24.11.2021).

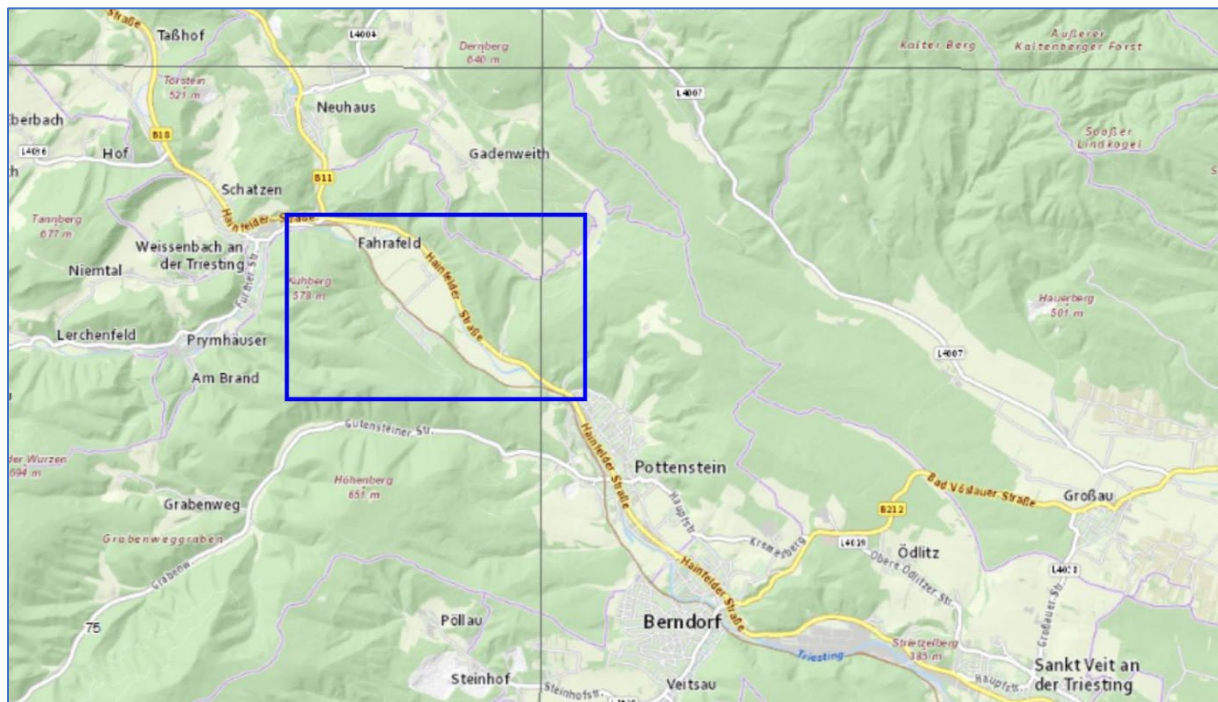


Abb. 54: Lage des Rückhaltebeckens im Bereich Fahrafeld.

Am 1. Dezember 2021 wurden im Zuge einer Baubesprechung einige der 22 Kernbohrungen aus dem Jahr 2021 aufgelegt, insgesamt wurden 15 Kernbohrungen im Überblick dokumentiert (Abb. 55, Abb. 56, Tab. 9). Im Anschluss daran erfolgte eine Begehung der Großbaustelle unter der Leitung der Bauleiterin, Frau DI Constanze Mitterer, insbesondere wurde das in Bau befindliche Tosbecken besichtigt. Zwei Schürfe wurden durchgeführt und photographisch dokumentiert, wobei sich der erste Schurf unterhalb des Tosbeckens, der zweite Schurf wenige Meter oberhalb des Tosbeckens befand. Die geologisch-geotechnischen Unterlagen wurden durch den Geologischen Dienst zur Verfügung gestellt.

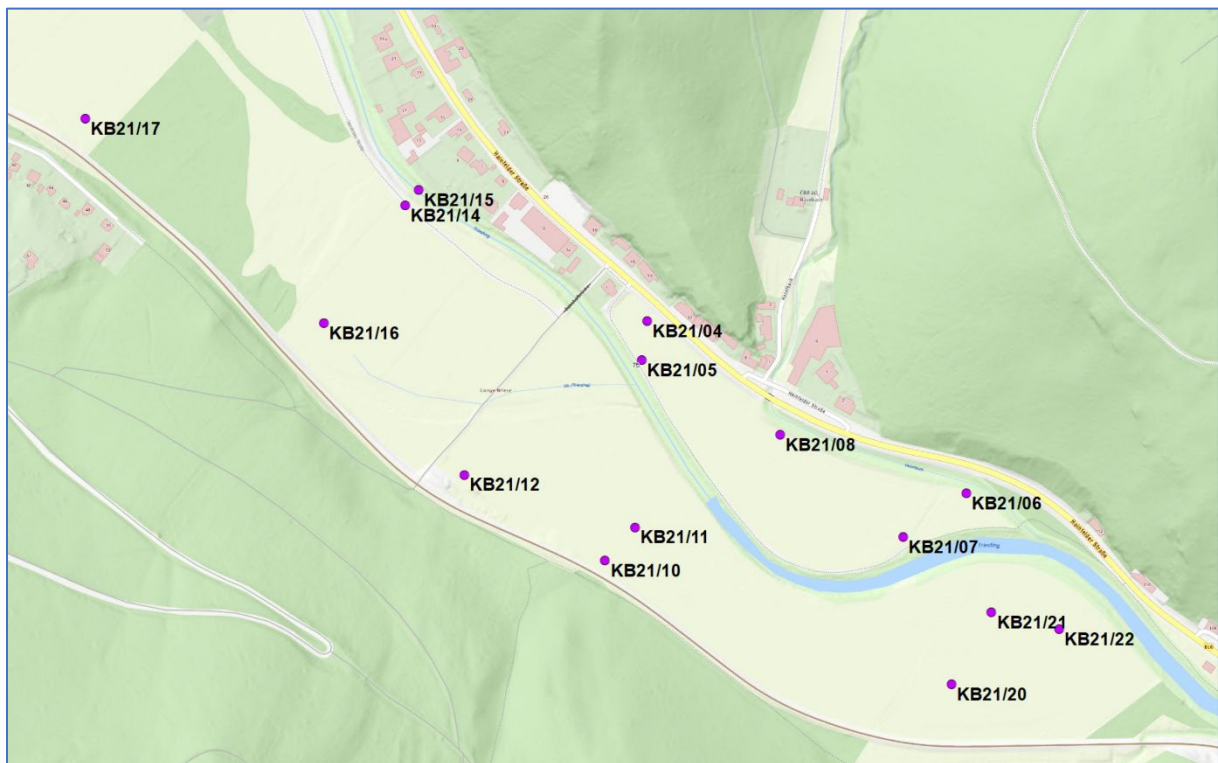


Abb. 55: Lage der im Folgenden dokumentierten Bohrungen (Topographie: www.basemap.at).

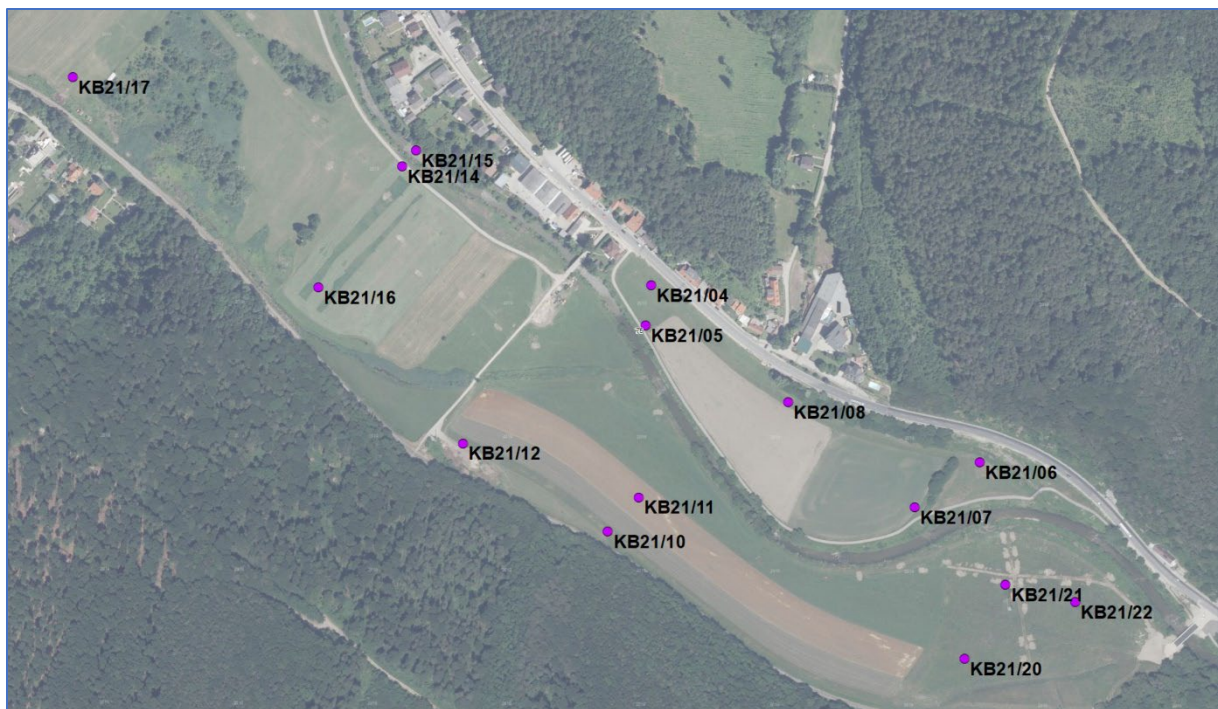


Abb. 56: Lage der im Folgenden dokumentierten Bohrungen auf einem Orthofoto (Topographie: www.basemap.at).

Tab. 9: Koordinaten der im Folgenden dokumentierten Kernbohrungen. Bezüglich der Genauigkeit der Koordinaten wird festgehalten, dass diese aus einem georeferenzierten Lageplan digitalisiert wurden.

Waypoint	RW_M34	HW_M34
KB21/04	730761,1452	314785,8071
KB21/05	730755,9064	314747,707
KB21/06	731075,0739	314616,7116
KB21/07	731012,8967	314573,1874
KB21/08	730891,7967	314673,7294
KB21/10	730719,7113	314550,0628
KB21/11	730748,9214	314583,083
KB21/12	730581,4399	314634,6768
KB21/14	730523,0197	314899,5781
KB21/15	730536,3547	314915,0298
KB21/16	730442,7979	314783,5845
KB21/17	730208,231	314985,0255
KB21/20	731060,6806	314428,4866
KB21/21	731100,0506	314499,6067
KB21/22	731166,567	314482,9379

Geologie

Die Baustelle für das Rückhaltebecken befand sich in der Göller-Decke des Tirolikums der Nördlichen Kalkalpen. Bereits auf der geologischen Karte 1:50.000 Blatt 75 Puchberg am Schneeberg (Summesberger, 1991) ist zu sehen, dass im Bereich der Baustelle vor allem Hauptdolomit des Norium bzw. Ober-Noriums dominiert (Abb. 57). Lediglich im östlichen Teil der Baustelle sind auch Dolomitrauhwacke (?tektonischer Entstehung), Plattenkalk in Form einer dolomitisch-kalkigen Wechselfolge des Obenoriums, sowie in geringem Maße Kössen-Fm. (dunkelgrauer Mergel, Mergelkalk, Korallenkalk des Rhätium) und gebankter Dachsteinkalk (Norium bis Rhätium) in der Karte eingetragen.

Neogene Sedimente in Form der „Triesting- und Piestingschotter, Lindenbergkonglomerat, mit Grobsandlagen, Blöcke an der Basis“ (Brix & Plöching, 1982) finden sich östlich des Bauwerks.

Der Talbereich der Triesting, wo sich das eigentliche Bauwerk befindet, wird von „rezentem Talboden und Schwemmland“ gebildet.

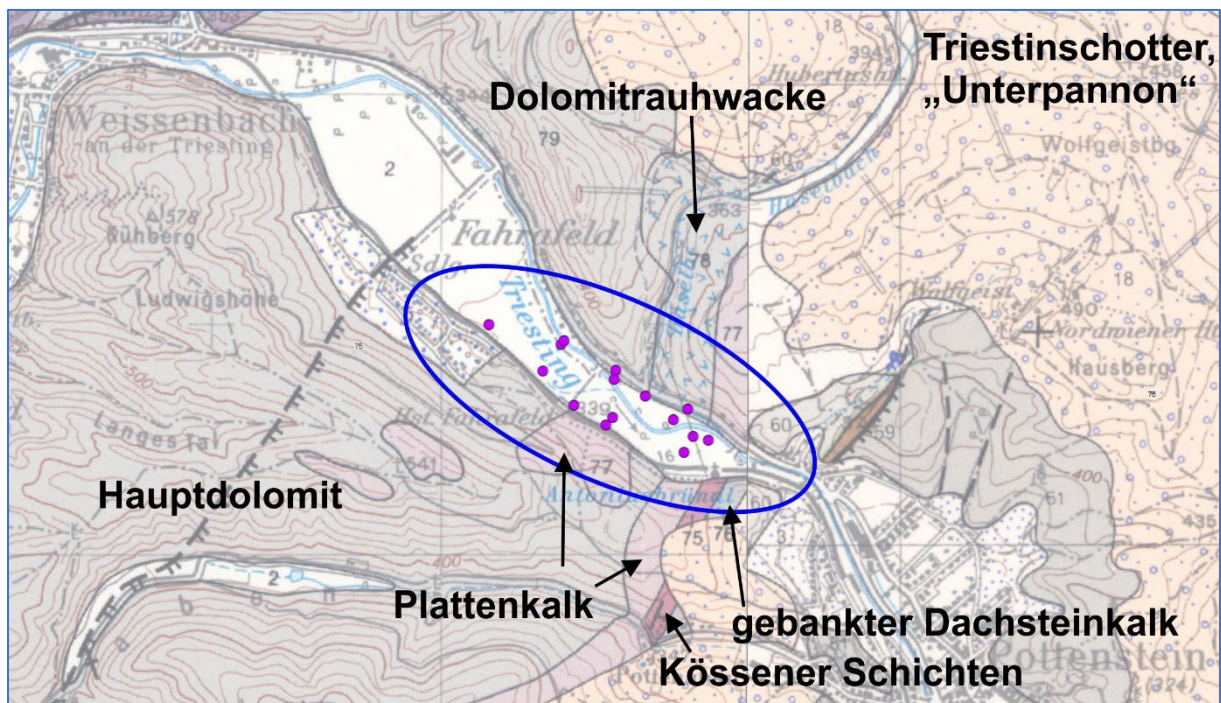


Abb. 57: Lage der im Folgenden dokumentierten Kernbohrungen auf der geologischen Karte 1:50.000 Blatt 75 Puchberg am Schneeberg (Summesberger, 1991), rechts ist Blatt 76 Wiener Neustadt (Brix & Plöching, 1982) zu sehen.

Dokumentation von 15 Kernbohrungen aus der Bohrkampagne des Jahres 2021

Die Lage der Kernbohrungen ist in Abb. 55, Abb. 56 und Tab. 9 dargestellt. Für die Überblicksbeschreibung der Kernbohrungen wurde auch der Bericht zur Geologisch-Geotechnischen Aufsicht (Sauer, 2021) herangezogen.

Erbohrt wurden generell unter einer wechselnd mächtigen Auflage aus Anschüttungsmaterial zumeist Schluffe, und darunter Kiessande des Talbodens der Triesting. Die Lockersedimente erreichten dabei Mächtigkeiten bis zu 4 m Tiefe. Darunter wurde überwiegend stark tektonisierter bis kataklastischer Hauptdolomit erbohrt, der auch rauhwackige Partien und grau-rote Kalkmergel aufwies.

KB 21/04 (entspricht ERKB 21/04)

Die Kernbohrung wurde am nördlichen Rand des Triestingtales abgeteuft.

Unter 2,1 m braunem, teils sandig-kiesigem Schluff wurden etwa 2 m Kiessand erbohrt. Darunter folgte bereits Dolomit (Hauptdolomit). Die Bohrkerne waren bis 7,3 m Tiefe stark zerbrochen, an den Bruchflächen, die meist Kluftflächen darstellten, waren hellbraune Belege zu sehen. Mit Calcit verheilte Klüfte waren zahlreich vorhanden. Der Hauptdolomit mit feinem Netzwerk an Calcitklüften ging in weiterer Folge in eine Brekzie bis Rauhwacke über, wobei dieser Übergang fließend verlief. Sauer (2021) zog diese Grenze in 15 m Tiefe. Ein Kernverlust von 15,7 bis 16,1 m Tiefe ließ eine Großkluft mit Feinkornfüllung vermuten (Sauer, 2021). Zwischen 18,0 und 19,3 m waren besonders deutliche Rauhwacken-artige Hohlräume zu beobachten. Abb. 58 bis Abb. 61 liefert die Fotodokumentation zur Kernbohrung.



Abb. 58: KB 21/04: 0-8 m.



Abb. 59: KB 21/04: 8-16 m.



Abb. 60: KB 21/04: 16-24 m



Abb. 61: KB 21/04: 24-26 m.

KB 21/05 (entspricht ERKB 21/05)

Die Kernbohrung wurde am nördlichen Rand des Triestingtales abgeteuft.

Die oberen 60 cm der Bohrung wurden von Anschüttungsmaterial eingenommen. Darunter folgten bis in 2 m Tiefe braune, sandige bis kiesige Schluffe. Die Kernkiste der Meter 2 bis 4 war zum Dokumentationszeitpunkt nahezu leer, es war jedoch erkennbar, dass hier Kiessande erbohrt wurden. Diese reichten bis in eine Tiefe von 4,4 m. Darunter wurde Dolomit (Hauptdolomit) erbohrt, wobei immer wieder Abschnitte des Bohrkerns als Brekzie oder Rauhwanke vorlagen. Bis 10 m Tiefe war der Bohrkern stark zerbrochen, von 10 bis 11 m Tiefe waren besonders deutlich braun belegte Kluftflächen sichtbar. Ab 14 m Tiefe war Rauhwanke mit Lösungshohlräumen zu sehen. Im Bereich von 15,2 bis 16,0 m kam es zu Kernverlust. Von 18 m bis 19,6 m waren wiederum stark braun belegte Kluftflächen und eine Zerlegung entlang dieser sichtbar, auch rötliche Calcitklüfte und rauhwanckenartige Lösungshohlräume waren hier zu sehen. Von 20,7 bis 22 m Tiefe waren in der Dolomit-Rauhwanke bis Brekzie kavernöse, mit Calcit ausgekleidete Hohlräume ausgebildet. Von 24,0 bis 24,6 m trat erneut Kernverlust auf.

Die Fotodokumentation der Kernbohrung findet sich in Abb. 62 bis Abb. 65.



Abb. 62: KB 21/05: 0-8 m.



Abb. 63: KB 21/05: 8-16 m.



Abb. 64: KB 21/05: 16-24 m.



Abb. 65: KB 21/05: 24-26 m.

KB 21/06

Die Bohrung wurde auf der linken (nördlichen) Talseite des Triestingtales abgeteuft, auf der geologischen Karte (Summesberger, 1991) ist an ihrem Bohransatzpunkt Rauhwacke eingetragen.

Der oberste Teil der Bohrung – 0 bis 1,4 m Tiefe – wurde von schluffig-sandigem, dunkelbraunem Kies, möglicherweise mit etwas Anschüttungsmaterial eingenommen. Darunter folgte bis in eine Tiefe von 3,7 m teils schluffiger Kiessand, darunter wurde bis 6 m Tiefe hellbraungrauer Schluff mit Kies erbohrt, wobei dieser Kies deutlich größerkörnig war als oben, und kantig. Dabei handelte es sich bereits um den Übergang zum Hauptdolomit.

Ab 6 m Tiefe wurde Hauptdolomit erbohrt, der oft brekziös ausgebildet war. Von 7 bis 8 m Tiefe wurde wohl eine große Kluft angebohrt, bzw. erfolgte die Bohrung in Klufttrichtung, in der Kernkiste lagen Reste aus Dolomit in braunem, schluffigem Kluftfüllungs-Material. In weiterer Folge (bis 8,6 m Tiefe) war zu sehen, dass hier eine steile Kluft angebohrt wurde, bis 9,3 m Tiefe war der Bohrkern kleinstückig zerbrochen. Kleinstückige Zerlegung trat außerdem in 10,8 bis 10,9 m und 11,5 bis 12,2 m auf.

Immer wieder waren kavernöse Hohlräume mit Calcitauskleidung zu sehen.

In Abb. 66 bis Abb. 69 ist die Fotodokumentation der Bohrung zu finden.



Abb. 66: KB 21/06: 0-6 m.



Abb. 67: KB 21/06: 6-14 m.



Abb. 68: KB 21/06: 14-22 m.



Abb. 69: KB 21/06: 22-26 m.

KB 21/07 (entspricht ERKB 21/07)

Die Bohrung wurde im Talboden der Triesting, nördlich einer Flußschlinge abgeteuft.

Die oberen 2,4 m der Bohrung wurden von Anschüttung aus Kiessand mit Ziegelresten eingenommen. Darunter folgten bis in 2,7 m Tiefe kiesig-sandige Schluffe, gefolgt von Kiessand bis 3,6 m. Darunter wurden bis 6 m Tiefe schluffig-sandige Kiese erbohrt, wobei die Komponenten vorwiegend kantig waren. Ab 6 m Tiefe folgte Dolomit (Hauptdolomit), bis 7,7 m Tiefe stark verwittert und kleinstückig zerbrochen. Der Dolomit zeichnete sich durch zahlreiche durch Calcit verheilte Klüfte aus, auch schluffig-braun belegte Klüfte waren zu sehen. Von 22,2 bis 23,0 m tiefe zeigte der Bohrkern starke tektonische Beanspruchung.

Die Fotodokumentation der Bohrung findet sich in Abb. 70 bis Abb. 73.



Abb. 70: KB 21/07: 0-6 m.



Abb. 71: KB 21/07: 6-14 m.



Abb. 72: KB 21/07: 14-22 m.



Abb. 73: KB 21/07: 22-25 m.

KB 21/08 (entspricht ERKB 21/08)

Die Bohrung wurde am linken Rande des Triestingtales, zwischen KB 21/05 und KB 21/06 abgeteuft.

Laut Schichtenverzeichnis (Sauer, 2021) bestehen die oberen 5,1 m der Bohrung aus kiessandiger Anschüttung. Darunter lagen bis 5,5 m tiefe sandig-schluffige Kiese (Komponenten gerundet), gefolgt von dunkelbraunem Kiessand bis 7,5 m Tiefe (Komponenten gerundet). Ab 7,5 m Tiefe wurden sandige Kiese (Komponenten kantig) erbohrt, wahrscheinlich handelt es sich dabei bereits um zerlegtes Festgestein (Hangschutt). Ab 9,3 m wurde Dolomit (Hauptdolomit) erbohrt.

Bis auf wenige Bereiche präsentierte sich der Hauptdolomit in dieser Bohrung als besonders stark an (meist rostbraun bis hellbraun belegten) Klüften zerbrochen, besonders von 9,3 bis 12,0 m, sowie von 13,0 bis 14,0 m ist ein hoher Zerlegungsgrad zu beobachten. Von 15 bis 16 m ist eine steile, nahezu senkrechte Kluft zu erkennen, die den Bohrkern in der Mitte spaltet. Diese Kluft dürfte sich auch durch den Rest der Bohrung durchziehen, auch von 23 bis 24 m ist dies zu erkennen. Ab 16,5 m sind immer wieder Rauhwacken-artige, kavernöse Hohlräume zu sehen. Besonders stark zerlegt ist war der Bohrkern weiters von 21,4 bis 21,6 m, von 22,8 bis 23,2 m und von 23,6 bis 24,3 m. Die Endteufe lag in 25,1 m Tiefe.

Die Fotodokumentation der Bohrung ist in Abb. 74 bis Abb. 77 dargestellt.



Abb. 74: KB 21/08: 0-6 m.



Abb. 75: KB 21/08: 6-14 m.



Abb. 76: KB 21/08: 14-22 m.



Abb. 77: KB 21/08: 22-26.

KB 21/10 (entspricht ERKB 21/10)

Die Bohrung wurde am rechten (südlichen) Rand des Triestingtales abgeteuft.

Die oberen 2 m der Bohrung bestehen aus Anschüttungsmaterial, darunter folgte bis 3,6 m braungrauer Kiessand aus vorwiegend gerundeten Komponenten. Von 3,6 bis 5,4 m Tiefe wurde rötlich-grauer Hangschutt erbohrt, dieser präsentierte sich als kantige Gesteinsbruchstücke in sandig-schluffiger Matrix. Darunter wurde Dolomit (Hauptdolomit) angetroffen, der weitgehend kleinstückig zerbrochen vorlag, nur selten waren Kernstücke bis zu 20 cm Länge zu sehen. Dieser Zustand resultierte aus einer intensiven Klüftung, wobei die Klüfte meist braun oder rotbraun tonig belegt waren, stellenweise waren größere Zonen zu sehen, die über mehrere Dezimeter mehr aus tonigem Kluftletten denn aus Dolomit bestanden. Von 8,8 bis 9,8 m Tiefe trat Kernverlust auf. Von 12 bis 17,8 m lag der Bohrkern als verwitterte Brekzie vor, von 14,7 bis 15,3 m trat Kernverlust auf. Darunter wurde bis zur Endteufe in 20,7 m geklüfteter, zerscherter Hauptdolomit erbohrt.

Die Fotodokumentation ist in Abb. 78 bis Abb. 81 zu finden.



Abb. 78: KB 21/10: 0-6 m.



Abb. 79: KB 21/10: 6-12 m.



Abb. 80: KB 21/10: 12-20 m.



Abb. 81: KB 21/10: 20-21 m.

KB 21/11 (entspricht ERKB 21/11)

Die Bohrung wurde knapp 50 m NE von KB 21/10, und damit etwas weiter im Talinneren abgeteuft.

Von 0 bis 0,8 m Tiefe wurde Anschüttungsmaterial erbohrt. Darunter folgte braungrauer, sandiger, teils kiesiger Schluff bis 1,5 m Tiefe. Es folgte Kiessand, teils stärker schluffig, teils stärker sandig. Von 4,4 bis 5,9 m Tiefe trat Kernverlust auf. Darunter wurde bis zur Endteufe in 21,2 m Dolomit (Hauptdolomit) erbohrt.

Die Fotodokumentation der Bohrung ist in Abb. 82 bis Abb. 84 dargestellt.



Abb. 82: KB 21/11: 0-8 m.



Abb. 83: KB 21/11: 8-16 m.



Abb. 84: KB 21/11: 16-22 m.

KB 21/12 (entspricht ERKB 21/12)

Die Kernbohrung wurde am linken Talrand der Triesting, „gegenüber“ der Bohrungen KB 21/04 und 21/05 abgeteuft.

Unter 20 cm Anschüttung wurden bis 1 m Tiefe Schluffe erbohrt, die ab 0,6 m Tiefe stärker sandig und kiesig waren. Graubrauner bis braungrauer Kiessand (gerundete Komponenten), teils stärker schluffig, folgte bis 2,0 m Tiefe. Von 2 bis 3 m Tiefe wurde vermutlich ein Übergangsbereich zum Festgestein erbohrt (Hangschutt), dieser präsentierte sich als Kiessand (kantige, maximal leicht angerundete Komponenten). Ab 3 m Tiefe bis zur Endteufe in 14,7 m wurde sehr stark zerbrochener, verwitterter Fels erbohrt. Nach Sauer (2021) handelte es sich bis 9,3 m um verwitterten Plattenkalk beziehungsweise Rauhwacke, und darunter um Hauptdolomit.

Die Fotodokumentation der Bohrung ist in Abb. 85 bis Abb. 87 dargestellt.

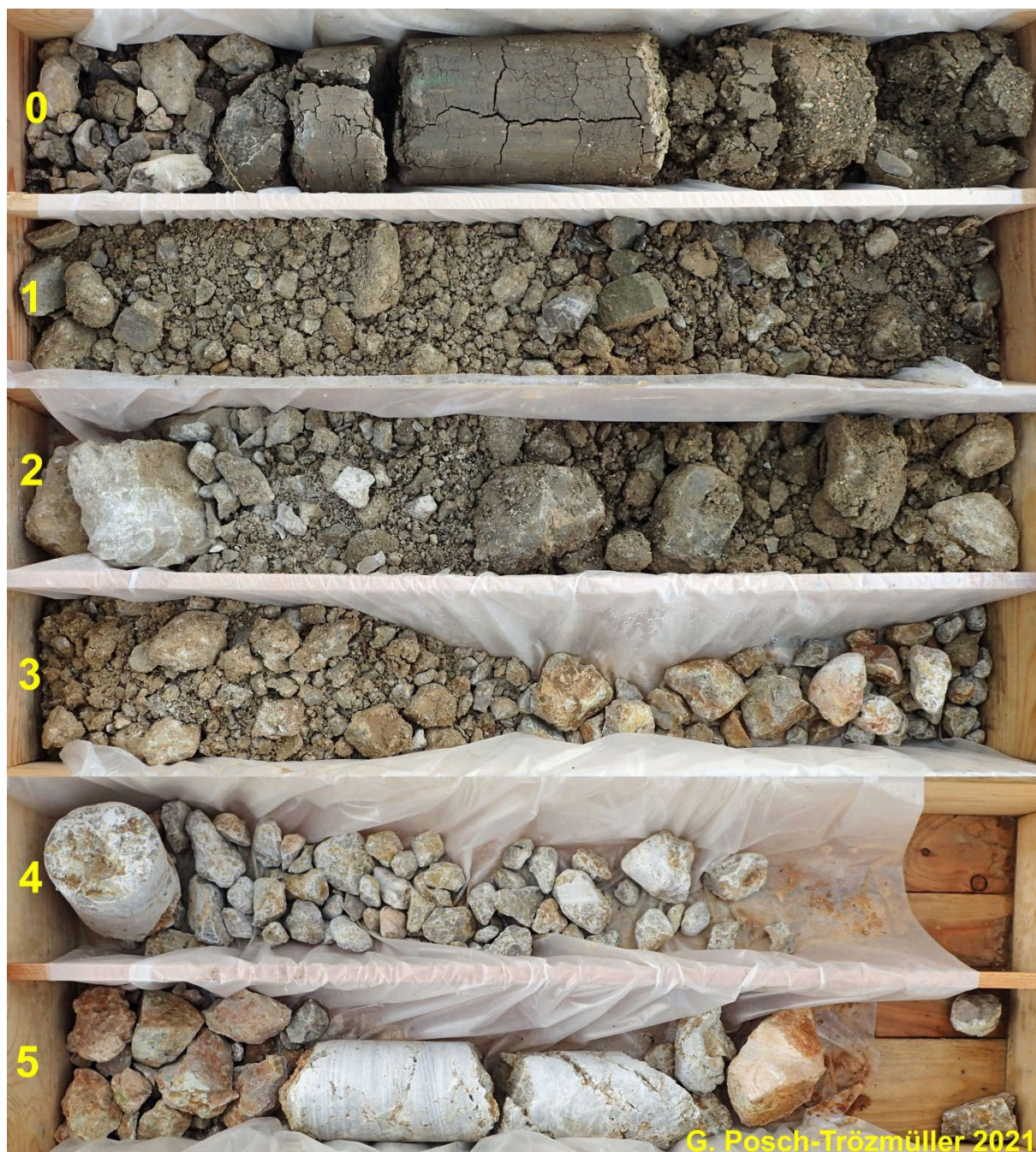


Abb. 85: KB 21/12: 0-6 m.



Abb. 86: KB 21/12: 6-12 m.



Abb. 87: KB 21/12: 12-15 m.

KB 21/14 (entspricht ERKB 21/14)

Die Kernbohrung wurde rechtsufrig der Triesting, jedoch näher dem linken (nördlichen) Talrand abgeteuft.

Von 0 bis 1,1 m Tiefe wurde dunkelbrauner, feinsandiger Schluff erbohrt. Darunter folgte bis 1,4m Tiefe braungrauer Sand. Von 1,4 bis 3,6 m Tiefe traten Kiessande mit wechselndem Schluffgehalt auf, in 2,4 bis 2,8 m Tiefe wurde ein Baumstamm oder ein Wurzelstock durchbohrt.

Darunter lag bis 6,2 m Tiefe grauer Dolomitgrus bzw. Dolomitschutt vor, darunter wurde Dolomit (Hauptdolomit) erbohrt, der stark zerklüftet, zerbrochen und tektonisiert war. Am Tage der Besichtigung wurden nur die Kisten bis 12 m Tiefe gefunden, daher reicht die Fotodokumentation nur bis hierher. Laut Sauer (2021) wurde der Hauptdolomit bis zur tatsächlichen Endteufe in 18,6 m erbohrt, von 13 bis 14 m und von 15,5 bis 16 m trat Kernverlust auf.

Die Fotodokumentation ist in Abb. 88 und Abb. 89 dargestellt.



Abb. 88: KB 21/14: 0-8 m.



Abb.: 89: KB 21/14: 8-12 m.

KB 21/15 (entspricht ERKB 21/15)

Die Bohrung wurde nur wenige Meter NE von KB 21/14 abgeteuft.

Die oberen 2,6 m der Bohrung wurden durch Anschüttung eingenommen. Darunter folgte bis in eine Tiefe von 4,8 m dunkelbrauner bis grauer Schluff, teils mit Kies und Gesteinsbruchstücken. Darunter folgte Kiessand (Komponenten gerundet) mit wechselndem Schluffgehalt bis in 6,6 m Tiefe. Von 6,6 bis 8,7 m Tiefe wurde die Verwitterungsdecke bzw. der Übergang zum Hauptdolomit erbohrt, es handelte sich dabei um kantige Gesteinsbruchstücke in einer Matrix aus Dolomitgrus und –sand, sowie Schluff. Darunter folgte der Hauptdolomit bis zur Endteufe in 19,1 m. Bis 10,5 m war dieser stark verwittert und kleinstückig zerbrochen, darunter war er stellenweise zerschert und zerbrochen, abschnittsweise wurden kompetente Kerne gewonnen.

Die Fotodokumentation ist in Abb. 90 bis Abb. 92 zu finden.



Abb. 90: KB 21/15: 0-6 m.

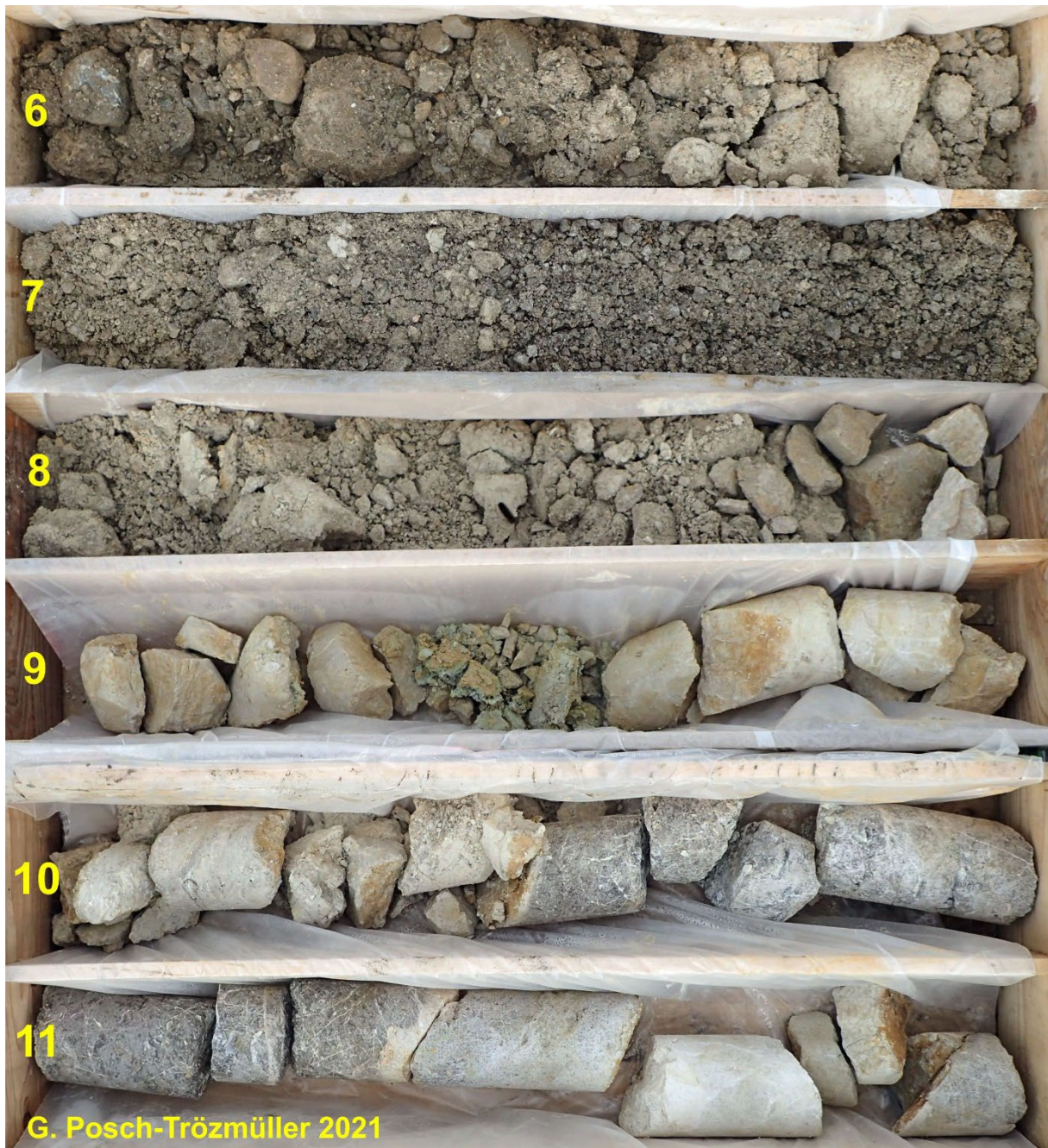


Abb. 91: KB 21/15: 6-12 m.



Abb. 92: KB 21/15: 12-20 m.

KB 21/16 (entspricht ERKB 21/16)

Die Kernbohrung wurde am linken Talrand, relativ weit im Osten des Projektgebietes, abgeteuft.

Die oberen 0,3 m der Bohrung bestanden aus einer Anschüttung aus kiesigem Sand. Darunter wurden bis 2 m Tiefe Kiessande erbohrt. Ab 2 m Tiefe folgte verwitterter, meist nur als Sand bzw. Grus mit einzelnen Gesteinsbruchstücken bestehender Hauptdolomit, erst ab 11 m Tiefe wurden Kerne aus Hauptdolomit erbohrt. Dieser präsentiert sich relativ zerschert, geklüftet und zerbrochen. Nach Sauer (2021) endete das Bohrprofil bei 16 m Tiefe, eine weitere Kiste mit wenig Material war vorhanden (vmtl. Endteufe: 16,1 m).

In Abb. 93 bis Abb. 95 wird die Bohrung fotografisch dokumentiert.



Abb. 93: KB 21/16: 0-8 m.

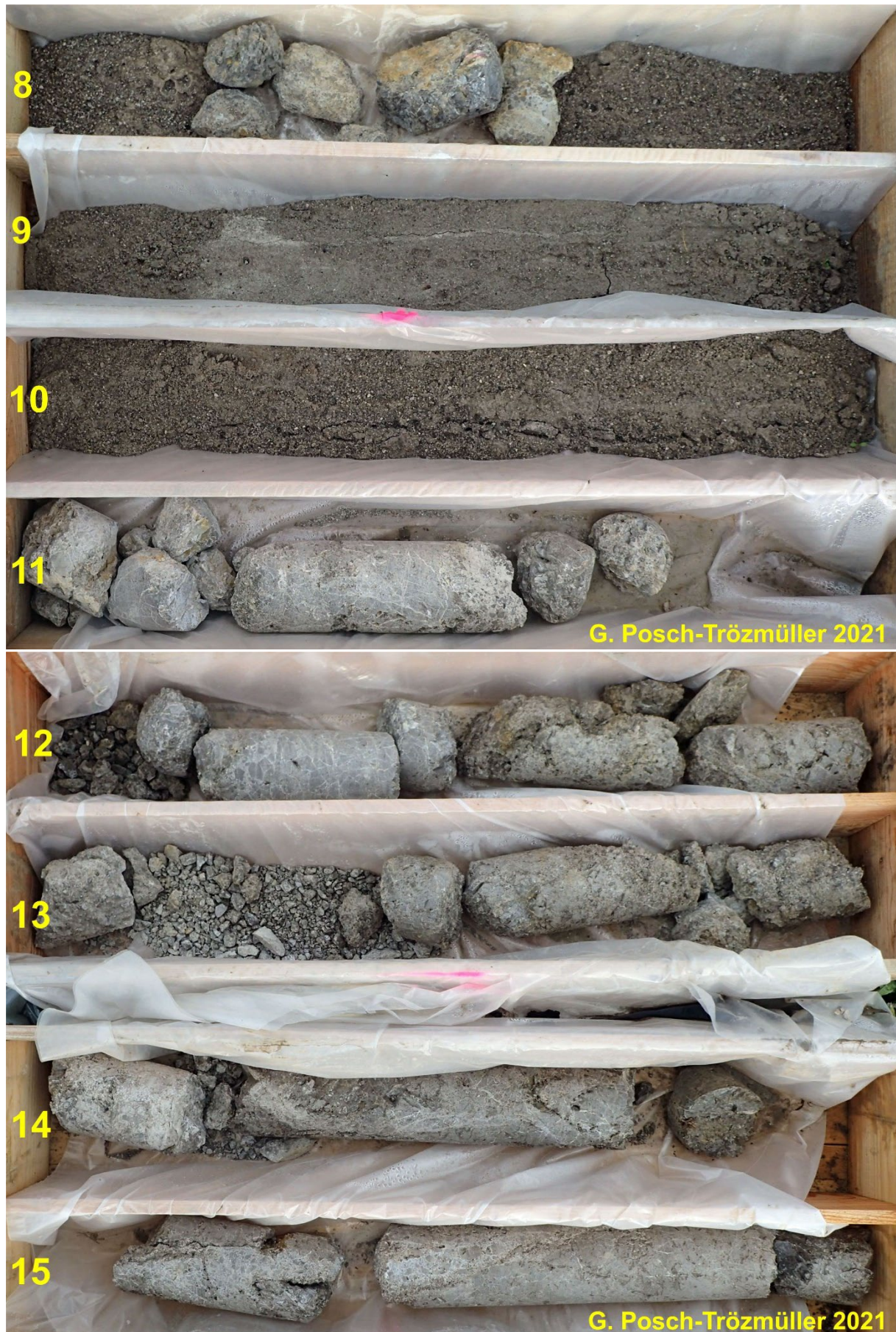


Abb. 94: KB 21/16: 8-16 m.



Abb. 95: KB 21/16: 16-18 m.

KB 21/17 (entspricht ERKB 21/17)

Die Kernbohrung ist von den hier dokumentierten Bohrungen am weitesten flußaufwärts und damit am weitesten nordwestlich gelegen. Sie wurde am rechten Talrand abgeteuft.

Die oberen 70 cm der Bohrung bestanden aus Anschüttung (sandiger Kies), gefolgt von kiesig-sandigem, Schluff bis Kiessand bis 2 m Tiefe. Ab 2 m Tiefe wurde verwitterter Hauptdolomit erbohrt, bestehend aus kantigen Gesteinsbruchstücken mit Sand, teils schluffig. Ab 6 m Tiefe schloss die Bohrung stark zerbrochenen Hauptdolomit auf, in der Kiste war bis 8 m Tiefe sehr wenig Material. Von 8 bis 16,15 m Tiefe wurden Kerne aus Hauptdolomit erbohrt. Diese waren geklüftet, stellenweise wurden auch breitere, mit tonigem Material gefüllte Klüfte angeschnitten (z.B. 15,5-15,7 m).

In Abb. 96 bis Abb. 98 ist die Fotodokumentation der Bohrung zu finden.



Abb. 96: KB 21/17: 0-6 m.



Abb. 97: KB 21/17: 97: 6-14 m.



Abb. 98: KB 21/17: 14-17 m.

KB 21/20 (entspricht ERKB 21/20)

Die Kernbohrung ist die am weitesten südlich gelegene Bohrung, sie wurde am rechten Talrand abgeteuft.

Die oberen 0,2 m der Bohrung bestehen nach Sauer (2021) aus Dammschüttmaterial. Darunter folgten Schluffe bis 1 m Tiefe und Kiessande (mit gerundeten Komponenten) bis 3,1 m Tiefe. Von 3,1 bis 5,7 m Tiefe wurde eine Übergangs- / Verwitterungsschicht zum Hauptdolomit, bestehend aus kantigen Gesteinsbruchstücken mit Schluff und Sand erbohrt, darunter folgte Hauptdolomit, bis 6,4 m noch sehr stark zerbrochen. Bis zur Endteufe in 21,3 m wurden Kerne aus Hauptdolomit erbohrt, abschnittsweise waren diese stark geklüftet, wobei die Klüfte oftmals tonig-braun belegt waren. Von 16,3 bis 17,0 m Tiefe waren rauhackentartige Lösungshohlräume zu sehen.

Die Fotodokumentation der Bohrung ist in Abb. 99 bis Abb. 101 zu finden.

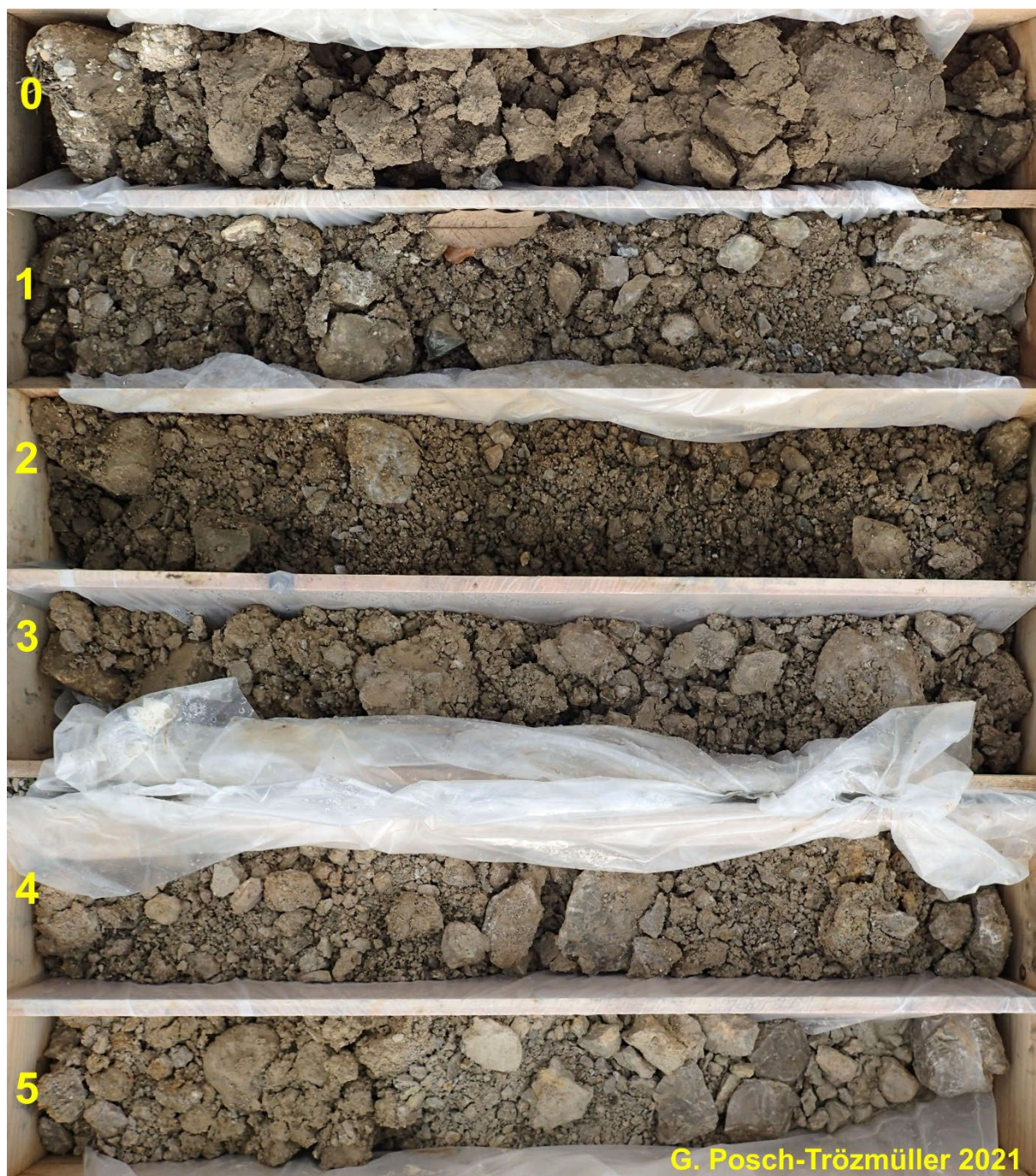


Abb. 99: KB 21/20: 0-6 m.



Abb. 100: KB 21/20: 6-14 m.



Abb. 101: KB 21/20: 14-22 m.

KB 21/21 (entspricht ERKB 21/21)

Die Kernbohrung wurde mittig im Talboden abgeteuft und stellt eine der östlichsten Bohrungen dar.

Die obersten 0,6 m der Bohrung bestehen vermutlich aus Anschüttung (Kiessand), darunter folgte bis 3 m Tiefe dunkelbrauner, kiesiger, teils sandiger Schluff. Von 3 bis 5 m Tiefe wurde ein verwitterter Übergangsbereich erbohrt, bestehend aus kantigen Gesteinsbruchstücken mit teils vorwiegend schluffiger, teils vorwiegend sandiger Matrix. Von 5 bis 6 m Tiefe wurde stark zerbrochener Hauptdolomit erbohrt, und darunter bis zur Endteufe in 30 m Bohrkerne aus Hauptdolomit. Dieser war aufgrund intensiver Klüftung abschnittsweise kleinstückig zerbrochen, Klüfte waren oft tonig-braun belegt.

Besonders von 12 bis 13 m Tiefe, sowie in 15,7 bis 16 m Tiefe und in 20 bis 20,3 m Tiefe waren calcitgefüllte Lösungshohlräume zu sehen.

Von 16 bis 17 m Tiefe, von 17,7 bis 19,3 m Tiefe, von 24 bis 25,3 m Tiefe und von 27,5 bis 27,8 m Tiefe waren einzelne Abschnitte – vermutlich entlang von Klüften – sehr stark verwittert und brekziös ausgebildet.

Die Fotodokumentation der Bohrung ist in Abb. 102 bis Abb. 112 dargestellt, in Abb. 106 bis Abb. 112 finden sich Detailfotos zur Bohrung.



Abb. 102: KB 21/21: 0-6 m.



Abb. 103: KB 21/21: 6-14 m.



Abb. 104: KB 21/21: 14-22 m.



Abb. 105: KB 21/21: 22-30 m.



Abb. 106: Detail von KB 21/21: 12,3 (rechts) bis 12,5 m (links): mit Calcitkristallen ausgekleidete Lösungshohlräume.



Abb. 107: Detail von KB 21/21: 14 m Tiefe: tonig belegte Kluftflächen.



Abb. 108: Detail von KB 21/21: 16,3 (rechts) bis 16,6 m (links)



Abb. 109: Detail von KB 21/21: 19,5 m (rechts) bis 19,8 m Tiefe (links): grauer Dolomit mit zahlreichen calcitgefüllten Drucklösungsklüften (links), rötlicher, vermutlich mergeliger Abschnitt im Hauptdolomit (rechts).



Abb. 110: Detail von KB 21/21: 20 m (rechts) bis 20,2 m (links): Lösungshohlraum, teilweise mit Calcitkristallen aufgefüllt.



Abb. 111: Detail von KB 21/21: 25 m (rechts) bis 25,4 m (links): Kluft, mit feinkörnigem Material gefüllt.



Abb. 112: Detail von KB 21/21: 27,4 m (rechts) bis 27,8 m (links): steilstehende Kluft, brekziös mit feinkörnigem Material und Dolomitkomponenten ausgefüllt.

KB 21/22 (entspricht ERKB 21/22)

Die Bohrung stellt die östlichste Bohrung des Projektes dar, und damit die am weitesten talabwärts liegende. Sie wurde etwa mittig im Talboden abgeteuft.

Die obersten 20 cm der Kernbohrung bestanden aus schluffig-sandigem, braunem Kies, darunter folgte bis in 1 m Tiefe schluffiger, brauner Feinsand, gefolgt von Kiessand bis 4,5 m Tiefe, wobei ab 2,5 m ein stärkerer Schluffgehalt zu beobachten war. Ab 4,5 m Tiefe wurde aufgrund der Klüftung stark zerbrochener Hauptdolomit erbohrt, wobei dieser stark brekziös ausgebildet war, viel calcitisches Bindemittel enthielt, und teils grau, teils rosa gefärbt war.

Ab 8,5 m Tiefe lagen vor allem rötliche Kalke und Rauhwacke vor, die eine große Anzahl an mit Calcit verheilten Klüften aufwiesen. Nach einem Kernverlust von 10,1 bis 11,0 m wurde dunkelgrauer Hauptdolomit erbohrt, von 11,6-12,1 m folgte wiederum Kernverlust. Darunter folgten bis 21,4 m Tiefe abschnittsweise Hauptdolomit, abschnittsweise kalkige Bereiche, sowie stark brekziöse Abschnitte. Auch Lösungsklüfte, teils mit Calcitkristallen (teilweise) verheilt, teils mit braunem Kluftletten gefüllt, waren zu sehen.

Darunter wurde bis zur Endteufe in 29,7 m Hauptdolomit erbohrt, stellenweise stark geklüftet mit braunen Belägen auf den Klüften, und mit einer großen Zahl an Calcitäderchen.

In Abb. 113 bis Abb. 122 ist die Fotodokumentation, in Abb. 117 bis 122 Detailfotos der Bohrung zu finden.



Abb. 113: KB 21/22: 0-8 m.



Abb. 114: KB 21/22: 8-16 m.



Abb. 115: KB 21/22: 16-24 m.



Abb. 116: KB 21/22: 24-30 m.



Abb. 117: Detail von KB 21/22: 7 m Tiefe: Brekziös ausgebildeter Dolomit bis Kalk mit braunen, tonigen Belägen auf Klüften.



Abb. 118: Detail von KB 21/22: 9 m Tiefe: mit Calcitkristallen ausgekleideter Lösungshohlraum.



Abb. 119: Detail von KB 21/22: 9,7 m Tiefe: rötliche Rauhwaacke.



Abb. 120: Detail von KB 21/22: 12 bis 13 m Tiefe: brekziös ausgebildeter Hauptdolomit.



Abb. 121: Detail von KB 21/22: 13,3 (rechts) bis 13,6 m Tiefe: brekziöser grauer und rötlicher Dolomit bis Kalk.



Abb. 122: Detail von KB 21/22: 15,3 (rechts) bis 15,6 m (links) Tiefe: Kluftkörper in brekziösem Abschnitt mit braunem Belag.

Schürfe im Bereich des Tosbeckens

Im Bereich des Tosbeckens (Abb. 123 bis Abb. 126) wurde am talabwärtigen Rand ein Baggerschurf (Schurf 1) durchgeführt, der Kiessande des Talbodens zutage förderte (Abb. 127 und Abb. 128).



Abb. 123: Blick Richtung NW, im Vordergrund ist das Tosbecken zu sehen, das Bauwerk im Hintergrund ist das Auslaufbauwerk.



Abb. 124: Blick von S nach N in das Tosbecken.



Abb. 125: Östliche Seite des Tosbeckens und Aufbau des Talbodens mit einer Überlagerung aus Anschüttung (hellbraune und graue Ablagerungen oberhalb der dunkelbraunen Schluffe).



Abb. 126: Blick aus dem Tosbecken Richtung S.



Abb. 127: Untergrundaufbau im Bereich des Schurfes: kiesigere und schluffigere, geschichtete Alluvionen. Bei der grauen Lage, sowie dem hellbraunen Kies darüber handelt es sich um Anschüttungen.



Abb. 128: Baggerschurf am unteren Rand des Tosbeckens: Kiessande der Talfüllung.

Schurf 2

Oberhalb des Tosbeckens wurde – etwa im Bereich zwischen KB 21/20 und KB 21/21 ein weiterer Baggerschurf durchgeführt, dieser wurde bis in eine Tiefe von etwa 4-5 m gegraben. Es wurde nur Lockermaterial (Schluff, Kiessand) zutage gefördert (Abb. 129 bis Abb. 133), allerdings konnte man die Baggerschaufel am Grunde kratzen hören, was die Vermutung nahelegt, dass das Festgestein nicht mehr weit entfernt war. Diese Beobachtung deckt sich mit der Bohrkerndokumentation.



Abb. 129: Blickrichtung E, Durchführung von Schurf 2.



Abb. 130: Blick Richtung N von Schurf 2 aus, links im Bild ist das Auslaufbauwerk zu sehen.



Abb. 131: Das graue Material in den oberen Bereichen von Schurf 2 ist Anschüttung, darunter sind braune Schluffe zu sehen.



Abb. 132: Schurf 2: Unter der Anschüttung sind braune Schluffe, und in weiterer Folge Kiessande zu sehen.



Abb. 133: Schurf 2: Schluffe und Kiessande der Talfüllung der Triesting, Wasser am Grunde des Schurfs.

2.3. Präsentation von Projektergebnissen

2.3.1. Informationsveranstaltung zur Raumwärme in der Marktgemeinde Hinterbrühl

Am 18. Oktober 2022 wurde im Rahmen einer Informationsveranstaltung der Gemeinde Hinterbrühl zur Raumwärme von Mag. Dr. Joachim Schweigl (Geologischer Dienst, Land NÖ) und Mag. Gerlinde Posch-Trözmüller (GBA) ein Vortrag über die „Geologische Situation der Gemeinde Hinterbrühl – Gipsvorkommen im Untergrund, Anhydrit und Erdwärmebohrungen“ gehalten. An der Veranstaltung im Anningersaal in Hinterbrühl nahmen etwa 130 Personen teil, am 3. November wurde diese Veranstaltung online als Webinar wiederholt, woran über 40 Personen teilnahmen. In den „News“ auf der Homepage der Geologischen Bundesanstalt wurde darüber ebenso berichtet, wie im Newsletter der Geologischen Bundesanstalt (Abb. 134). Im Folgenden sind die im Rahmen des Vortrages gezeigten Folien abgebildet.

27.10.2022 09:08

Informationsveranstaltung zur Raumwärme



Team Veranstaltung Raumwärme © GeGR Ferdinand Szuppín

Bei einer Informationsveranstaltung zur Raumwärme am 18. Oktober 2022 in der Gemeinde Hinterbrühl/NÖ wurde die Bevölkerung von Energieberater*Innen sowie Geolog*Innen über die Alternativen zu Gas- und Ölheizungssystemen für Einfamilienhäuser informiert. In diesem Zusammenhang referierte unsere Mitarbeiterin Mag. Gerlinde Posch-Trözmüller gemeinsam mit dem Niederösterreichischen Landesgeologen Mag. Dr. Joachim Schweigl über die „Geologische Situation der Gemeinde Hinterbrühl, Gipsvorkommen im Untergrund, Anhydrit und Erdwärmebohrungen“. Die Veranstaltung erfreute sich aufgrund der derzeitigen Energiekrise über großes Interesse. Die Vortragsunterlagen sind über die Veranstaltungsseite abrufbar.

- » Kontakt an der Geologischen Bundesanstalt
- » Marktgemeinde Hinterbrühl

Abb. 134: News-Mitteilung auf der Homepage der Geologischen Bundesanstalt vom 27. Oktober 2022.

Geologische Situation der Gemeinde Hinterbrühl


Gipsvorkommen im Untergrund

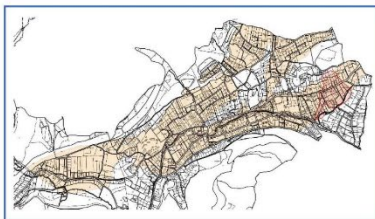
Anhydrit und Erdwärmebohrungen

Mag. Gerlinde Posch-Trözmüller

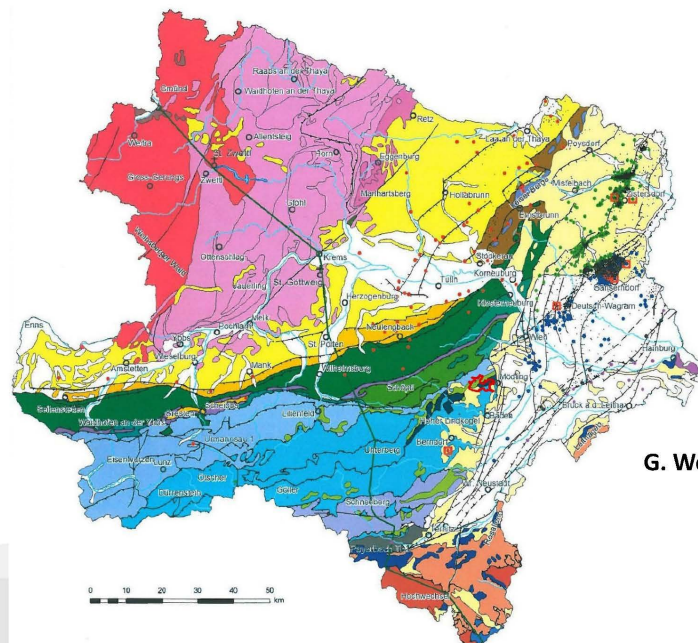
 Geologische Bundesanstalt

Mag. Dr. Joachim Schweigl

 Amt der NÖ Landesregierung



MARKTGEMEINDE HINTERBRÜHL

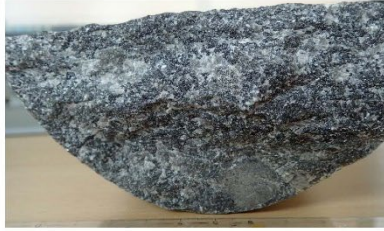


G. Wessely, 2006



Gips und Anhydrit

Anhydrit CaSO_4



- Wasserlöslich
- Quellen -> Volumenzunahme um 50-60 %



Joergens.mi/Wikipedia
[//commons.wikimedia.org/wiki/File:Staufeu_im_Breisgau_jm09996.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Staufeu_im_Breisgau_jm09996.jpg)
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/legalcode>

Gips $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$



- Wasserlöslich

Löslichkeit von Gips

- im Grundwasser: ca. 2g/l
- + Chloride: 10 g/l

GEFAHR DURCH ERDFÄLLE



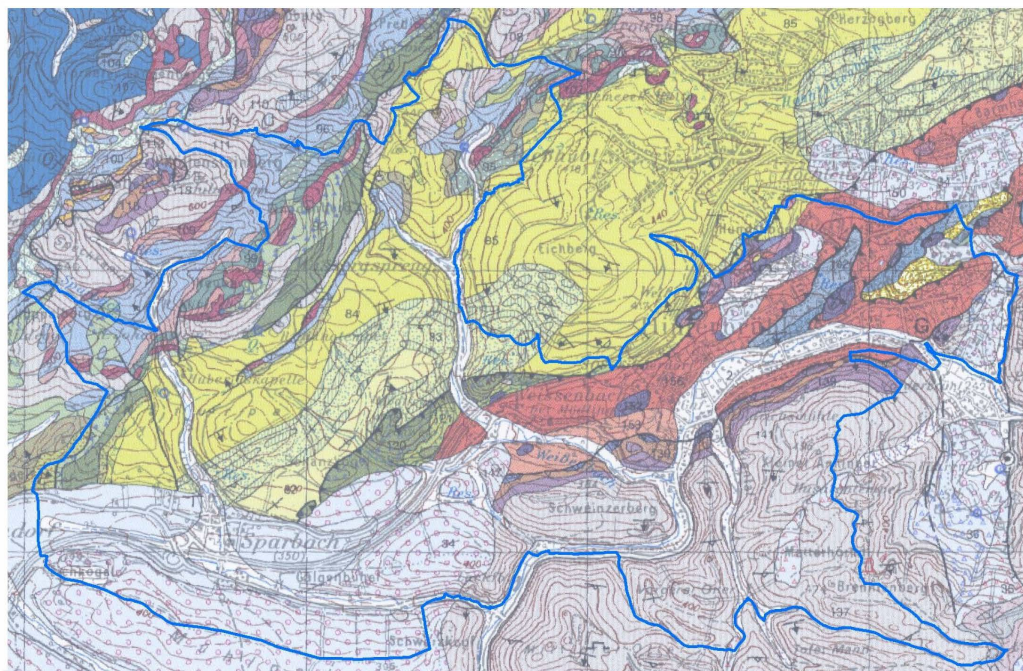
www.spiegel.de
 Schmalkalden, Thüringen, 2010



W. Leithner, 2014



M. Bergmair & M. Scheiber, 2008
 Gospodarka Surowcami Mineralnymi 24/ 2008, 3/1

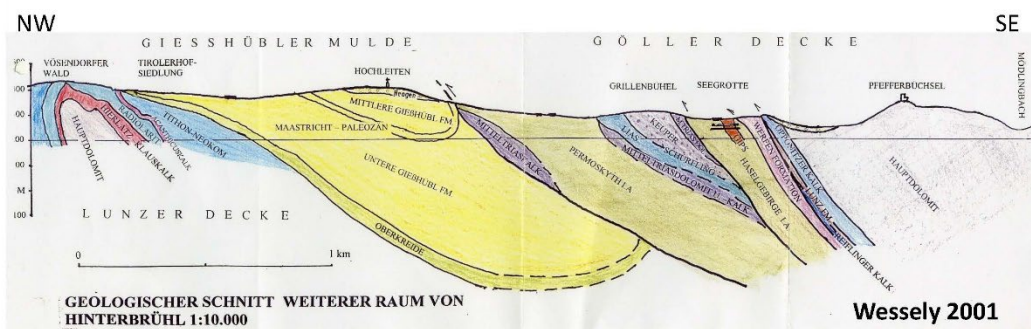


Geologische Karte Blatt 58 Baden

Schnabel et al, 1997

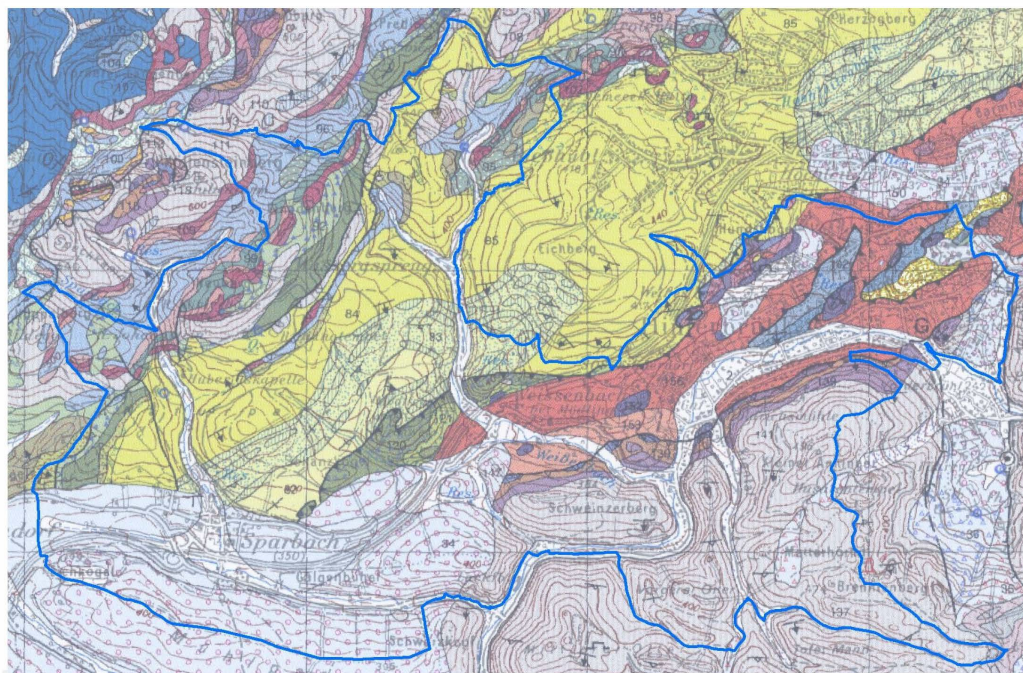


GEOLOGISCHE PROFILSCHNITTE



Wessely 2001





Geologische Karte Blatt 58 Baden

Schnabel et al, 1997



SEEGROTTE HINTERBRÜHL



© Seegrotte



SEEGROTTE HINTERBRÜHL



HINWEISE AUF GIPS IM UNTERGRUND



RISIKEN



Derzeit ist der Kröpfelsteig unweit des SOS-Kinderdorfes abgesperrt, ein Loch tut sich auf. Foto: Schätzle

NÖN Woche 20/2018

Kröpfelsteig gesperrt

Loch | Ein großes Loch in der Fahrbahn gibt den Blick in Hohlraum frei. Landesgeologe wurde eingeschaltet, Bohrungen und Messungen folgen

Von Gaby Schätzle-Edelbauer

HINTERBRÜHL | In der Mitte des Kröpfelsteigs, nicht weit vom SOS-Kinderdorf, ist derzeit bis auf weiteres die Straße gesperrt. Dort tut sich nämlich ein großes Loch im Asphalt auf, darunter liegt ein Hohlraum.

Ortschef Erich Moser, ÖVP, kommentiert die Lage: „Man kann erkennen, dass das unterirdisch noch weiter geht.“

Nachdem evident wurde, dass dies in engem Zusammenhang mit den unter der Hinterbrühl

liegenden Gipsvorkommen und daraus resultierenden Hohlräumen stehen könnte, wurde der Landesgeologe eingeschaltet.

Um die Lage abzuklären, werden Bohrungen durchgeführt werden müssen, auch eine Sonarmessung ist vorgesehen.

Bürgermeister Erich Moser über die nächsten Wochen: „Das ist eine größere Sache, die Straße wird vorerst gesperrt bleiben.“

Derzeit besteht noch immer die Bausperre im Ort, eben aus dem Grund, dass es so ausge-

dehnte Gipsvorkommen unter der Ortschaft gibt. „Die Leute reagieren mit Verständnis“, so Moser, „aber wenn die Leute vor dem Bauen ein Extragutachten einholen müssen, ist das natürlich schon ein Eingriff ins Privatvermögen.“

Nachdem die Bausperre eine zeitlich begrenzte Maßnahme ist, werden die Vorgaben für Bauvorhaben in die Bebauungsbestimmungen aufgenommen. Moser zum Prozedere: „Diese gelten dann auf unbegrenzte Zeit.“



RISIKEN



21.5.2018



RISIKEN



RISIKEN



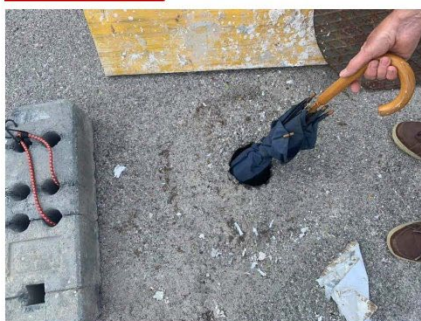
NÖN Juni 2018



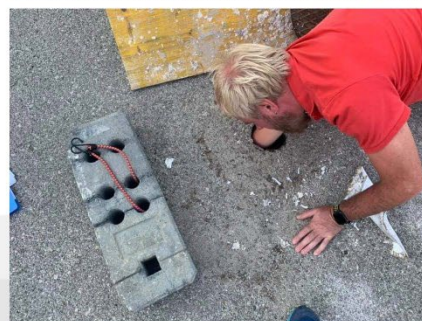
RISIKEN



RISIKEN

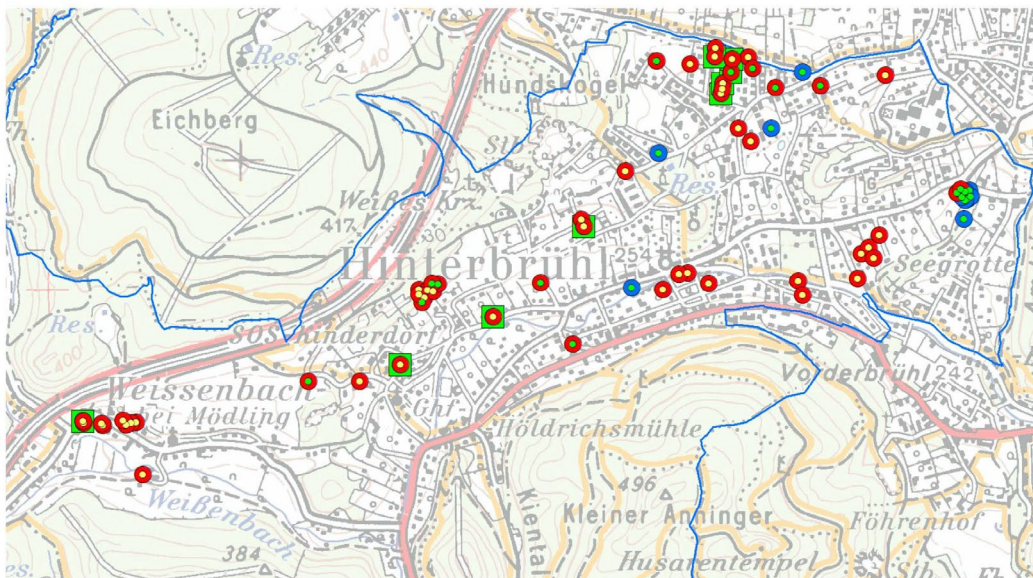


31. Juli 2019



Fotos: G. Weixelberger

KERNBOHRUNGEN



67 Aufschlüsse: KBs, EWS, Schürfe



Was machen unsere Nachbarn - Beispiel Tirol

Leitfaden zum Bau und Betrieb von Erdwärmesonden

7. Tiefensonden

Es wird diesbezüglich auf den „**Leitfaden zum Bau und Betrieb von Erdwärmesonden in Tirol**“ (Kap. 5.2.5., Seite 12) verwiesen, der nachstehend bezüglich des Gipskarsts zitiert ist.

„Gips und Anhydrit (Sulfatgesteine) gehören zu den durch fließendes Wasser auslaugungsfähigen Gesteinen. In den nördlichen Kalkalpen sind Gips- bzw. Anhydritvorkommen unter anderem überwiegend an die Gesteine der „Nordalpinen Raibler-Schichten“ gebunden. Durch künstliche Wasserzutritte, wie sie z.B. bei derartigen Bohrungen entstehen können, können Laugungsprozesse ($\text{Gips } \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) entstehen oder bestehende verstärkt werden. Weiters kann Anhydrit (CaSO_4) unter Volumenzunahme (bis zu ca. 60 %) zu Gips umgewandelt werden, wodurch Quellungen hervorgerufen werden. Durch diese Prozesse können Setzungen und Einsenkungen (Dolinen), aber auch Hebungen an der Oberfläche und in weiterer Folge auch Änderungen von Wasserwegigkeiten entstehen, durch die Auswirkungen auch auf Dritte möglich sind.

Aus fachlicher Sicht ist daher die Errichtung von Tiefensonden innerhalb von Bereichen mit nachgewiesener Sulfatführung oder klaren Hinweisen darauf nicht möglich und stellt dies ein Ausschlusskriterium dar. Es wird diesbezüglich auf die ausgewiesenen Gipskarstzonen hingewiesen, die in den jeweiligen betroffenen Gemeinden aufliegen.“



Was machen unsere Nachbarn – Beispiel Oberösterreich

Merkblatt Erdwärmesonden (Tiefensonden)

Ablehnungsgründe

Bei folgenden Standorten ist aufgrund der Lage von einem Widerspruch zu öffentlichen Interessen oder einer Beeinträchtigung maßgeblicher fremder Rechte auszugehen:

1. Lage in Wasserschutzgebieten der Zonen I und II
2. Lage in Wasserschutzgebieten der Zone III bei besonderem Schutzbedarf der Grundwasserüberdeckung (z.B. Ergiebigkeitsschutzgebiet von Brunnen, welche gespannte oder artesisch gespannte Grundwasser nutzen)
3. Lage in Schongebieten für Tiefengrundwässer nach § 35 WRG, wenn die Errichtung oder der Betrieb der Erdwärmesondenanlage den Schutzziele der Verordnung widersprechen (z.B. potenzielle Trinkwasserstandorte oder Schutzgebiete)
4. Lage im unmittelbaren Einzugsbereich von Trinkwasserbrunnen und -quellen, wenn eine Beeinträchtigung zu erwarten ist



Was machen unsere Nachbarn – Beispiel Oberösterreich

Merkblatt Erdwärmesonden (Tiefensonden)

Ablehnungsgründe

5. Anschneiden bzw. Durchhörtern gespannter Grundwasserhorizonte mit wesentlichen Druckunterschieden
6. Anschneiden bzw. Durchhörtern artesischer Grundwasservorkommen mit einem artesischen Überdruck von mehr als 3 m über Gelände
7. Gebiete, in denen aufgrund der geologischen Verhältnisse die Errichtung oder der Betrieb der Erdwärmesondenanlage im Widerspruch zu öffentlichen Interessen steht (z.B. Lage auf rutschungsgefährdeten Grundstücken, unterirdische Hohlräume oder Stollen, Erschließen gips-, anhydrit- und salzführender Formationen wie Haselgebirge).



Was machen unsere Nachbarn – Beispiel Staufen (Deutschland)

In der Stadt Staufen im Breisgau in Baden-Württemberg wurden Ende 2007 im Stadtzentrum 7 Geothermiebohrungen bis 140 m Tiefe abgeteuft um Erdwärme zu gewinnen. Die Bohrungen durchteuften den rund 100 m mächtigen Gipskeuper und drangen in den Oberen Hauptmuschelkalk mit artesisch gespanntem Grundwasser ein. Das unter Druck stehende Grundwasser stieg über mehrere undichte Ringraumverfüllungen der Geothermiebohrungen in den Gipskeuper auf und setzte im bis dahin wasserfreien Anhydrit-Horizont die Hydratation frei.

Die Hebungen mit bis zu 11 mm/Monat setzten nach wenigen Wochen ein, insgesamt wurden 269 Gebäude beschädigt, manche so stark, dass sie abgerissen werden mussten.

Das Bundesland Baden Württemberg hat daher einen Leitfaden herausgegeben, welcher es verbietet, in Sulfatgebieten Erdwärmesonden zu errichten. Wenn bei den Bohrungen Sulfatgestein (z.B. Gips) angetroffen wird, ist die Bohrung abzubrechen.



Schlussfolgerungen aus geologischer/ geotechnischer Sicht

Aus geologischer/ geotechnischer Sicht ist die Errichtung von Tiefensonden innerhalb der Gipszonen 1 und 2, sowie der Hydrogeologischen Zonen A, B und C, in denen sulfathaltige und salzhaltige Gesteine nachgewiesen wurden, nicht möglich und stellt ein Ausschlusskriterium dar.



Lösungsmöglichkeiten

Vorerkundung mit entsprechenden Bohrverfahren

1. Rotary Spüldruckverfahren ohne Schutzverrohrung - NEIN
2. Rotary Spüldruckverfahren mit Schutzverrohrung - NEIN
3. Im-Loch Hammer Bohrverfahren - MÖGLICH

Charakteristika

- Luft als Spülmedium (Luftauslässe in der Bohrkronen),
- Früher Bohrteufe < 100 m, durch verbesserte Bohrtechnik Teufen bis 400 m zu erreichen
- Für Bohren in Festgesteinen gut geeignet
- Pneumatisches drehend-schlagendes Bohrverfahren (benötigt Hochdruckkompressor) mit Stiftbohrmeißel
- In Lockersedimenten Hilfsverrohrung und exzentrische Bohrmeißel



Lösungsmöglichkeiten

Andere Energiesysteme

- Luftwärmepumpe
- Erdwärmekollektor/ Grabenkollektor
- Pelletsheizung usw.



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Mag. Gerlinde Posch-Trözmüller

 Geologische Bundesanstalt

Mag. Dr. Joachim Schweigl

Amt der NÖ Landesregierung 



3. LITERATUR

BERGMAIR, M., SCHEIBER, M. (2008): Rehabilitation of old Mines in Uran Areas. Methods and experiences. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* 2008; 24(3): 205-213.

BRANDMAYR, M. et al. (1995). Conjugate shear zones in the Southern Bohemian Massif (Austria): implications for Variscan and Alpine tectonothermal activity". In: *Tectonophysics* 248.1, Seiten 97–116.

BRIX, F. & PLÖCHINGER, B. (1982): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000 Blatt 76 Wiener Neustadt. – Geol. B.-A., Wien.

DECKER, K. (1999). Tektonische Auswertung integrierter geologischer, geophysikalischer, morphologischer und strukturgeologischer Daten. In: HEINRICH, M. et al., *Geogenes Naturraumpotential Horn-Hollabrunn etc., Projektbericht Bund-Bundesländerkooperation*, Wien, Geologische Bundesanstalt, 250 Seiten.

FUCHS, W. (1980): Die Molasse und ihr nichthelvetischer Vorlandanteil am Untergrund einschließlich der Sedimente auf der Böhmisches Masse. –In: Oberhauser [Red.]: *Der geologische Aufbau Österreichs*. 144-176, 10 Abb., Wien-New York (Springer).

FUCHS, W., GRILL, R., MATURA, A. & VASICEK, W. (1984): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 38 Krems an der Donau. – Geologische Bundesanstalt, Wien.

GRÖSEL, K. (2016): Mögliche geogen und anthropogen bedingte Gefährdungen in Zusammenhang mit Gipsvorkommen in der Marktgemeinde Hinterbrühl samt Vorschlägen zur Lösung des Problems. – Stellungnahme und Gutachten des Geologischen Dienstes der NÖ Landesregierung, BD1-G-194/020-2014 vom 16. Juni 2016, 38 S., St. Pölten.

MATURA, A., FUCHS, W., GRILL, R. (1983). Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 37 Mautern an der Donau. – Geologische Bundesanstalt, Wien.

MÜLLER, W. (2021): Generelles Geotechnisches Gutachten BvH Badearena NEU in Krems, Strandbadstraße/ Geotechnik vom 17.6.2021 inkl. Beilagen im Auftrag der KIG Kremser Immobilien Gesellschaft mbH & Co KG, Krems.

PERESSON-HOMAYOUN, M. (2006) mit Beiträgen von ST. ČORIĆ, I. DRAXLER, H. EGGER, B. KOÇIU, W. LEITHNER, D. MASSIMO, B. MELLER, A. NOWOTNY, H. PERESSON, J. RABEDER, H. REITNER, R. SCHUSTER & I. WIMMER-FREY: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme an Bauvorhaben in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Wien, Geologische Bundesanstalt, 115 Seiten.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G., ATZENHOFER, B. & HOBIGER, G. (2015): Geologische Grundlagen zu Gipsvorkommen im Gebiet der Marktgemeinde Hinterbrühl. – Unveröffentlichter Bericht, Projekt NC-091, ZI2924/14, 101 S., 3 Anhänge im Auftrag der Marktgemeinde Hinterbrühl, Wien.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. Beitr. v. ČORIĆ, ST., GEBHARDT, H., HOBIGER, G., RABEDER, J., ROETZEL, R. & WESSELY, G. (2018): Ad hoc Erfassung, integrative Dokumentation und Geowissenschaftliche Bearbeitung von aktuellen Bauaufschlüssen in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. *Frisch aufgedeckt - Geologie für Wissenschungrige*. Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt NC 92/ 2015-2018, Jahresendbericht 2017, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 417 S., 437 Abb., 34 Tab., Wien.

ROETZEL, R. (1999): Abgedeckte Geologische Karte des Tertiärs im westlichen Weinviertel und angrenzenden Gebieten 1:200.000 (digital). In: Roetzel, R. [Red.]: Arbeitstagung 1999 Retz – Hollabrunn, Retz 3.-7. Mai 1999, 1 Bl., Geol. B.-A., Wien.

ROETZEL, R. (2016): Geologische Aufnahme der Baugrube für das Universitätsgebäude der Karl Landsteiner Privatuniversität für Gesundheitswissenschaften in Krems an der Donau (ÖK 38). In: POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., ČORIĆ, ST., HOBIGER, G., RABEDER, J., ROETZEL, R. & WIMMER-FREY, I.: Ad hoc Erfassung, integrative Dokumentation und Geowissenschaftliche Bearbeitung von aktuellen Bauaufschlüssen in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Frisch aufgedeckt – Geologie für Wissenshungrige. - Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt NC-92/2015- 2017, Jahresendbericht 2016, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 347 S., 370 Abb., 33 Tab., Wien.

SAUER, A. (2021): Hochwasser Rückhaltebecken Fahrafeld. Geologisch-Geotechnische Aufsicht, Ergänzungsbericht zur Ausführung, Anlage A, Dokumentation der Aufschlussbohrungen und Wasserdruckversuche, Proj. 16591-HRB Fahrafeld, Bericht der ALPINFRA ENGINEERING vom 22.11.2021 im Auftrag des Wasserverband Triesting, Land Niederösterreich, Abteilung Wasserbau, Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. Verfasst von A. Sauer, Kontrolliert und freigegeben von M. Scheikl.

SCHNABEL, W., BRIX, F., FUCHS, R., PLÖCHINGER, B., PREY, S., WESSELY, G. M. BEITR. V. HOFMANN, TH., NOWOTNY, A., PLACHY, H., SCHEDL, A. & VECER, B. (1997): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 58 Baden. – Geol. B.-A., 1 Bl., Wien.

SCHNABEL, W. (Koord.), FUCHS, G., MATURA, A., BRYDA, G., EGGER, J., KRENMAYR, H.G., MANDL, G.W., NOWOTNY, A., ROETZEL, R. & SCHARBERT, S. (2002): Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000 mit Legende und Kurzerläuterung. Geologische Bundesanstalt / Land Niederösterreich, Wien.

SUMMESBERGER, H., BRIX, F., CORNELIUS, H.P., GRUBER, P., HERTWECK, G., MANDL, G.W., PLÖCHINGER, B., SCHAUER, M., WESSELY, G. (1991): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 75 Puchberg am Schneeberg. - Geol. B.-A., 1 Bl., Wien.

WESSELY, G. (2001): Geologische Aufnahme des Gebietes Hinterbrühl Ost und der Seegrotte Hinterbrühl und Bemerkungen zu sicherheitsrelevanten geologischen Faktoren. Mit 8 Beilagen. – Unveröffentlichter Bericht im Auftrag der Marktgemeinde Hinterbrühl, 15 S., Wien.

WESSELY, G. mit Beiträgen von DRAXLER, I., GANGL, P., GOTTSCHLING, P., HEINRICH, M., HOFMANN, T., LENHARDT, W., MATURA, A., PAVUZA, R., PERESSON, H. & SAUER, R. (2006): Geologie der österreichischen Bundesländer, Niederösterreich. – 416 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.

Bisher erstellte Berichte „Neue Bahn“, „Großbaustellen Niederösterreich“ bzw. „Neues Geowissen“

HOFMANN, TH.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-032/91, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 11 S., 3 Abb., Wien 1992.

HOFMANN, TH.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-032/92, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 41 S., 8 Abb., 1 Tab., Wien 1993.

HOFMANN, TH.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-032/93, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 39 Bl., 12 Abb., Anh., Wien 1994.

HOFMANN, TH. & HOMAYOUN, M. M. BEITR. V. HARZHAUSER, M., KRHOVSKY, J., KUFFNER, TH., SCHATTAUER, I., SCHNABEL, W. & SUPPER, R.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-032/94, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 26 S., 57 Abb., 1 Tab., Anh., Wien 1995.

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 niederösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-032/95, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 34 Bl., 23 Abb., 12 Tab., 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. – Ber. Geol. B.-A., H. 36, Bund/Bundesländerprojekt 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.

HOMAYOUN, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., HOFMANN, TH., KLEIN, P., KRENMAYR, H.-G., KRHOVSKY, J., MASSIMO, D., RASSER, M. & SLAPANSKY, P.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen Molassezone. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-032/F/97, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 26 Bl., 11 Abb., 3 Tab., Anh., Wien 1998.

- HOMAYOUN, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., DECKER, K., DRAXLER, I., EGGER, H., MASSIMO, D., PAK, E. & REITNER, H.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-032/F/98, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 20 Bl., 15 Abb., Anh., Wien 1999.
- HOMAYOUN, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., EGGER, H., KLEIN, P., LIPIARSKI, P., MASSIMO, D., REITNER, H. & RUPP, CH.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-032/F/99, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 32 Bl., 20 Abb., 3 Tab., Anh. (12 S.), Wien 2000.
- PERESSON-HOMAYOUN, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., HEINRICH, M., HERRMANN, P., KLEIN, P., KOHLENPRAT, B., KRENMAYR, H.G., LIPIARSKI, P., MASSIMO, D., NOWOTNY, A., REITNER, H. & RUPP, CH.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-047/00, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 72 Bl., 51 Abb., 1 Tab., Anh. (6 S.), Wien 2001.
- PERESSON-HOMAYOUN, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., DECKER, K., DRAXLER, I., EGGER, H., HEINRICH, M., MASSIMO, D., MOSHAMMER, B., NOWOTNY, A., ROETZEL, R., SCHEDL, A. & SCHÖNLAUB, H.P.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone. – Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-047/01, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 55 Bl., 36 Abb., 1 Tab., Wien 2002.
- PERESSON-HOMAYOUN, M. M. BEITR. V. DECKER, K., DRAXLER, I., EGGER, H., HEINRICH, M., HERRMANN, P., KLEIN, P., KOHLENPRAT, B., KRENMAYR, H.-G., KRHOVSKY, J., MASSIMO, D., MOSHAMMER, B., NOWOTNY, A., PAK, E., PERESSON, H., RUPP, CH., ROETZEL, R., SCHEDL, A., SCHÖNLAUB, H.P., SCHUBERT, G., SLAPANSKY, P. & STOJASPAL, F.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone. – Unveröff. Endbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-032/1997-99 und N-C-047/2000-02, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 204 Bl., 133 Abb., 7 Tab., Wien 2003.
- PERESSON-HOMAYOUN, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., EGGER, H., HEINRICH, M., JUNG, M., KLEIN, P., KRENMAYR, H.-G., LEOPOLD, PH., MASSIMO, D., NOWOTNY, A., OBERHAUSER, R., REITNER, H., SALZER, F. & WIMMER-FREY, I.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an Bauvorhaben in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-057/2003, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 92 Bl., 86 Abb., 8 Tab., Wien 2004.

- PERESSON-HOMAYOUN, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., BERNHARD, F., DRAXLER, I., DUMFARTH, ST., EGGER, H., HEINRICH, M., KLEIN, P., LEOPOLD, PH., NOWOTNY, A., PAVLIK, W., PERESSON, H. ET AL.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an Bauvorhaben in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-057/2004, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 108 Bl., 97 Abb., 1 Tab., 1 Poster, Wien 2005.
- PERESSON-HOMAYOUN, M. M. BEITR. V. ĆORIĆ, ST., DRAXLER, I., GEBHARDT, H., GORITSCHNIG, CH., KLEIN, P., KRENMAYR, H.-G., LEITHNER, W., MANDIC, O., MASSIMO, D., MELLER, B., RABEDER, J., REITNER, H., ROCKENSCHAUB, M. & ROETZEL, R.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an Bauvorhaben in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-057/2005, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, v+107 Bl., 102 Abb., 1 Tab., Wien 2006.
- PERESSON-HOMAYOUN, M. M. BEITR. V. ĆORIĆ, ST., DRAXLER, I., EGGER, H., KOCIU, A., LEITHNER, W., MASSIMO, D., MELLER, B., NOWOTNY, A., PERESSON, H., RABEDER, J., REITNER, H., SCHUSTER, R. & WIMMER-FREY, I.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an Bauvorhaben in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-057/2006, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, iii+117 Bl., 77 Abb., Anh., Wien 2007.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., ĆORIĆ, ST., HASLINGER, E., KOLLARS, B., LIPIARSKI, P., MASSIMO, D., MOSHAMMER, B., RABEDER, J., REITNER, H. & ROETZEL, R.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an Bauvorhaben in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-063/2007, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 291 Bl., 379 Abb., 11 Tab., 2 Beil., Wien 2008.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., ĆORIĆ, ST., EGGER, J., HASLINGER, E., HEINRICH, M., KOLLARS, B., LIPIARSKI, P., MOSHAMMER, B., RABEDER, J. & ROETZEL, R.: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an Bauvorhaben in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-063/2008, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 139 S., 140 Abb., 7 Tab., 5 Taf., 6 Anhänge, Wien, 2009.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., ĆORIĆ, ST., EGGER, J., GESSELBAUER, W., HEINRICH, M., LINNER, M., MELLER, B., RABEDER, J., ROETZEL, R. & SCHNABEL, W.: Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten in schlecht aufgeschlossenen Regionen und auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. - Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-069/2009, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 364 S., 297 Abb., 27 Tab., 2 Taf., 13 Beil., Wien, 2010.

- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., ČORIĆ, ST., GEBHARDT, H., HEINRICH, M., KRENMAYR, H.G., LIPIARSKI, P., RABEDER, J., ROETZEL, R., WESSELY, G. & ZORN, I.: Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten in schlecht aufgeschlossenen Regionen und auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. - Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-069/2010, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 297 Bl., 185 Abb., 35 Tab., 24 Taf., 1 Anhang im Text, Wien, 2011.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., ČORIĆ, ST., GEBHARDT, H., HEINRICH, M., HOBIGER, G., LIPIARSKI, P., PERESSON, H., RABEDER, J., ROETZEL, R., SCHUSTER, R.: Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten in schlecht aufgeschlossenen Regionen und auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. - Unveröff. Jahresendbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt NC-69/2011, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 239 Bl., 224 Abb., 10 Tab., Wien, 2012.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., BRYDA, G., ČORIĆ, ST., GEBHARDT, H., HOBIGER, G., LINNER, M., RABEDER, J., ROETZEL, R., RUPP, CH., SCHUSTER, R. & ZORN, I.: Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten in schlecht aufgeschlossenen Regionen und auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. - Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-083/2012, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 507 S., 555 Abb., 51 Tab., Wien, 2013.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., BRYDA, G., ČORIĆ, ST., GEBHARDT, H., HOBIGER, G., LOTTER, M., RABEDER, J. & ROETZEL, R.: Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten in schlecht aufgeschlossenen Regionen und auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. -Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-083/2012-2014, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 505 S., 465 Abb., 43 Tab., Wien, 2014.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., ČORIĆ, ST., GEBHARDT, H., HOBIGER, G., RABEDER, J., ROETZEL, R., WEILBOLD, J. & WIMMER-FREY, I.: Geologische Bearbeitung kurzfristiger Aufschlüsse in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf infrastrukturelle Bauten in schlecht aufgeschlossenen Regionen und auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-083/2012-2014, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 313 S., 244 Abb., 61 Tab., 1 DVD, Wien, 2015.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. BEITR. V. ATZENHOFER, B., ČORIĆ, ST., HOBIGER, G., RABEDER, J., ROETZEL, R. & WIMMER-FREY, I.: Ad hoc Erfassung, integrative Dokumentation und Geowissenschaftliche Bearbeitung von aktuellen Bauaufschlüssen in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Frisch aufgedeckt – Geologie für Wissenshungrige. - Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-92/2015-2017, Jahresendbericht 2016, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 347 S., 370 Abb., 33 Tab., Wien, 2016.

- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. BEITR. V. BRYDA, G., ČORIĆ, ST., GEBHARDT, H., HORACEK, M., RABEDER, J., & ROETZEL, R.: Ad hoc Erfassung, integrative Dokumentation und Geowissenschaftliche Bearbeitung von aktuellen Bauaufschlüssen in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Frisch aufgedeckt - Geologie für Wissenshungrige. Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt NC 92/ 2015-2017, Jahresendbericht 2016, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 238 Bl., 233 Abb., 25 Tab., Wien, 2017.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M., M. BEITR. V. ČORIĆ, ST., GEBHARDT, H., HOBIGER, G., RABEDER, J., ROETZEL, R. & WESSELY, G.: Ad hoc Erfassung, integrative Dokumentation und Geowissenschaftliche Bearbeitung von aktuellen Bauaufschlüssen in Niederösterreich mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Frisch aufgedeckt - Geologie für Wissenshungrige. Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt NC 92/ 2015-2018, Jahresendbericht 2017, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 417 S., 437 Abb., 34 Tab., Wien, 2018.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEIT. V. ČORIĆ, ST., HOBIGER, G., RABEDER, J., ROETZEL, R. & WEILBOLD, J.: Geologische Bearbeitung und integrative Dokumentation aktueller Bauaufschlüsse in Niederösterreich mit rohstoffwissenschaftlichem, umweltrelevantem und grundlagenorientiertem Schwerpunkt. Geo- Dokumentation aktueller Baustellen in Niederösterreich. Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt NC 095/ 2018-2021, Jahresendbericht 2019, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 262 S., 232 Abb., 30 Tab., Wien, 2020.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEIT. V. ČORIĆ, ST., GEBHARDT, H., HOBIGER, G., RABEDER, J., RANFTL, E.-M., ROETZEL, R. & WESSELY, G. (2021 A): Geologische Bearbeitung und integrative Dokumentation aktueller Bauaufschlüsse in Niederösterreich mit rohstoffwissenschaftlichem, umweltrelevantem und grundlagenorientiertem Schwerpunkt. Geo- Dokumentation aktueller Baustellen in Niederösterreich. Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt NC 095/ 2018-2021, Jahresendbericht 2020, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 379 S., 407 Abb., 31 Tab., Wien.
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G. & PERESSON, M. M. BEIT. V. ČORIĆ, ST., HOBIGER, G., RABEDER, J. (2021 B): Geologische Bearbeitung und integrative Dokumentation aktueller Bauaufschlüsse in Niederösterreich mit rohstoffwissenschaftlichem, umweltrelevantem und grundlagenorientiertem Schwerpunkt. Geo- Dokumentation aktueller Baustellen in Niederösterreich. Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt NC 095/ 2018-2021, Jahresendbericht 2021, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 351 S., 375 Abb., 39 Tab., Wien.

