



Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen

Neue Bauaufschlüsse - Neues Geowissen: Burgenland

Projekt BC 30/ 2014-2016
Jahresendbericht 2015

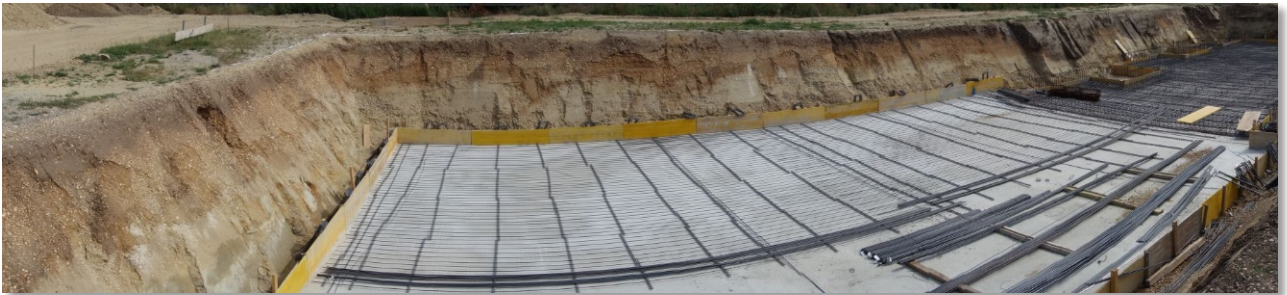
von

Mandana PERESSON & Gerlinde POSCH-TRÖZMÜLLER

mit Beiträgen von

G. BIEBER, St. ĆORIĆ, G. HOBIGER, B. MOSHAMMER,
J. RABEDER, A. RÖMER & Ch. RUPP

155 Bl., 110 Abb., 11 Tab., 1 Tafel



Oktober 2016

Projektleitung:

Dr. Maria HEINRICH & Mag. Dr. Mandana PERESSON (FA Rohstoffgeologie)

Durchführung:

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

Mitarbeiter:

| | |
|--|--|
| Mag. G. BIEBER (FA Geophysik) | Aufschlussdokumentation, Probennahme |
| Dr. St. ĆORIĆ (FA Sedimentgeologie) | Stratigraphische Untersuchungen |
| Dr. G. HOBIGER (FA Geochemie) | Geochemische Analysen |
| Dr. B. MOSHAMMER (FA Geochemie) | Schliffbeschreibung |
| Mag. J. RABEDER (FA Rohstoffgeologie) | Korngrößenanalysen |
| Mag. A. RÖMER (FA Geophysik) | Aufschlussdokumentation, Probennahme |
| Mag. Dr. M. PERESSON (FA Rohstoffgeologie) | Berichtslegung, Aufschlussdokumentation, Mineralogie |
| Mag. G. POSCH-TRÖZMÜLLER (FA Rohstoffgeologie) | Berichtslegung, Aufschlussdokumentation |
| Dr. Ch. RUPP (FA Sedimentgeologie) | Stratigraphische Untersuchungen |

Allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sei sehr herzlich für die Zusammenarbeit gedankt!

Für die unermüdliche Aufbereitung der mineralogischen Proben im Labor gebührt Fr. Ljiljana Barbir ein herzliches Dankeschön.

Ganz besonders herzlich sei **DI Wolfgang Kàlmàn (Baugrund Wien ZT GmbH)**, der im Jänner dieses Jahres völlig unerwartet verstorben ist, für die jahrelange äußerst produktive und freundschaftliche Zusammenarbeit gedankt! Er ermöglichte im Rahmen einer Reihe von Vor- und Baugrunderkundungen für Windenergieanlagen die oft gemeinsamen Aufnahmen von Bohrprofilen in Niederösterreich und dem Burgenland, stellte Unterlagen zur Verfügung und war jederzeit bereit, bei geotechnischen und bodenmechanischen Fragestellungen weiter zu helfen!

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

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

INHALT

| | |
|---|------------|
| ZUSAMMENFASSUNG | 2 |
| 1. EINLEITUNG | 6 |
| 2. Beschreibung der Baulose und Ergebnisse der Bearbeitung | 7 |
| 2.1. Aufschlüsse im Quartär und Neogen des Pannonischen Beckens nördlich der Parndorfer Platte..... | 7 |
| 2.1.1. Aufnahme von vier Kernbohrungen im Windpark Pama Süd (ÖK 61)..... | 7 |
| 2.2. Aufschlüsse im Quartär und Neogen des Pannonischen Beckens zwischen östlichem Leithagebirge und Seewinkel | 59 |
| 2.2.1. Wohnhausanlage Winden am See (ÖK 78)..... | 59 |
| 2.2.2. Errichtung einer Wohnhausanlage in Neusiedl am See (ÖK 79)..... | 75 |
| 2.2.3. Errichtung einer Reihenshausanlage in Podersdorf am See (ÖK 79) | 92 |
| 2.3. Aufschluss im südlichen Wiener Becken | 108 |
| 2.3.1. Dokumentation der Erkundungsbohrung EKB02 zur Errichtung eines Brunnens in Bruckneudorf (ÖK 60) | 108 |
| 3. Labormethodik | 144 |
| LITERATUR..... | 149 |
| Bisher erstellte Berichte „Großbauvorhaben – Burgenland“ und "Neue Bauaufschlüsse - Neues Geowissen: Burgenland" | 153 |

ZUSAMMENFASSUNG

Das Projekt „Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen“ hat die grundlagenorientierte, geologisch-lithologische Beschreibung, Dokumentation und analytische Auswertung von Aufschlüssen laufender Bauvorhaben zum Hauptziel. Die erhobenen Parameter werden in einer Datenbank verarbeitet, außerdem steht das an der Geologischen Bundesanstalt archivierte Gesteinsmaterial aus charakteristischen Aufschlüssen und Bohrprofilen für weitere künftige Fragestellungen zur Verfügung.

Im heurigen Arbeitsjahr (Herbst 2015 bis Herbst 2016) wurden Aufschlüsse im Quartär und Neogen des Pannonischen Beckens nördlich der Parndorfer Platte und zwischen Leithagebirge und Seewinkel, sowie im südlichen Wiener Becken bei Bruckneudorf aufgenommen.

Es wurden mineralogische, granulometrische und geochemische Analysen an ausgewählten Proben durchgeführt.

➤ **Aufschlüsse im Quartär und Neogen des Pannonischen Beckens nördlich der Parndorfer Platte**

Aufnahme von vier Kernbohrungen im Windpark Pama Süd (ÖK 61, Hainburg an der Donau)

Im Dezember 2015 wurden gemeinsam mit DI W. Kálmán (Baugrund Wien ZT GmbH) im Bereich des Windparks Pama Süd vier 18 bis 25 m tiefe, von der Firma ENERCON GmbH beauftragte Kernbohrungen aufgenommen und beprobt. Zur Bestimmung der Konsistenz der bindigen Sedimente wurden Messungen mit dem Taschenpenetrometer durchgeführt. Insgesamt 15 Proben wurden gesamt- und tonmineralogisch, geochemisch und granulometrisch analysiert.

Bis etwa 12 m Tiefe wurden schluffige, teils tonige Kiese und Sande der Niederterrasse erbohrt (Stratigraphische Zuordnung nach Schnabel [red.] 2002 und Häusler, 2007). Darunter folgten graue bis graublaue feinkörnige Sedimente des Pannonium, die stellenweise lignitische Einschaltungen enthielten. Diese werden nach Tauber (1959) dem Pannonium Zone F, der „lignitischen Serie“ und G „blaue Serie“ zugeordnet und repräsentieren eine Sedimentation in Schwemmebenen und Süßwasserseen. Dies wird auch in der wechselnden mineralogischen und granulometrischen Zusammensetzung der Proben deutlich. Besonders die Kornsummenkurven weisen aufgrund ihres Verlaufes auf eine mehrfache fluviatile Überarbeitung der Sedimente hin.

➤ **Bauaufschlüsse im Quartär und Neogen im Pannonischen Becken zwischen östlichem Leithagebirge und Seewinkel**

Errichtung einer Wohnhausanlage in Winden am See (ÖK 78, Rust)

Im November 2014 wurde eine etwa 150 x 150 m große, drei Meter tiefe Baugrube dokumentiert und beprobt. Nach der geologischen Karte liegt das Bauvorhaben im Grenzbereich von Sedimenten des Badenium in Form von Leithakalk und des Sarmatium, das vorwiegend aus Tonen, Sanden, Kiesen und detritärem Leithakalk aufgebaut ist. Der hangendste Abschnitt mit einer Mächtigkeit von 10 – 40 cm zeichnet sich durch einen fast schwarzen Bodenhorizont (Tschernosem) aus, in welchem faustgroße Komponenten und Platten aus eckigem Leithakalk eingearbeitet sind. Die im Liegenden anschließende Sedimentschicht mit einer Mächtigkeit von 80 cm zeigt rötlichbraune Farbe und wird als Kalkarenit bezeichnet. Die Komponenten bestehen aus Quarzkörnern, Foraminiferengrus und konglomerierten Partikeln. Der gesamte Detritus ist karbonatisch verfestigt. Anschließend an die Kalksandsteine sind grünliche Tone und Schluffe, die bis zu 70 cm mächtig werden können, aufgeschlossen. Die Einschaltung dieser feinkörnigen Lage zwischen den Kalksteinen bzw. Kalkareniten im Liegenden und Hangenden des Profils deutet auf kurzfristige Vertiefung des Ablagerungsbereiches hin. Der Kalkstein weist in der Baugrube eine Mächtigkeit von 120 cm auf. Die Zusammensetzung zeigt ähnlich wie die überlagernden Horizonte ein Gemisch aus Biogendetritus (Schalenbruchstücke), Kieskomponenten und Quarzkörnern. Es wurden mineralogische, granulometrische und geochemische Analysen an ausgewählten Proben durchgeführt.

Da sich der Leithakalk sehr leicht bearbeiten lässt, wurde er schon seit der Römerzeit als Baustein verwendet. Zahlreiche stillgelegte Leithakalksteinbrüche wurden zur Zeit des Wiener Ringstraßenbaus wieder in Betrieb genommen. Heute wird der Leithakalk vor allem rund um das Leithagebirge und Ruster Hügelland abgebaut und häufig für Restaurierungsarbeiten am Wiener Stephansdom (Steinbruch St. Margarethen) verwendet. Neben der Verwendung als Bau- und Werkstein hat der Leithakalk auch eine wesentliche Bedeutung für die Zement- und Kalkerzeugung.

Errichtung einer Reihensiedlung in Neusiedl am See (ÖK 79, Neusiedl am See)

Anfang Juni 2015 erfolgte durch die „Neue Eisenstädter gemeinnützige Bau-Wohn- und Siedlungsgenossenschaft“ der Bauaushub für weitere Bauteile im Rahmen der Reihensiedlung in der Kalvarienbergsiedlung (Kasernenareal) in Neusiedl am See. Das Bauprojekt liegt am Nordufer des Neusiedler Sees im Bereich des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel. Die Baustelle befindet sich geologisch innerhalb der Terrasse von Lehen (Mindel) in den Parndorfer Schottern. Es war eine NE/SW gerichtete, etwa 16 m breite und 50 m lange und vier Meter

tiefe Baugrube am Baustellengelände zugänglich. Der hangendste Abschnitt, mit einer Mächtigkeit von etwa 50 bis 100 cm, zeichnete sich durch dunkelbraune schluffig-tonige Sedimente mit eingelagerten Kieskomponenten aus, die ein sehr unregelmäßiges Relief erkennen ließen. Die Kieskomponenten, überwiegend gut gerundete Quarze und Kalke, sind praktisch ident mit den Terrassensedimenten im Liegenden. Anschließend an den „Bodenhorizont“ tritt ein etwa 250 cm mächtiger Kieskomplex auf, der sich sowohl petrographisch als auch anhand von Farbbänderung in zwei Abschnitte gliedern lässt. Der obere Bereich (ca. 100 cm) ist durch häufig unsortierte, sandige Kiese gekennzeichnet, die rötliche Farbe ausweisen (= „Ausfällungshorizont“). Der untere kiesreiche Abschnitt weist eine überwiegend gelbliche bis graue Farbe auf und ist durch die Einschaltung von Sandlinsen und Sandlagen gekennzeichnet. Es handelt sich um typische Merkmale eines „braided river“ (verwilderten) Flusssystemes. An der Basis der Grube treten vermehrt gelbliche Sande auf, die eventuell schon die Grenze zum Oberpannonium (Zone H, „gelbe Serie“) darstellen. Es wurden mineralogische und granulometrische Untersuchungen an ausgewählten Proben durchgeführt.

Überregionale wirtschaftliche Bedeutung kommt vor allem den Kiessanden der Parndorfer Platte zu. Wegen der flächenmäßig nur lokal kartierbaren Pannonverbreitung wurden Tonvorkommen nicht in großem Umfang abgebaut.

Errichtung einer Reihenanlage in Podersdorf am See (ÖK 79, Neusiedl am See)

Im Juni 2015 wurde die Baugrube der „Neuen Eisenstädter gemeinnützigen Bau-Wohn- und Siedlungsgenossenschaft“ in der Frauenkirchnerstraße 37 in Podersdorf am See dokumentiert. Zum Zeitpunkt der Dokumentation betrug die Tiefe der Baugrube knapp zwei Meter. Der hangendste Abschnitt im Profil, mit einer Mächtigkeit von maximal 40 cm, zeichnet sich durch einen schwarzgrauen, Humus reichen, stark durchwurzelt Bodenhorizont (Tschernosem) aus. Im Liegenden waren stark sandige, hellgraue Fein- bis Mittelkiese aufgeschlossen. Es sind keine deutlich erkennbaren Sedimentstrukturen vorhanden, die Kiese scheinen chaotisch in die Sande eingelagert. Zur Grubensohle hin nimmt der Anteil der Kiese ab. Laut Kartenunterlage sind „Seewinkelschotter“ (Würm) ausgeschieden. Anhand der makroskopischen Merkmale (Fehlen von Gradierung und typischen fluviatilen Sedimentstrukturen) im Aufschluss sind die Sedimente aber nicht als typische Terrassenablagerungen anzusprechen. Aufgrund der Nähe des Neusiedler Sees könnte es sich auch um Reste des ehemaligen Seedammes (vor ca. 1500 Jahren entstanden) handeln. Der Seedamm ist kartenmäßig nicht mehr dargestellt, erhob sich ursprünglich aber bis zu 3 m Höhe über der Seeniederung.

➤ **Aufschluss im südlichen Wiener Becken**

Dokumentation der Erkundungsbohrung EKB02 zur Errichtung eines Brunnens in Bruckneudorf (ÖK 60, Bruck an der Leitha)

Im Februar 2016 wurde in der Gemeinde Bruckneudorf eine 41 m tiefe Erkundungsbohrung lithologisch dokumentiert und detailliert beprobt. Nach der geologischen Karte befindet sich die Bohrung an den Nordausläufern des Leithagebirges. Lithologisch treten Leithakalke (Badenium) und Feinkornsedimente des Sarmatium auf. Der hangende Abschnitt bis 8 m Tiefe ist durch rötliche, sandige bis kiesige, biogenreiche Sedimente (Bryozoen, Corallinaceen, Mollusken) des Sarmatium gekennzeichnet. Der Fossilinhalt deutet auf einen flachmarinen (10-15m tiefen), Gezeiten-beeinflussten, möglicherweise hypersalinen Ablagerungsraum hin. Anschließend zeichnet sich das Bohrprofil durch das Auftreten von 5 m mächtigen, dunkelgrauen Tonmergeln und Mergeln des Oberen Badenium, reich an benthischen Foraminiferen, aus. Der Ablagerungsraum vertieft sich deutlich und reicht bis ins seichte Bathyal mit Tiefen zwischen 150 bis 300 m. Der liegende Abschnitt zwischen Bohrmeter 13 bis 41 ist durch eine Wechselagerung von Mergeln und Leithakalken charakterisiert. Der Biogehalt mit Corallinaceen, Bryozoen, Echinodermenresten, Amphisteginen und benthischen Foraminiferen spricht für ein deutliches seichter Werden des Sedimentationsraumes mit Ablagerungstiefen um die 50m. Es wurden mineralogische, granulometrische, geochemische und stratigraphische Untersuchungen an ausgewählten Proben durchgeführt.

Der Leithakalk findet traditionsgemäß Verwendung als Bau- und Dekorstein. Überregional wichtig ist der Kalksteinbruch in Mannersdorf, der für die Zementerzeugung genutzt wird. In der Rohstoff-Abbaudatenbank wird er unter der Nummer 078/014 geführt. Innerhalb Karbonat armer pannoner Feinkornsedimente liegt der Tonabbau Sommerein (078/077) des Zementwerkes in Mannersdorf.

1. EINLEITUNG

Das im Jahr 2004 gestartete Projekt „Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen“ (Kurztitel: Geodokumentation Großbauvorhaben Burgenland, Kurztitel neu: Neue Bauaufschlüsse – neues Geowissen: Burgenland) kann in den östlichen Bundesländern Wien, Niederösterreich und Oberösterreich bereits auf lange Tradition zurückblicken. Die im Jahre 1991 begonnene Baustellendokumentation mit Schwerpunkt auf den Ausbau der Westbahnstrecke (siehe Hofmann, 1997; Peresson-Homayoun, 2003) hat sich im Laufe der Jahre von den Aufschlüssen entlang der Bahntrasse auf Bauvorhaben auch außerhalb des Ausbaues der Bahnstrecke auf alle geologischen Einheiten ausgedehnt. Mit außerordentlicher Freude wurde daher das östlichste Bundesland des Bundesgebietes in die Baustellendokumentation einbezogen.

Der Startschuss zu diesem Projekt geht auf das große Engagement von Dr. M. Tschach und DI Dr. A.R. Knaak von der burgenländischen Landesregierung in Eisenstadt zurück. Auf diesem Wege sei allen Beteiligten 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 über weite Bereiche an frischen Aufschlüssen wissenschaftlich zu dokumentieren und zu untersuchen. Eine Vielzahl geologischer Schichten unterschiedlichen stratigraphischen Umfangs (Paläozoikum bis Quartär) wird bei Vorerkundungsbohrungen, Bauaushuben und Sanierungen des Straßennetzes angeschnitten, wodurch sich die Möglichkeit einer Probenahme und Probensicherung für wissenschaftliche Zwecke ergibt. Aus der Dokumentation der Aufschlussreihen können wertvolle Hinweise für die geologische Kartierung und die Grundlagenforschung, aber auch 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 Chemie) und der 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 von Aufschlüssen einfließen. Diese multidisziplinäre Bearbeitungsweise des Gesteinsmaterials führt zu verbesserten und auch neuen Erkenntnissen der Arbeitsgebiete.

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

2. Beschreibung der Baulose und Ergebnisse der Bearbeitung

2.1. Aufschlüsse im Quartär und Neogen des Pannonischen Beckens nördlich der Parndorfer Platte

2.1.1. Aufnahme von vier Kernbohrungen im Windpark Pama Süd (ÖK 61)

Am 17. Dezember 2015 wurde die Bohrung PMS 2, am 22. Dezember 2015 wurden die Bohrungen PMS 1, 3 und 4 gemeinsam mit DI W. Kálmán aufgenommen und beprobt. Die Bohrung PMS 3, die erst später fertiggestellt wurde, wurde bis 12,2 m selbst dokumentiert, die unteren Meter bis zur Endteufe wurden von DI W. Kálmán am 30. Dezember aufgenommen, die Aufnahme dieses Bereiches wurde dankenswerter Weise von der Firma Baugrund Wien ZT GmbH übermittelt.

Lage

Der Windpark Pama Süd liegt im nördlichsten Teil des Burgenlandes, im Bezirk Neusiedl am See, die vier abgeteuften Bohrungen sind nur wenige 100 m von der Grenze zu Niederösterreich entfernt (Abb. 2.1.1.1.). In Tab. 2.1.1.1. sind die Koordinaten der Bohrungen angegeben, in Abb. 2.1.1.2. ist ihre Lage im Detail zu sehen.

Geographisch gehört diese Region dem Leithaboden bzw. „nördlichen Heideboden“ an, welcher auf etwa 120 bis 140 m Seehöhe „zwischen der Donau im Osten, den Hainburger Bergen im Norden, der höher (auf ca. 180 m) liegenden Prellenkirchner Terrasse auf niederösterreichischem Gebiet im Westen und der Parndorfer Platte im Süden“ (Fally & Fischer, 2015) liegt.

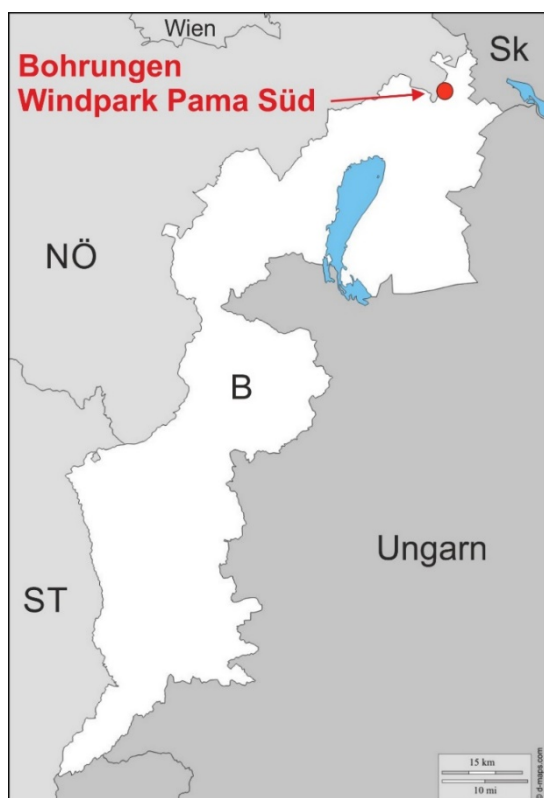


Abb. 2.1.1.1.: Lage der Bohrungen des Windparks Pama Süd im Burgenland nahe der Grenze zu Niederösterreich (Karte: d-maps.com; http://www.d-maps.com/carte.php?num_car=33628&lang=de; beschriftet).

Tab. 2.1.1.1.: Koordinaten der Kernbohrungen im Windpark Pama Süd.

| KB | GPS | RW_M34 | HW_M34 |
|-------|-----|------------|------------|
| PMS_1 | 856 | 799763,682 | 323459,617 |
| PMS_2 | 855 | 799610,548 | 323117,423 |
| PMS_3 | 858 | 800300,49 | 323459,252 |
| PMS_4 | 857 | 800129,532 | 323117,156 |



Abb. 2.1.1.2.: Lage der Kernbohrungen des Windparks Pama Süd auf der Basemap von basemap.at (Topographie, Datenquelle: www.basemap.at, abgerufen am 13.4.2016).

Geologie

Der Windpark Pama Süd befindet sich im Bereich einer Terrassenebene, die nördlich der Parn-dorfer Platte zwischen der Leitha und der Donau liegt. Laut Geologischer Karte ÖK 61-62 Hain-burg an der Donau - Preßburg (Fuchs et al., 1985) und ÖK 79-80-109 Neusiedl am See - Unga-risch Altenburg - Pamhagen (Fuchs et al., 1985) gehört diese den tektonisch abgesenkten Schottern der Gänserndorfer Terrasse (Riß) an (Abb. 2.1.1.3.). Die Geologische Karte von Nie-derösterreich (Schnabel [red.] 2002) hingegen weist hier „Niederterrasse (Kies, Sand)“ des Würm aus (Abb. 2.1.1.4.), ebenso wie die Geologische Karte des Burgenlandes (Pascher et al., 1999) hier „Schotter der Niederterrasse und Äquivalente (Würm)“ zeigt. Häusler (2007) hält ebenfalls eine würmzeitliche Ablagerung dieser Schotter für wahrscheinlich.

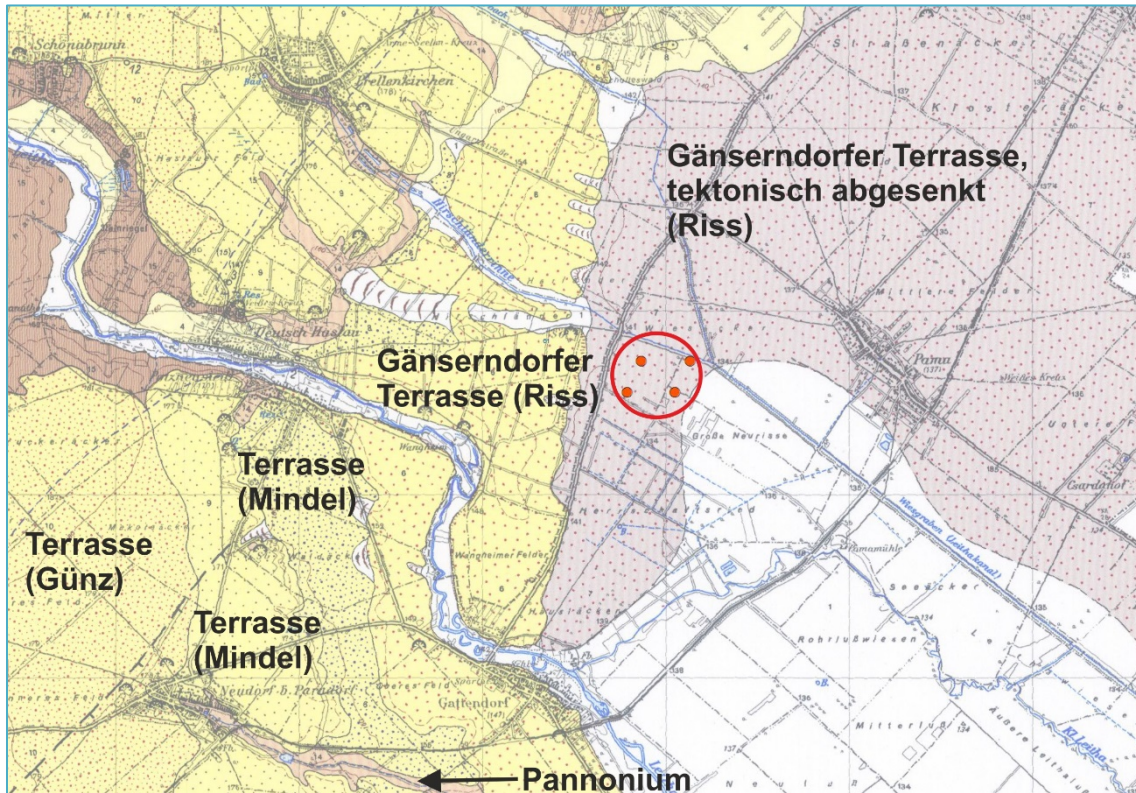


Abb. 2.1.1.3.: Lage der Kernbohrungen auf der Geologischen Karte ÖK 61-62 Hainburg an der Donau - Preßburg (Fuchs et al., 1985) in risszeitlicher, tektonisch abgesenkter Gänserndorfer Terrasse.

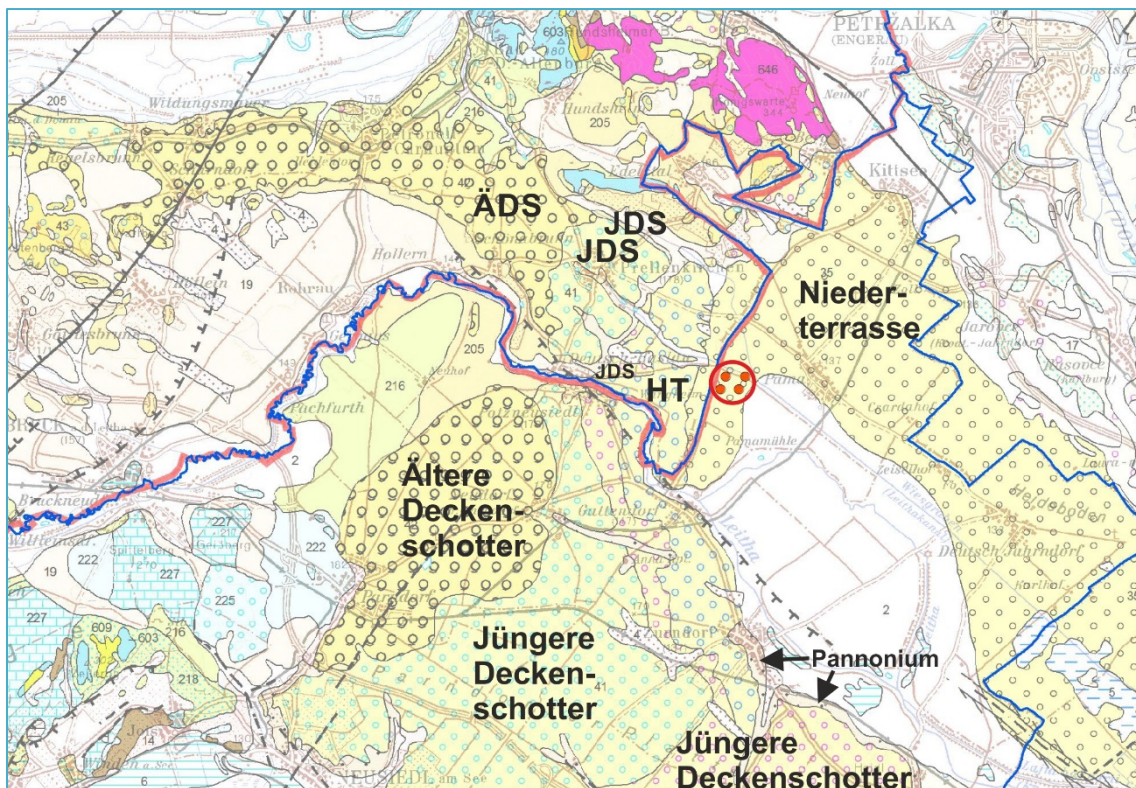


Abb. 2.1.1.4.: Lage der Kernbohrungen auf der Geologischen Karte von Niederösterreich (Schnabel [red.] 2002) im Bereich der würmzeitlichen Niederterrasse.

Die neogenen Sedimente, welche die quartären Kiessande unterlagern, gehören dem Oberpannonium (Zone F, G, H nach Papp, 1951) an, das aus „Ton, Sand, lokal Lignit und Süßwasserkalk (Pont, ehemals Oberpannon)“ (Fuchs et al., 1985) besteht. Nach Tauber (1959) sind diese Sedimente dem Pannonium Zone F („lignitische Serie“ nach Friedl, 1936; Janoschek, 1943, Pokorny, 1945; zit. in Harzhauser et al., 2004) und Zone G („blaue Serie“, Zonengliederung nach Papp, 1951), zuzuordnen.

Nach Papp (1951) stellt die Grenze der unterlagernden Zone E (Mittelpannonium) zu Zone F einen wesentlichen faunistischen Schnitt dar; Zone E ist noch durch halbbrackische Verhältnisse und daran angepasste Formen charakterisiert. Die weitere Regression führte zum Aussterben der meisten Arten an der Oberkante der Zone E, Zone F führt nur noch „einige Persistenten der Halbbrackfazies“, Lignite kommen bis weit ins Beckeninnere vor. Die voranschreitende Aussüßung führte dazu, dass an der Oberkante der Zone F die Molluskenfauna limnischen Charakter erhielt. Ein letztes transgressives Ereignis in den Zonen G/H (Süßwasserkalke in Zone H) wird durch die einsetzende Verlandung noch in Zone H gefolgt.

Die **lignitische Serie (Čáry Fm.** nach Bartek, 1989; zit. in Harzhauser et al., 2004), **Zone F**, besteht im nördlichen Wiener Becken aus einer etwa 200 m mächtigen Abfolge von Ligniten, lignitischem Ton, Schluff und Sand. Am östlichen Rande des südlichen Wiener Beckens wurde diese in Zillingdorf, Neudörfl, Neufeld/ Leitha und Pöttching abgebaut. Die Haupt-Lignitflöze erreichen dort eine Mächtigkeit von 1,5 bis 6 m (Sollenau) bis 10 m (Zillingdorf). Die lignitische Serie ist auch aus Stixneusiedl beschrieben. Dort war ein 20 m mächtiger Abschnitt aus Ton, Schluff und Sand, sowie etwas Kies der oberen Čáry Fm. aufgeschlossen (Harzhauser et al., 2004). Für die lignitische Serie wurde die Bezeichnung „Untere Neufelder Schichten“ 1988 von Brix vorgeschlagen.

Die **Blaue Serie (Gbely Fm.** nach Bartek, 1989; zit. in Harzhauser et al., 2004), **Zone G**, ist aus bis zu 350 m mächtigen blau-grünen Tonen, gelben Sandlagen und gelegentlich lignitischem Ton aufgebaut (Harzhauser et al., 2004). Andere Bezeichnungen für die Blaue Serie sind „Zone G“ (Papp, 1951) bzw. „Obere Neufelder Schichten“ (Brix, 1988), sie stellt den unteren Teil der Gbely-Fm. dar. Im zentralen und nördlichen Wiener Becken sind im Top der unteren Gbely-Fm. bis zu 40 m mächtige Zwischensande ausgebildet, die von 2 fast schwarzen, charakteristischen Tonlagen (Leithorizonten) begrenzt werden.

Die blaue Serie zeichnet sich im Bereich der Parndorfer Platte mit Ausnahme des Bereiches von Gols durch Fossilarmut aus (Tauber, 1959). In Bohrungen für Windenergieanlagen im Bereich von Parndorf-Heidhof konnten Mollusken in 13 m und 17,6 m gefunden werden, die diese Bohrung ins Pannonium F stellten (Posch-Trözmüller & Peresson, 2011).

Der Grundwasserspiegel im Bereich des Windparks Pama Süd ist relativ hoch, was auch an einem NE des Windparks gelegenen Teich deutlich wird (Abb. 2.1.1.5.). Dieser scheint inner-

halb der vergangenen 15 Jahre deutlich angestiegen zu sein (<http://bglv1.orf.at/stories/455491>, zuletzt abgerufen am 3.10.2016).



Abb. 2.1.1.5.: Teich ENE PMS 3. Hier wird der hohe Grundwasserstand der Umgebung deutlich.

Beschreibung der Bohrprofile

Kernbohrung PMS 1 (Tab. 2.1.1.2.)

Unter einer 80 cm mächtigen Bodenschicht wurden bis in eine Tiefe von 11,8 m schluffige und teils tonige Kiese und Sande erbohrt, wobei die Farbe von rostbraun bis grau variierte. Das Komponentenspektrum wurde von Quarz dominiert, es konnten aber auch rote Tonsteine, Sandsteine, grüne Gneise und schwarze nicht-karbonatische Komponenten festgestellt werden. Diese Kiessande wurden entsprechend der geologischen Karte des Burgenlandes (Pascher et al., 1999), sowie der geologischen Karte von Niederösterreich (Schnabel et al., 2002) der Niederterrasse zugeordnet.

Ab 11,8 m Tiefe dominierten feinkörnige Sedimente, die bis 12,45 m graubraune Färbung aufwiesen und Lagen aus Grobsand bis Feinkies enthielten. Aufgrund der grobsandigen bis feinkiesigen Lagen wurde dieser Abschnitt noch der Niederterrasse zugerechnet. Möglicherweise

handelt es sich von 11,8 bis 12,45 m aber bereits um pannone Sedimente, beziehungsweise ist dies ein Übergangshorizont, in welchem feinkörnige pannone Sedimente aufgearbeitet wurden.

Ab 12,45 m Tiefe bis zur Endteufe in 19 m bestand der Bohrkern aus grauen Schluffen, Tonen und Mergeln des Neogen (Pannonium).

Grundwasser wurde ab einer Tiefe von 2,55 bis 2,63 m angetroffen. Aus PMS 1 wurden insgesamt 7 Proben entnommen, davon wurden 5 mineralogisch, granulometrisch und geochemisch analysiert.

Abb. 2.1.1.6. liefert einen Überblick über die Lage der Bohrung, in Abb. 2.1.1.7. bis 2.1.1.9. sind die Bohrkern fotografisch dokumentiert.

Tab. 2.1.1.2.: Bohrprofil der Kernbohrung PMS 1.

| Bohrprofil PMS 1 | | | | |
|------------------|--|--|----------------------------|----------|
| Tiefe | Stratigraphie | Beschreibung | Proben | Analysen |
| 0-0,8 m | Quartär: ?Würm lt. Pascher et al., 1999 und Schnabel (red.), 2002; ?Riß (lt. Fuchs et al., 1985: Gänserndorfer Terr., tekton. Abgesenkt) | Boden, dunkel- bis schokobraun, kiesig | | |
| 0,8-1,05 m | | Sand (FS, MS), Schluff, tonig, kiesig, grau | | |
| 1,05-2,0 m | | Kies, sandig, schluffig, tonig; von Ton bis Kies alle Korngrößen vertreten (FS, MS, GS, U, T), Kies: bis max. 5 cm Durchmesser, das Maximum liegt im Grobsand-Feinkies-Bereich, Quarz dominiert, braun bis rostbraun | | |
| 2,0-5,0 m | | Kies, sandig, schluffig; grau, alle Korngrößen von Schluff, Feinsand, Mittelsand, Grobsand, Feinkies bis 5 cm Durchmesser vertreten (die größten Komponenten treten in ihrer Häufigkeit stark zurück) | 4,0-5,0 m (gesamter Meter) | |
| 5,0-11,8 m | | Kies, sandig-schluffig; alle Korngrößen von Schluff bis Kies vorhanden, Größtkorn: 10 cm Durchmesser, Grobsand bis Feinkies dominiert, Quarz dominiert, "Matrix"anteil wechselt; 5-6 m: braungrau, 6-7 m: grau, 7-11,8 m: braungrau, ab 10,0 m: mehr Feinanteil (Sand und Schluff), ab 11,5 m: noch mehr Feinanteil; neben Quarz: rote Tonsteine, schwarze nicht-karbonatische Komponenten, grüne Gneise, Sandstein; leicht kalkhaltig | 9-10 m (gesamter Meter) | |
| 11,8-12,1 m | | Schluff, tonig, leicht feinsandig, grau und rostbraun gefleckt, kalkhaltig; 12,0-12,1 m: stärker rostbraun, 12,0 m: Lage aus Feinkies und Grobsand (Verunreinigung durch Bohren?) | | |
| 12,1-12,3 m | | Ton, grau-graubraun, kalkfrei; 12,25 m: Lage aus geschichtetem Sand und Schluff (1 cm mächtig) | 12,15-12,20 m | M |
| 12,3-12,45 m | Schluff, tonig, feinsandig, rostbraun-grau gefleckt/ geschichtet, kalkhaltig; 12,45 m: 2 cm mächtige Lage aus Sand (bis Grobsand) und Feinkies (bis 1 cm), braun | | | |
| 12,45-12,8 m | Neogen: Pannonium | Schluff, tonig, grau, stark kalkhaltig | | |
| 12,8-13,0 m | | Ton/ Mergel, schmierig, grau, mit verfestigten Lagen (Tonstein), stark kalkhaltig | | |
| 13,0-13,9 m | | Schluff bis Ton, 13,0-13,1 m: v.a. Schluff, darunter: Ton, schluffig, grau, wird nach unten schmieriger und dunkler, Kalkgehalt nimmt nach unten deutlich ab, ab 13,7 m: kalkfrei, ab 13,4 m: mit kleinen schwarzen Schlieren | | |
| 13,9-14,0 m | | Ton, schwarz, kalkfrei, ?lignitisch | 13,9-14,0 m | M |
| 14,0-14,3 m | | Ton/ Schluff, grau, mit kleinen schwarzen Einsprenglingen, nur sehr minimal kalkhaltig | | |
| 14,3-14,7 m | | Schluff/ Ton, grau, mit weißen Einsprenglingen (Kalkausfällungen), kalkhaltig | | |
| 14,7-14,95 m | | Schluff, tonig, feinsandig, grau, kalkhaltig | | |
| 14,95-15,25 m | | Ton, schluffig, sehr gering kalkhaltig bis nicht kalkhaltig | | |
| 15,25-15,6 m | | Ton, grau, kalkfrei, aber mit einzelnen Kalkausfällungen | 15,4-15,5 m | M |
| 15,6-16,4 m | | Ton/ Mergel, schluffig, kalkhaltig, grau | | |
| 16,4-17,0 m | | Ton, sehr gering kalkhaltig, schmierig; wird nach unten dunkler und toniger; 16,8-17,0 m: kalkfrei, ab 16,6 m: kleine Pflanzenreste (braun) | | |
| 17,0-17,1 m | | Ton wie oben aber mit reichlich Kalkausfällungen | | |
| 17,1-18,05 m | | Schluff, Ton, feinsandig, grau, kalkhaltig, feinglimmerig | 17,5-17,6 m | M |
| 18,05-18,2 m | | Mergel (Schluff, Ton), heller grau, stark kalkhaltig, nicht sandig | | |
| 18,2-18,4 m | | Schluff, feinsandig, grau, kalkhaltig | | |
| 18,4-19,0 m (ET) | Mergel (Schluff, Ton), heller grau, stark kalkhaltig, tw. verfestigte Lagen darin; 18,55-18,60 m: höherer Tongehalt, dunkler, kaum kalkhaltig | 18,9-19,0 m | M | |



Abb. 2.1.1.6.: Lage der Kernbohrung PMS 1 in der SSW Fortsetzung einer Reihe bereits bestehender 8 Windkraftanlagen, Blickrichtung NNE.



Abb. 2.1.1.7.: PMS 1: 0-8 m.

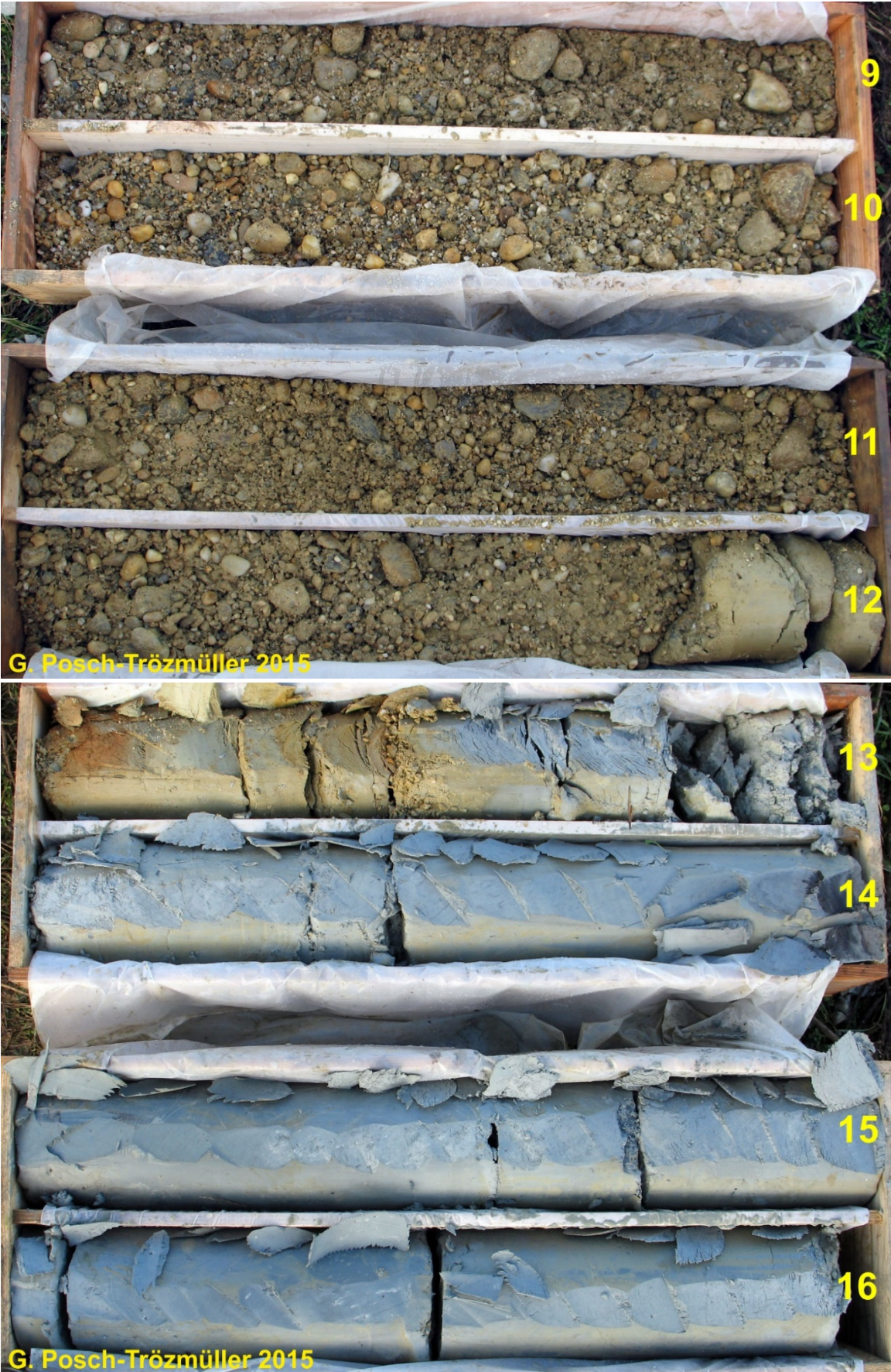


Abb. 2.1.1.8.: PMS 1: 8-16 m.



Abb. 2.1.1.9.: PMS 1: 16-19 m.

Kernbohrung PMS 2 (Tab. 2.1.1.3.)

Die Bohrung PMS 2 wurde von 15.-16. Dezember 2015 durchgeführt, die Aufnahme erfolgte am 17. Dezember 2015.

Unter einer geringmächtigen Bodenschicht wurden bis 12,2 m Tiefe Sedimente der Niederterrasse (nach der geologischen Karte des Burgenlandes (Pascher et al., 1999), sowie der geologischen Karte von Niederösterreich (Schnabel et al., 2002)) erbohrt. Diese bestanden zumeist aus schluffigem Kiessand, aber auch reine Sandlagen waren zu beobachten. Die untersten 20 cm dieser Ablagerungen wurden von einer Lage aus matrixfreien, groben Quarzgeröllen mit 10-12 cm Durchmesser eingenommen.

Von 12,2 m Tiefe bis zur Endteufe in 25 m wurden feinkörnige Sedimente des Neogen (Pannonium) aufgeschlossen, es handelte sich um teilweise sandige, zumeist graue bis graublau Töne und Schluffe. Von 15,15 m bis 15,4 m wurde schwarzer Ton mit Lignit erbohrt.

Die quartären Kiessande waren kalkhaltig, die feinkörnigen neogenen Sedimente waren zumeist leicht kalkhaltig, mit Ausnahme der sehr dunkelgrauen bis schwarzen Bereiche, die kalkfrei waren.

Grundwasser wurde in einer Tiefe von 1,8 m angetroffen. Insgesamt wurden aus der Bohrung PMS 2 neun Proben entnommen, davon wurden sieben Proben mineralogisch, granulometrisch und geochemisch analysiert.

Abb. 2.1.1.10. liefert einen Überblick über die Lage der Bohrung, in Abb. 2.1.1.11. bis 2.1.1.14. sind die Bohrkerne photographisch dokumentiert.

Tab. 2.1.1.3.: Bohrprofil der Kernbohrung PMS 2.

| Bohrprofil PMS 2 | | | | |
|---------------------|--|---|------------|---------------|
| Tiefe | Stratigraphie | Beschreibung | Proben | Analy- sen |
| 0-0,23 m | Boden | Boden, dunkelbraun, kiesig | | |
| 0,23-1,75 m | Quartär: Würm lt. Pa- scher et al., 1999 und Schnabel (red.), 2002; ?RiB (lt. Fuchs et al., 1985: Gänserndor- fer Terr., tek- ton. abge- senkt) | Kiessand, bis 1,0 m: rötlich-braun, darunter grau, FS-GS, schluffig, ab 1,5 m stärker schluffig; Kies: von FK bis 4 cm Durchmesser, einzeln bis 10 cm (2 Komponenten: 0,3 m und 2,7 m), Quarz dominiert | | |
| 1,75-2,3 m | | Feinsand, schluffig, tonig, etwas kiesig (Feinkies bis 2 cm Durchmesser), grau | | |
| 2,3-2,6 m | | Schluff, feinsandig, grau bis graubraun, kiesig wie oben | 2,4-2,5 m | M |
| 2,6-3,0 m | | Schluff, feinsandig, stärker kiesig, grau | | |
| 3,0-7,45 m | | Kies, zunächst stark sandig-schluffig, nach unten nimmt der Feinkorn-/ Mat- rixanteil ab, grau; Kies: Feinkies bis 2 cm Durchmesser, auch etliche Kompo- nenten bis 5 cm, vereinzelt bis 12 cm Durchmesser, Quarz dominiert, aber auch andere, 7,0-7,45 m: fast kein Sand, reiner Feinkies bis 4 cm Durchmes- ser | | |
| 7,45-7,55 m | | Sand, kiesig, rostbraun, schluffig | | |
| 7,55-9,0 m | | Kies, wenig sandig-schluffig, grau-braun; fast reiner Kies, aber mehr Sand als bei 7,0-7,45 m; Komponenten bis 10 cm Durchmesser, ab 8,6 m wieder etwas stärker sandig-schluffig | 8,5-9,0 m | |
| 9,0-10,5 m | | Kiessand, grau; Mittelsand, feinsandig-schluffig, Feinkiese bis vereinzelt max. 4 cm Durchmesser | 9,5-10,0 m | |
| 10,5-12,05 m | | Kies, sandig-schluffig, v.a. Grobsand, Feinkies, einzeln bis 12 cm Durchmesser | | |
| 12,05 m | | Lage aus rostbraunem Schluff, ca. 3 cm mächtig | | |
| 12,05-12,2 m | | Quarzgerölle (10-12 cm Durchmesser) | | |
| 12,2-12,25 m | | Feinsand, Mittelsand, stark tonig gebunden, graubraun | | |
| 12,25-12,6 m | Ton, dunkelgrau bis schwarz; 12,25-12,30 m: noch 1 gr. Geröll, kalkfrei, mit kleinen schwarzen Schmitzen | 12,3-12,4 m | M | |
| 12,6-13,85 m | Ton, blaugrau, schmierig, kalkfrei, aber kleine weiße Kalkausfällungen darin, ab 12,8 m: kalkhaltig und mehr grau als blau | 12,75-12,8 m | M | |
| 13,85-14,2 m | Ton, feinsandig, schluffig, grau, feinst-glimmerig, kalkhaltig | | | |
| 14,2-15,15 m | Ton/Schluff, grau, schmierig, kalkhaltig, ab 14,6 m: dunkler grau bis bräun- lich, mit kleinen schwarzen Einsprenglingen und einem kleinen Holzstück bei 14,6 m, ab 15,0 m: kalkfrei | | | |
| 15,15-15,4 m | Ton, schwarzgrau, kalkfrei; 15,15-15,4: Ton und Lignit | 15,15-15,25 m | M | |
| 15,4-15,9 m | Ton, schluffig, grau, mit schwarzen Schlieren, gering kalkhaltig | | | |
| 15,9-16,0 m | Schluff/ Ton, grau, mit einzelnen ?Pflanzenresten und einem kleinen Holz- stück bei 15,95 m | | | |
| 16,0-17,1 m | Schluff, Feinsand, tonig, feinst glimmerig, grau | 16,3-16,4 m | M | |
| 17,1-18,0 m | Schluff, feinsandig, tonig, Kern zerbrochen (-> weniger Feinanteil), feinst glimmerig | | | |
| 18,0-18,25 m | Schluff, tonig, feinsandig, Kern feinst geschichtet | | | |
| 18,25-19,0 m | Schluff, tonig, feinsandig, Kern zerbrochen, grau | | | |
| 19,0-20,5 m | Schluff, tonig, +/- feinsandig; wie oben, aber fester Kern (mehr Feinanteil, bindig), grau | 20,2-20,3 m | M | |
| 20,5-21,7 m | Schluff, tonig, feinsandig, Kern zerbrochen, grau, feinst glimmerig | | | |
| 21,7-22,7 m | Feinsand, Schluff, grau, glimmerig, an einzelnen Schlufflagen ist eine feine Schichtung erkennbar, weiterhin leicht kalkhaltig | | | |
| 22,7-23,3 m | Ton/Schluff, +/- feinstsandig, fein geschichtet, leicht kalkhaltig, fester Kern | | | |
| 23,3-23,8 m | Schluff, tonig, +/- feinsandig, geschichtet, grau, leicht kalkhaltig | | | |
| 23,8-25,0 m (ET) | Feinsand, schluffig, tonig, grau, Kern zerfallen, schwach kalkig | 24,8-24,9 m | M | |

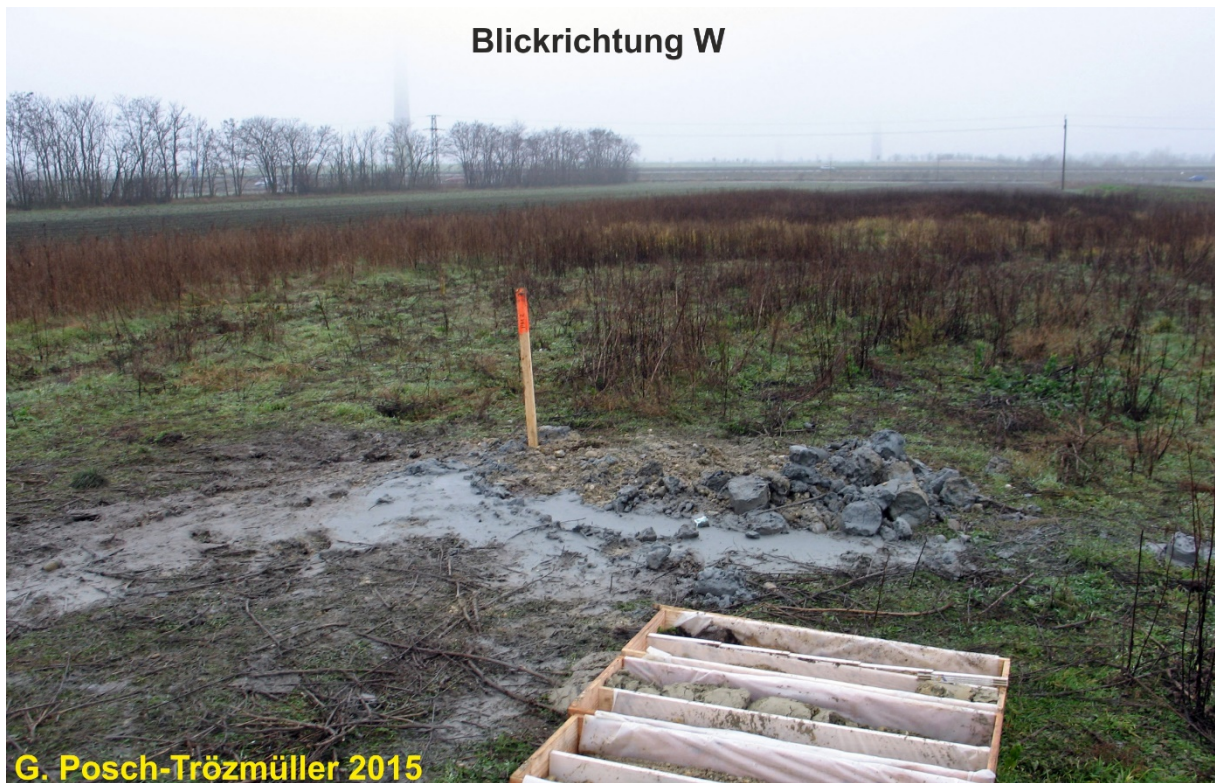


Abb. 2.1.1.10.: Lage der Bohrung PMS 2.



Abb. 2.1.1.11.: PMS 2: 0-4 m.



Abb. 2.1.1.12.: PMS 2: 4-12 m.



Abb. 2.1.1.13.: PMS 2: 12-20 m.



Abb. 2.1.1.14.: PMS 2: 20-25 m.

Kernbohrung PMS 3 (Tab. 2.1.1.4.)

Die Bohrung PMS 3 wurde von 21. bis 22. Dezember 2015 durchgeführt, die Aufnahme der Meter 0-12,1 erfolgte am 22. Dezember, die geotechnische Aufnahme von 12,1 m bis zur Endteufe in 18 m erfolgte am 30. Dezember durch W. Kálmán. Der eigenen Aufnahme bis 12,1 m wurde die geotechnische Aufnahme von 12,1 bis 18 m der Firma Baugrund Wien GmbH hinzugefügt.

Unter dem Boden, dessen Mächtigkeit 65 cm betrug, wurden bis 11,4 m Tiefe schluffige Kies- sande der Niederterrasse erbohrt. Darunter waren bis 12,1 m Tiefe teils kiesige, teils tonige Fein- bis Mittelsande zu sehen. Unter einer Lage aus Schluff (12,1 bis 12,4 m) folgten bis zur

Endteufe in 18 m schluffige Fein- bis Mittelsande (freundl. mündl. Mitt. W. Kálmán, von Baugrund Wien ZT GmbH übermitteltes geotechnisches Bohrprofil). Darin unterschied sich die Kernbohrung PMS 3 von den benachbarten Bohrungen, in den anderen Bohrungen folgten unter den Kiessanden immer blaugraue Schluffe und Tone, die bereits optisch eindeutig dem Neogen (Pannonium) zugerechnet werden konnten. Damit bleibt vorerst auch die stratigraphische Einstufung der Sande von 11,4 m bis zur Endteufe in 18 m nicht ganz geklärt, wahrscheinlich aber sind die Feinsande ab 11,4 m Tiefe bereits dem Pannonium zuzurechnen.

Grundwasser wurde zunächst in 1,8 m Tiefe angetroffen, das auf 1,2 m Tiefe aufspiegelte.

Aus der Bohrung wurden zwei Proben entnommen. Abb. 2.1.1.15. liefert einen Überblick über die Lage der Bohrung, in Abb. 2.1.1.16. bis 2.1.1.17. ist die fotografische Bohrkerndokumentation zu finden. Kernfotos der Meter 12,1 bis 18 fehlen leider.



Abb. 2.1.1.15.: Lage der Kernbohrung PMS 3.

Tab. 2.1.1.4.: Bohrprofil der Kernbohrung PMS 3.

| Bohrprofil PMS 3 | | | |
|-------------------------|---|--|---------------|
| Tiefe | Stratigraphie | Beschreibung | Proben |
| 0-0,65 m | Quartär: Würm lt. Pascher et al., 1999 und Schnabel (red.), 2002; ?Riß (lt. Fuchs et al., 1985: Gänserndorfer Terr., tekton. Abgesenkt) | Boden, dunkelbraun; ab 0,5 m: Boden mit Schluff, feinsandig, kiesig gemischt | |
| 0,65-1,0 m | | Schluff, feinsandig, stark kiesig, grau-braun gefleckt; Kies: max. 2 cm, v.a. Quarz, auch Feinkies | |
| 1,0-1,1 m | | Sand (Mittelsand, Feinsand), braungrau | |
| 1,1-3,2 m | | Kies, stark sandig, schluffig, tonig, grau bis grau-braun; ab 1,4 m: v.a. Grobsand bis Feinkies bis 2 cm, einzeln bis 5 cm, 2,0-3,0 m: eher braun als grau | |
| 3,2-4,0 m | | Kies, sandig, schluffig, grau, deutlich mehr grobe Komponenten (bis 10 cm Durchmesser) | |
| 4,0-5,3 m | | Kies, sandig, schluffig, grau; weiterhin mehr grobe Komponenten, in der Matrix tritt der Grobsand- und Feinkiesanteil stärker hervor, feiner Sand tritt zurück | |
| 5,3-6,0 m | | Kies, v.a. bis 5 cm, keine größeren Komponenten, Gesamteindruck ist gröber (Feinkies bis 4 cm), braun | |
| 6,0-7,3 m | | Kies wie oben, aber wieder stärkerer Grobsand-Feinkiesanteil, braun bis braungrau | |
| 7,3-7,9 m | | Mittelsand, Feinsand, grau, stark kiesig, v.a. grobe Komponenten (bis 10 cm) | |
| 7,9-8,1 m | | Lage aus grobem Kies: 2-10 cm Durchmesser, 7,9-8,0 m: mehrere grobe Komponenten bis 10 cm, darunter bis 5 cm | |
| 8,1-10,5 | | Grobsand und Feinkies, schluffig, sandig, braungrau, mit wenig größeren (bis 2 cm, einzeln bis 5 cm), 9,0-10,0 m: nur 1 grobe Komponente | |
| 10,5-11,4 m | Kies, sandig, zunehmender Sand- und Schluffanteil, wieder mehr gröbere Komponenten | | |
| 11,4-11,6 m | ? Neogen: Pannonium | Feinsand, Mittelsand, grau, mit 1 groben Komponente (10 cm Durchmesser) | |
| 11,6-12,0 m | | Feinsand, Mittelsand, kiesig, schluffig, braungrau | 11,8-11,9 m |
| 12,0-12,1 m | | Feinsand, Mittelsand, tonig, schluffig, rostbraun, kiesig (Feinkies bis 2 cm) | 12,0-12,1 m |
| 12,1-12,4 m | | Schluff, bildsam, fein- bis mittelsandig | |
| 12,4-14,6 m | | Fein- bis Mittelsand, schluffig, braunbeige | |
| 14,6-17,0 m | | Fein- bis Mittelsand, schluffig, wechselnde Schluffanteile | |
| 17,0-18,0 m (ET) | | Fein- bis Mittelsand, schluffig, beige-grau | |



Abb. 2.1.1.16.: PMS 3: 0-8 m.

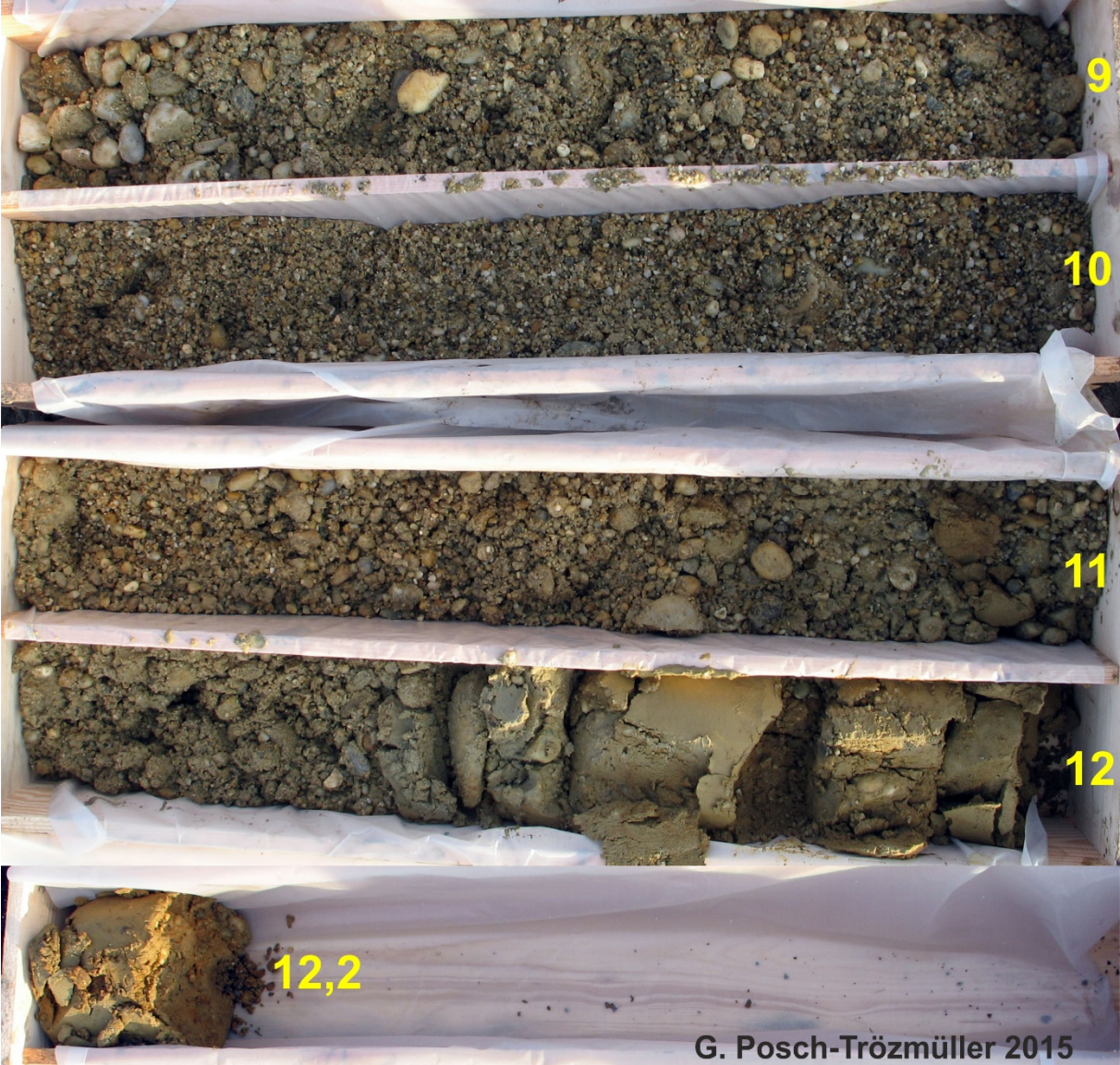


Abb. 2.1.1.17.: PMS 3: 8-12,2 m.

Kernbohrung PMS 4 (Tab. 2.1.1.5.)

Die Bohrung PMS 4 wurde von 18. bis 21.12. 2015 durchgeführt, die Aufnahme erfolgte am 22.12.2015.

Unter einer geringmächtigen (20 cm) Bodenschicht wurden im Wesentlichen bis 11,9 m Tiefe schluffige, teils tonige Kiessande erbohrt. An der Basis dieser war eine Lage aus groben Quarzgeröllen zu sehen. Nach der geologischen Karte des Burgenlandes (Pascher et al., 1999), sowie der geologischen Karte von Niederösterreich (Schnabel et al., 2002) werden diese der Niederterrasse zugerechnet.

Im Liegenden der Kiessande, von 11,9 m Tiefe bis zur Endteufe in 20 m wurden Feinsande und Schluffe bzw. Tone des Neogen (Pannonium) erbohrt. Auffällig war hier, dass anders als bei PMS 1 und PMS 2 im Pannonium vermehrt Sande abgelagert wurden. In dieser Bohrung zeigten auch die stark bindigen Bereiche einen hohen Kalkgehalt.

Aus den feinkörnigen Sedimenten des Pannonium wurden insgesamt drei Proben entnommen, die mineralogisch, granulometrisch und geochemisch analysiert wurden.

Grundwasser wurde in 1,6 m Tiefe angetroffen.

Abb. 2.1.1.18. und 2.1.1.19. liefern einen Überblick über die Lage der Bohrung, in Abb. 2.1.1.20. bis 2.1.1.22. sind die Bohrkerns fotografisch dokumentiert.



Abb. 2.1.1.18.: Lage der Kernbohrung PMS 4, Blickrichtung SW.

Tab. 2.1.1.5.: Bohrprofil der Kernbohrung PMS 4.

| Bohrprofil PMS 4 | | | | |
|-------------------------|--|--|---------------|-----------------------|
| Tiefe | Stratigraphie | Beschreibung | Proben | Analy- sen |
| 0-0,2 m | Quartär: Würm lt. Pascher et al., 1999 und Schnabel (red.), 2002; ?Riß (lt. Fuchs et al., 1985: Gänserndorfer Terr., tekton. abgesenkt) | Boden | | |
| 0,2-1,3 m | | Schluff, Feinsand, +/- mittelsandig, tonig, braun-grau, mit Bodenkomponenten, 0,9-1,0 m: mit Kies (Quarz; Feinkies bis 2 cm) | | |
| 1,3-1,7 m | | Schluff, Ton, Feinsand, mit Kies: Feinkies bis 2 cm, grau | | |
| 1,7-2,0 m | | Kies bis 5 cm, stark sandig, schluffig, tonig, grau | | |
| 2,0-3,3 m | | Kies, sandig-schluffig, grau, v.a. bis 2 cm Durchmesser, einzeln bis 4 cm | | |
| 3,3-4,0 m | | Kies, stark sandig, schluffig, tonig, grau, etwas gröber als oben (bis 3 cm Durchmesser, max. bis 7 cm) | | |
| 4,0-5,0 m | | Kies, stark sandig, weniger schluffig, grau, mehr gröbere Komponenten (bis 7 cm Durchmesser) | | |
| 5,0-6,0 m | | Kies, sandig, grau, wieder mehr Schluff, etliche grobe Komponenten (max. 10 cm) | | |
| 6,0-7,0 m | | Kies, sandig, schluffig, tonig, graubraun, wenig grobe Komponenten (ca. 3 Stück bis 10 cm), v.a.: Grobsand bis Feinkies | | |
| 7,0-11,8 m | | Kies, v.a. Grobsand bis Feinkies, schluffig, sandig, tonig, nur wenig grobe Komponenten, grau-graubraun | | |
| 11,8-11,9 m | Lage aus groben Quarzgeröllen | | | |
| 11,9-17,6 m | Neogen: Pannonium | Feinsand bis Mittelsand, schluffig, +/- tonig, grau, tw. grau-rostbraun gefleckt; ab 17,0 m: stärker braun und gröber (Grobsand) | 15,5-15,6 m | M |
| 17,6-18,1 m | | Ton/ Schluff, grau (hell) | 17,8-17,9 m | M |
| 18,1-18,4 m | | Schluff/ Ton, grau, feinsandig | | |
| 18,4-18,6 m | | Ton/ Schluff, grau | | |
| 18,6-19,15 m | | Schluff, +/- feinsandig, grau; 18,7-19,0 m: mit Grabgängen (dunkle runde "Löcher" im Anschnitt) | | |
| 19,15-20,0 m (ET) | | Feinsand, Mittelsand, stark schluffig, grau | 19,8-19,9 m | M |



Abb. 2.1.1.19.: Blick von der Kernbohrung PMS 4 Richtung N, zu sehen ist eine Reihe von 8 bereits bestehenden Windkraftanlagen, deren Fortsetzung PMS 1 bildet. In der rechten Bildmitte im Hintergrund wird gerade die Kernbohrung PMS 3 abgeteuft, dahinter befindet sich ein Biotop/ See, an dem der hohe Grundwasserspiegel der Umgebung sichtbar wird.



Abb. 2.1.1.20.: PMS 4: 0-4 m.

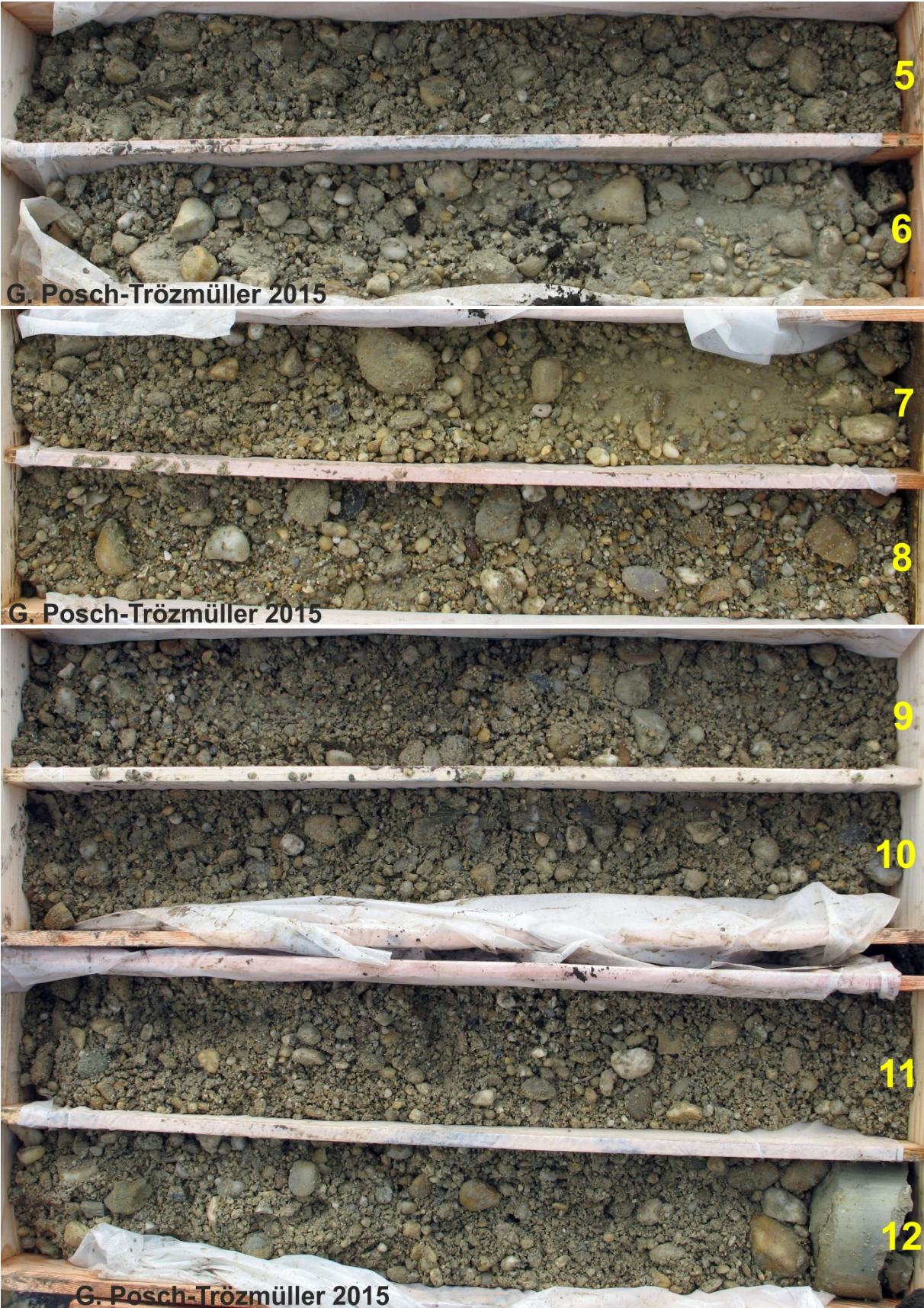


Abb. 2.1.1.21.: PMS 4: 4-12 m.

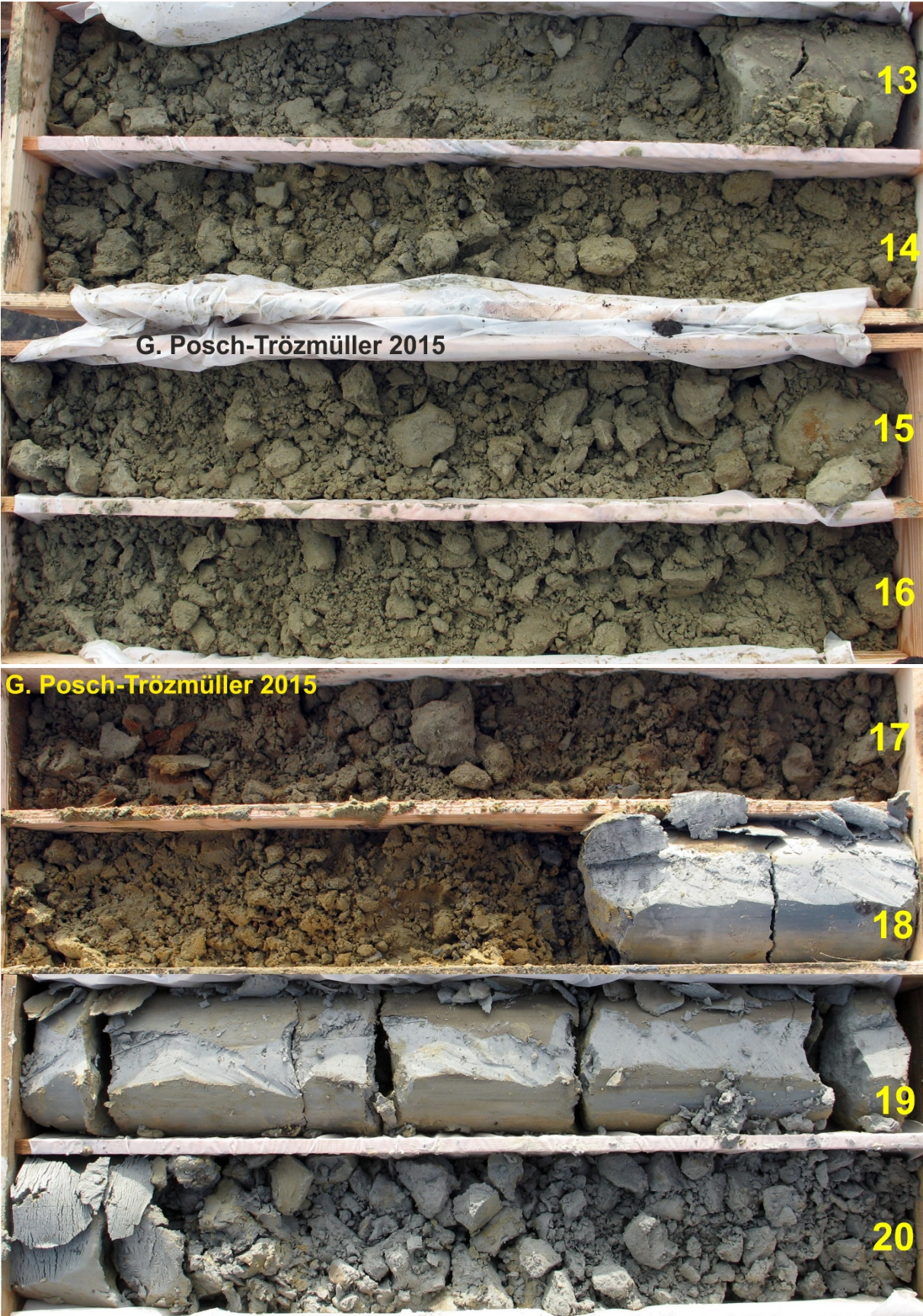


Abb. 2.1.1.22.: PMS 4: 13-20 m.

Proben und Analysen

Die aus den Bohrkernen entnommenen Proben sind den Bohrprofilen zu entnehmen (Tab. 2.1.1.2. bis 2.1.1.5.).

Mineralogische Untersuchungen

Im Zuge der Dokumentation von vier Kernbohrungen für den Windpark Pama im Winter 2015 wurden 15 Proben aus drei Bohrungen für mineralogische, granulometrische und geochemische Untersuchungen bearbeitet. Stratigraphisch sind laut Kartenunterlagen Sedimente des Quartärs und Pannonium zu erwarten (Pascher et al., 1999).

Gesamtmineralogische und granulometrische Analysen (Abb. 2.1.1.23., 2.1.1.25. bis 2.1.1.30.)

Die bearbeiteten Proben sind stratigraphisch überwiegend dem Pannonium (Ausnahme PMS 2 - 2,4 m, Quartär) zuzuordnen. Sie sind durch eine wechselnde mineralogische und granulometrische Zusammensetzung gekennzeichnet, die die vielfältigen Ablagerungsbereiche eines brackisch bis fluviatilen Environments widerspiegeln.

In der gesamtmineralogischen Zusammensetzung ist generell eine Korngrößenabhängigkeit in den Spektren abgebildet. Innerhalb der 15 untersuchten Proben zeichnen sich 11 durch eine Dominanz der Schichtsilikate mit einem Median von 64 Gew. % aus. Die deutlich geringeren Quarzgehalte weisen einen Median von 21 Gew. % auf. Große Schwankungsbreiten sind in der Verteilung der Karbonatanteile und Plagioklasgehalte erkennbar. Die Karbonate variieren von Karbonat-frei bis zu knapp über 40 Gew. %. Bei den Plagioklasen pendelt der Gehalt zwischen 0-16 Gew. %. Der Alkalifeldspatanteil liegt deutlich darunter und erreicht maximal 7 Gew. %. Ein Großteil der Proben ist granulometrisch durch ein Maximum im Siltbereich gekennzeichnet, der zwischen 81 und rund 50 Gew. % schwankt. Die Gewichtsprozentage sind hauptsächlich auf Grob- und Mittelsiltanteile verteilt. Der Sandgehalt liegt bei höchstens 20 Gew. %. Der Tongehalt unterliegt den größten Schwankungen mit einer Variationsbreite von 15 bis rund 50 Gew. %. Nach der Nomenklatur von Müller (1961) und Füchtbauer (1959) sind die Sedimente als Tonsilte, tonig-sandige Silte, Silttone und tonige Silte zu bezeichnen. Die Sortierung der Proben ist extrem schlecht bzw. sehr schlecht.

Bei den drei sanddominierten Proben (PMS 2 - 24,8 m und PMS 4 bei 15,5 m und 19,8 m) variiert der Sandgehalt zwischen 48 und 69 Gew. %. Die Silte schwanken zwischen 26 und 47 Gew. %, der Tonanteil liegt rund bei 5 Gew. %. Nach Müller (1961) und Füchtbauer (1959) handelt es sich um Siltsande mit sehr schlechter Sortierung. Gesamtmineralogisch überwiegt Quarz mit einem Median von 41 Gew. % gegenüber den Schichtsilikatanteilen mit einem Median von 26 Gew. %. Bei den Feldspäten dominiert Plagioklas gegenüber Alkalifeldspat, die Gesamtkarbonatgehalte bewegen sich unter 20 Gew. %.

Bei zwei Proben der Bohrung PMS 1 (bei 13,9 m und 15,4 m) dominiert die Tonfraktion mit 75-80 Gew. %, gefolgt von der Siltfraktion mit bis zu 23 Gew. %. Im Diagramm nach Müller

(1961) und Füchtbauer (1959) liegen sie im Feld für siltige Tone. Gesamtmineralogisch sind sie durch einen Überhang der Schichtsilikate (71-75 Gew. %), Quarzanteilen von bis zu 22 Gew. %, geringe Feldspatanteile und weitgehende Karbonatfreiheit gekennzeichnet.

Die quartäre Probe der Bohrung PMS 2 (2,4 m) ist durch einen markanten Überhang der Siltfraktion (51 Gew. %), relativ hohen Sandgehalten von 37 Gew. % und einem Kiesanteil von knapp 3 Gew. % charakterisiert. Gesamtmineralogisch dominiert Quarz (48 Gew. %) gegenüber den Schichtsilikaten (28 Gew. %). Die Probe weist die höchsten Plagioklasgehalte von 16 Gew. % auf. Der Gesamtkarbonatanteil liegt bei 4 Gew. %, gleichmäßig auf Calcit und Dolomit verteilt.

Generell lassen die Kornsummenkurven aufgrund ihres Verlaufes („Knick“ im Übergangsbereich Grobsiltfraktion zum Feinsandbereich) auf eine mehrfache fluviatile Überarbeitung des Sedimentes schließen, die für das Fehlen von Kornfraktionen verantwortlich ist (siehe PMS 2 und PMS 4).

In sämtlichen Proben wurde Pyrit nachgewiesen, der besonders deutlich in der Lignit-hältigen Probe PMS 2 - 15,15 m hervortritt.

Die **tonmineralogischen Analysen** wurden an der Fraktion $<2\mu\text{m}$ durchgeführt (Abb. 2.1.1.24.).

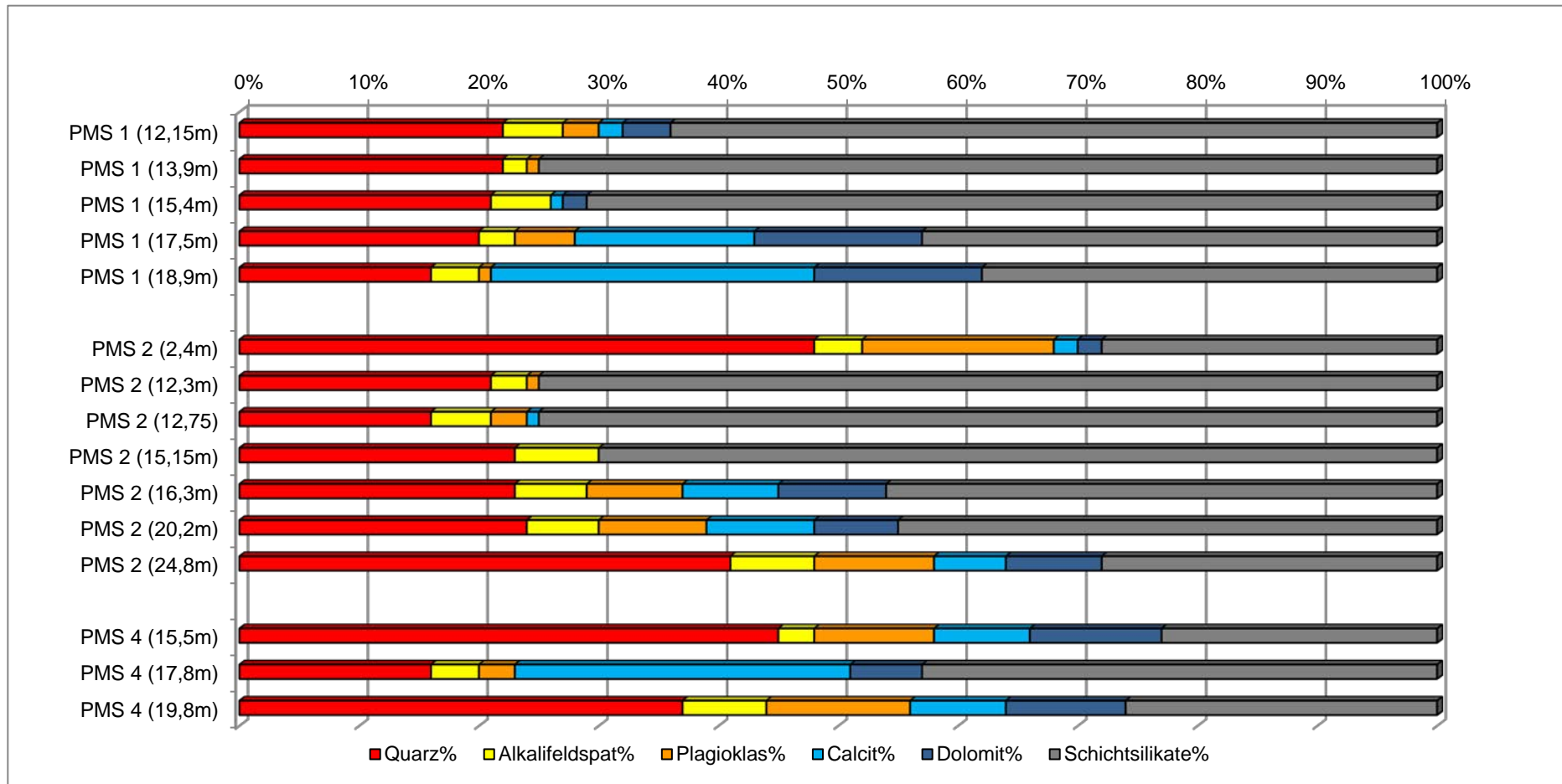
Das Gesamtbild der röntgenographischen Phasenanalyse lässt bis auf eine Ausnahme auf gute Kristallinität der Tonminerale schließen. Die Basisreflexe sind schmal und von guter Intensität. Die quartäre Probe (PMS 2 - 2,4 m) zeigt geringere Intensitäten vor allem im niedrigen Winkelbereich.

Qualitativ sind die Sedimente durch relativ einheitliche Spektren gekennzeichnet. Große Schwankungen sind in der quantitativen Zusammensetzung erkennbar. Am stärksten vertreten sind die Hellglimmer/Illit-Gruppe und quellfähige Dreischichtminerale in Form von Smektiten mit einem Median von jeweils 34 Gew. %. Bei Silt-dominierten Proben überwiegt hauptsächlich Smektit, bei den sandreichen Sedimenten liegt ein schwacher Überhang bei der Hellglimmer/Illitgruppe vor. Überraschenderweise dominieren bei den feinstkörnigen, Tonreichen Ablagerungen ebenfalls zumeist Illit/Hellglimmerspektren und nicht Smekтите. In sämtlichen Proben treten Chlorite mit relativ hohen Anteilen von bis zu 33 Gew. % auf. Kaolinit konnte ebenfalls in allen Proben nachgewiesen werden, erreicht aber nur geringe Bedeutung mit maximal 12 Gew. %. Vermiculit ist zumeist nur akzessorisch vertreten. Eine Ausnahme bildet die Probe aus quartären Sedimenten der Bohrung PMS 2 (2,4 m), die neben einer Dominanz von Hellglimmer/Illit und Chlorit einen Vermiculitanteil von 16 Gew. % aufweist.

Aufgrund der unterschiedlichen Ablagerungsbereiche innerhalb von mäandrierenden Flusssystemen scheint hier eine gewisse Kornfraktionierung einhergehend mit einer Variabilität in der Mineralogie stattgefunden zu haben.

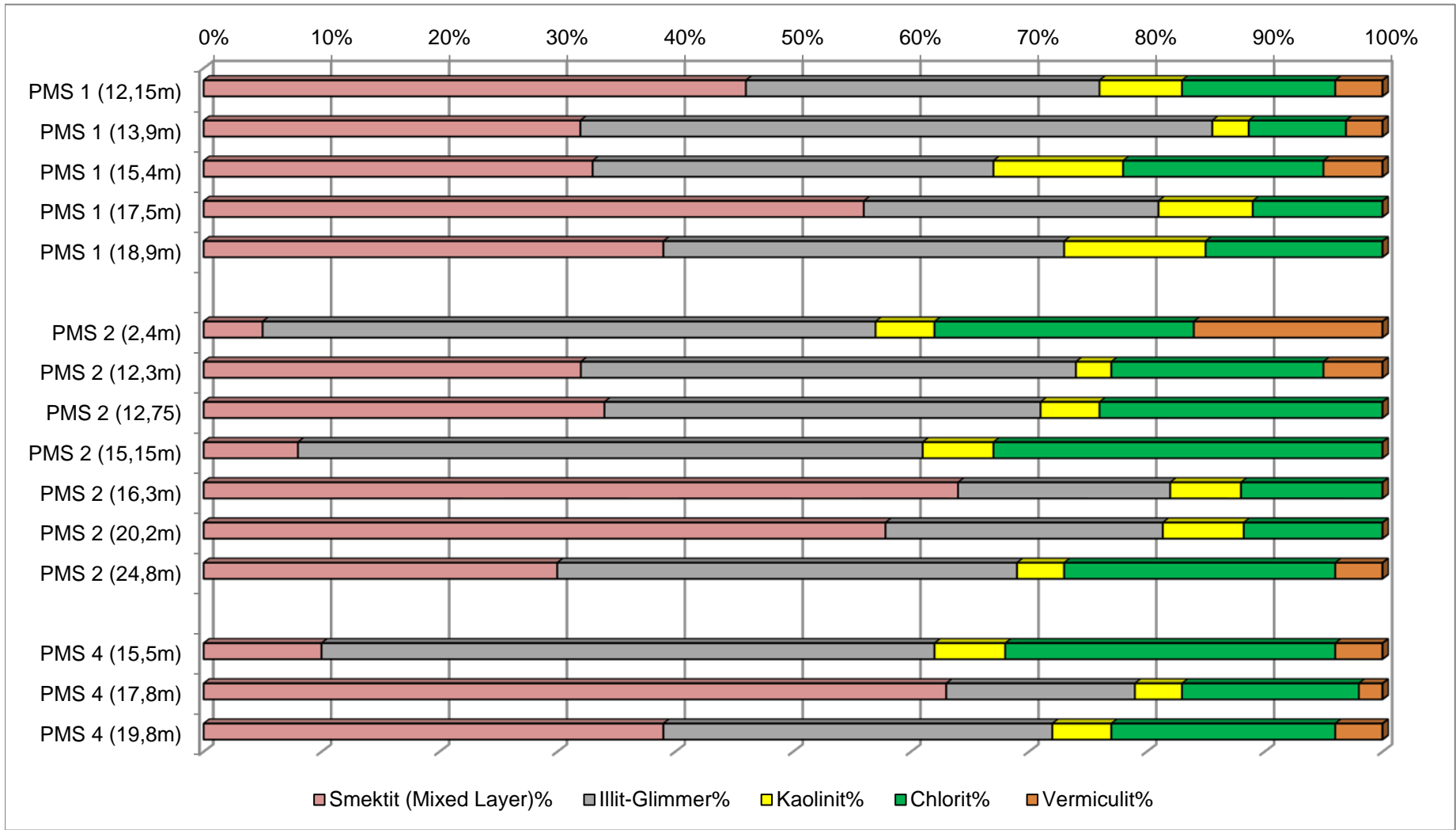
Windpark Pama (ÖK 61)

| GESAMTMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------|-----------------|-------------|---------|----------|------------------|--|
| Probenummer | Quarz% | Alkalifeldspat% | Plagioklas% | Calcit% | Dolomit% | Schichtsilikate% | Lithologie /Stratigraphie |
| PMS 1 (12,15m) | 22 | 5 | 3 | 2 | 4 | 64 | Ton, Schluff (Pannonium?/Quartär?); Pyrit |
| PMS 1 (13,9m) | 22 | 2 | 1 | 0 | 0 | 75 | Ton, schluffig (Pannonium); Pyrit |
| PMS 1 (15,4m) | 21 | 5 | 0 | 1 | 2 | 71 | Ton (Pannonium); Pyrit |
| PMS 1 (17,5m) | 20 | 3 | 5 | 15 | 14 | 43 | Ton, Schluff (Pannonium); Pyrit |
| PMS 1 (18,9m) | 16 | 4 | 1 | 27 | 14 | 38 | Ton, Schluff (Pannonium); Pyrit |
| | | | | | | | |
| PMS 2 (2,4m) | 48 | 4 | 16 | 2 | 2 | 28 | Schluff, feinsandig (Quartär?); Pyrit |
| PMS 2 (12,3m) | 21 | 3 | 1 | 0 | 0 | 75 | Ton (Pannonium); Pyrit |
| PMS 2 (12,75) | 16 | 5 | 3 | 1 | 0 | 75 | Ton (Pannonium); Pyrit |
| PMS 2 (15,15m) | 23 | 7 | 0 | 0 | 0 | 70 | Ton, Lignit (Pannonium); höherer Pyritanteil |
| PMS 2 (16,3m) | 23 | 6 | 8 | 8 | 9 | 46 | Schluff, Feinsand Pannonium); Pyrit |
| PMS 2 (20,2m) | 24 | 6 | 9 | 9 | 7 | 45 | Schluff, Feinsand Pannonium); Pyrit |
| PMS 2 (24,8m) | 41 | 7 | 10 | 6 | 8 | 28 | Feinsand, schluffig (Pannonium); Pyrit |
| | | | | | | | |
| PMS 4 (15,5m) | 45 | 3 | 10 | 8 | 11 | 23 | Feinsand, schluffig (Pannonium); Spuren Pyrit |
| PMS 4 (17,8m) | 16 | 4 | 3 | 28 | 6 | 43 | Ton (Pannonium); Spuren Pyrit |
| PMS 4 (19,8m) | 37 | 7 | 12 | 8 | 10 | 26 | Feinsand, schluffig (Pannonium); Spuren Pyrit |



Windpark Pama (ÖK 61)

| TONMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|----------------|-----------|----------|-------------|------------------------------------|
| Probenummer | Smektit (Mixed Layer)% | Illit-Glimmer% | Kaolinit% | Chlorit% | Vermiculit% | Lithologie /Stratigraphie |
| PMS 1 (12,15m) | 46 | 30 | 7 | 13 | 4 | Ton, Schluff (Pannonium?/Quartär?) |
| PMS 1 (13,9m) | 31 | 52 | 3 | 8 | 3 | Ton, schluffig (Pannonium) |
| PMS 1 (15,4m) | 33 | 34 | 11 | 17 | 5 | Ton (Pannonium) |
| PMS 1 (17,5m) | 56 | 25 | 8 | 11 | Spuren | Ton, Schluff (Pannonium) |
| PMS 1 (18,9m) | 39 | 34 | 12 | 15 | Spuren | Ton, Schluff (Pannonium) |
| | | | | | | |
| PMS 2 (2,4m) | 5 | 52 | 5 | 22 | 16 | Schluff, feinsandig (Quartär?) |
| PMS 2 (12,3m) | 32 | 42 | 3 | 18 | 5 | Ton (Pannonium) |
| PMS 2 (12,75) | 34 | 37 | 5 | 24 | Spuren | Ton (Pannonium) |
| PMS 2 (15,15m) | 8 | 53 | 6 | 33 | 0 | Ton, Lignit (Pannonium) |
| PMS 2 (16,3m) | 64 | 18 | 6 | 12 | 0 | Schluff, Feinsand Pannonium) |
| PMS 2 (20,2m) | 59 | 24 | 7 | 12 | 0 | Schluff, Feinsand Pannonium) |
| PMS 2 (24,8m) | 30 | 39 | 4 | 23 | 4 | Feinsand, schluffig (Pannonium) |
| | | | | | | |
| PMS 4 (15,5m) | 10 | 52 | 6 | 28 | 4 | Feinsand, schluffig (Pannonium) |
| PMS 4 (17,8m) | 63 | 16 | 4 | 15 | 2 | Ton (Pannonium) |
| PMS 4 (19,8m) | 39 | 33 | 5 | 19 | 4 | Feinsand, schluffig (Pannonium) |



Bohrungen Windpark Pama (ÖK 61)

| Probe | Benennung | Müller, G. (1959) & Füchtbauer, H. (1961) | | | | | | | | | | | Winkler, H.G.F. (1954) | | | | |
|----------------|---------------------|---|-------------|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------------------------|---------|---------|------|------|
| | | Gewichtsprozent | | | | | | | | | | | Ton < 2 µm | 2-20 µm | > 20 µm | | |
| | | Sand-Silt-Ton | Kies | | | Sand | | | Silt | | | | | | | | |
| | | | Gkies | Mkies | Fkies | Gsand | Msand | Fsand | Gsilt | Msilt | Fsilt | | | | | | |
| | | Kies | Sand | Silt | Ton | | | | | | | | | | | | |
| PMS 1 (12,15m) | Tonsilt | 0,0 | 4,2 | 62,7 | 33,1 | | | | 0,1 | 0,2 | 3,9 | 20,9 | 23,5 | 18,3 | 33,1 | 41,7 | 25,2 |
| PMS 1 (13,9m) | siltiger Ton | 0,0 | 0,6 | 20,5 | 78,9 | | | | | 0,1 | 0,5 | 3,6 | 7,5 | 9,4 | 78,9 | 16,9 | 4,2 |
| PMS 1 (15,4m) | siltiger Ton | 0,1 | 0,8 | 23,5 | 75,6 | | | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 2,3 | 7,3 | 13,9 | 75,6 | 21,2 | 3,2 |
| PMS 1 (17,5m) | toniger Silt | 0,0 | 2,0 | 81,1 | 16,9 | | | | 0,01 | 0,1 | 1,9 | 26,9 | 33,4 | 20,9 | 16,9 | 54,3 | 28,8 |
| PMS 1 (18,9m) | Tonsilt | 0,0 | 0,2 | 63,4 | 36,4 | | | | 0,002 | 0,04 | 0,1 | 2,3 | 23,7 | 37,5 | 36,4 | 61,1 | 2,5 |
| PMS 2 (2,4m) | Sandsilt | 2,6 | 37,4 | 51,3 | 8,7 | | | 2,6 | 1,0 | 5,2 | 31,1 | 31,2 | 12,6 | 7,4 | 8,7 | 20,1 | 71,2 |
| PMS 2 (12,3m) | Siltton | 0,3 | 1,5 | 49,1 | 49,1 | | | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,8 | 1,5 | 11,8 | 35,8 | 49,1 | 47,6 | 3,2 |
| PMS 2 (12,7m)* | Tonsilt | 0,4 | 7,2 | 48,9 | 43,4 | | | 0,4 | 1,8 | 1,9 | 3,6 | 12,7 | 14,0 | 22,2 | 43,4 | 36,2 | 20,4 |
| PMS 2 (16,3m) | tonig-sandiger Silt | 0,0 | 10,3 | 69,1 | 20,6 | | | | | 0,2 | 10,1 | 25,1 | 24,2 | 19,8 | 20,6 | 44,0 | 35,4 |
| PMS 2 (20,2m) | tonig-sandiger Silt | 0,0 | 18,7 | 66,1 | 15,2 | | | | 0,4 | 0,6 | 17,7 | 29,3 | 22,1 | 14,8 | 15,2 | 36,8 | 48,0 |
| PMS 2 (24,8m) | Siltsand | 0,0 | 57,6 | 38,5 | 3,9 | | | | | 2,3 | 55,3 | 20,0 | 11,5 | 7,0 | 3,9 | 18,5 | 77,7 |
| PMS 4 (15,5m) | Siltsand | 0,0 | 69,4 | 25,9 | 4,7 | | | | | 7,9 | 61,4 | 8,4 | 10,2 | 7,3 | 4,7 | 17,5 | 77,8 |
| PMS 4 (17,8m)* | toniger Silt | 0,2 | 4,6 | 70,4 | 24,8 | | | 0,2 | 1,5 | 1,3 | 1,8 | 12,6 | 29,3 | 28,4 | 24,8 | 57,8 | 17,5 |
| PMS 4 (19,8m) | Siltsand | 0,0 | 47,8 | 46,9 | 5,2 | | | | 0,01 | 1,7 | 46,1 | 26,3 | 12,7 | 8,0 | 5,2 | 20,7 | 74,1 |

* Material nicht vollständig aufschließbar!

Abb. 2.1.1.25.: Korngrößen - Tabelle.

Bohrungen Windpark Pama (ÖK 61)

| Probe | Statistische Parameter | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---------|------------------------------|-------------------------|---------|-------|---------------|----------|
| | Sortierung | Momentverfahren | | | Folk, R.L. & Ward, W. (1957) | | | U | k-Werte (m/s) | |
| | | Arithmet. Mittelwert | Standard- Abweichung | Schiefe | Arithmet. Mittelwert | Standard- Abweichung | Schiefe | | Beyer | Bialas |
| PMS 1 (12,15m) | extrem schlecht sortiert | 8,00 | 3,07 | 0,51 | 7,76 | 3,07 | 0,25 | 57,35 | 1,60E-10 | 2,00E-10 |
| PMS 1 (13,9m) | extrem schlecht sortiert | 11,28 | 2,92 | -0,60 | 11,12 | 3,11 | 0,07 | 30,16 | 3,90E-12 | 9,40E-13 |
| PMS 1 (15,4m) | extrem schlecht sortiert | 11,48 | 3,22 | -0,59 | 11,44 | 3,42 | 0,19 | 69 | 1,00E-12 | 2,60E-13 |
| PMS 1 (17,5m) | sehr schlecht sortiert | 7,11 | 2,33 | 1,13 | 6,91 | 2,16 | 0,28 | 14,94 | 5,90E-09 | 3,70E-09 |
| PMS 1 (18,9m) | sehr schlecht sortiert | 9,03 | 2,58 | 0,91 | 8,83 | 2,45 | 0,45 | 39,2 | 7,50E-11 | 1,70E-10 |
| | | | | | | | | | | |
| PMS 2 (2,4m) | extrem schlecht sortiert | 4,93 | 2,78 | 0,91 | 4,87 | 2,39 | 0,38 | 24,97 | 3,80E-08 | 8,00E-08 |
| PMS 2 (12,3m) | sehr schlecht sortiert | 9,28 | 2,44 | -0,06 | 9,19 | 2,18 | 0,27 | 18,86 | 1,50E-10 | 1,40E-10 |
| PMS 2 (12,7m)* | extrem schlecht sortiert | 8,40 | 3,34 | -0,27 | 8,20 | 3,35 | -0,06 | 32,6 | 1,20E-10 | 1,30E-10 |
| PMS 2 (16,3m) | extrem schlecht sortiert | 7,04 | 2,71 | 0,81 | 6,80 | 2,62 | 0,21 | 21,37 | 3,20E-09 | 2,10E-09 |
| PMS 2 (20,2m) | extrem schlecht sortiert | 6,33 | 2,70 | 0,98 | 6,18 | 2,52 | 0,30 | 27,71 | 7,90E-09 | 5,80E-09 |
| PMS 2 (24,8m) | sehr schlecht sortiert | 4,60 | 2,01 | 2,06 | 4,58 | 1,70 | 0,62 | 13,24 | 2,30E-07 | 2,50E-07 |
| | | | | | | | | | | |
| PMS 4 (15,5m) | sehr schlecht sortiert | 4,16 | 2,25 | 1,65 | 4,17 | 2,03 | 0,69 | 25,9 | 1,40E-07 | 2,50E-07 |
| PMS 4 (17,8m)* | sehr schlecht sortiert | 7,53 | 2,46 | -0,23 | 7,53 | 2,17 | 0,05 | 9,5 | 5,70E-09 | 1,30E-09 |
| PMS 4 (19,8m) | sehr schlecht sortiert | 4,83 | 2,10 | 1,66 | 4,77 | 1,82 | 0,61 | 15,74 | 1,30E-07 | 1,30E-07 |

* Material nicht vollständig aufschließbar!

Abb. 2.1.1.26.: Korngrößen – Statistische Parameter.

Bohrungen Windpark Pama (ÖK 61)

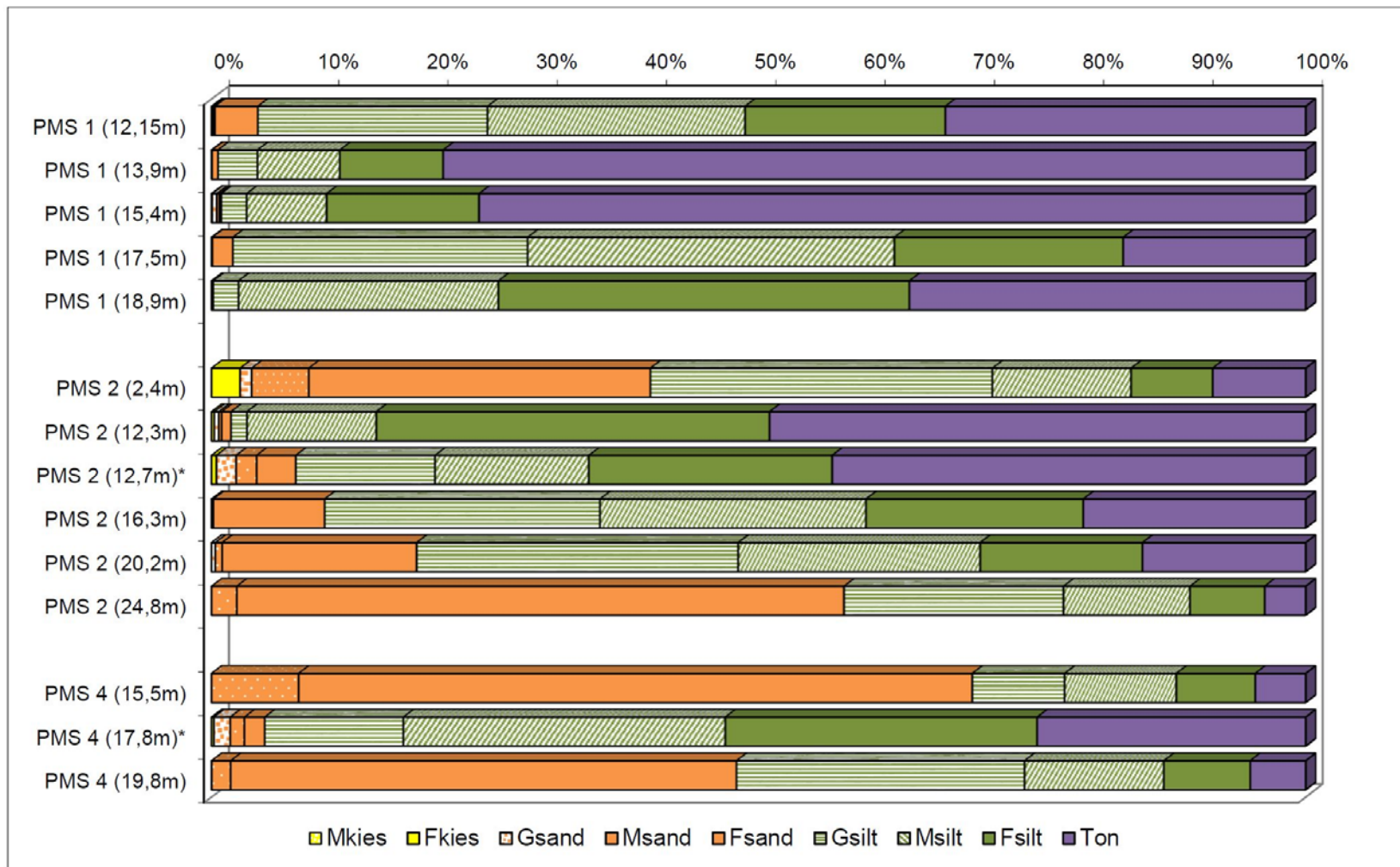


Abb. 2.1.1.27.: Korngrößen-Diagramm.

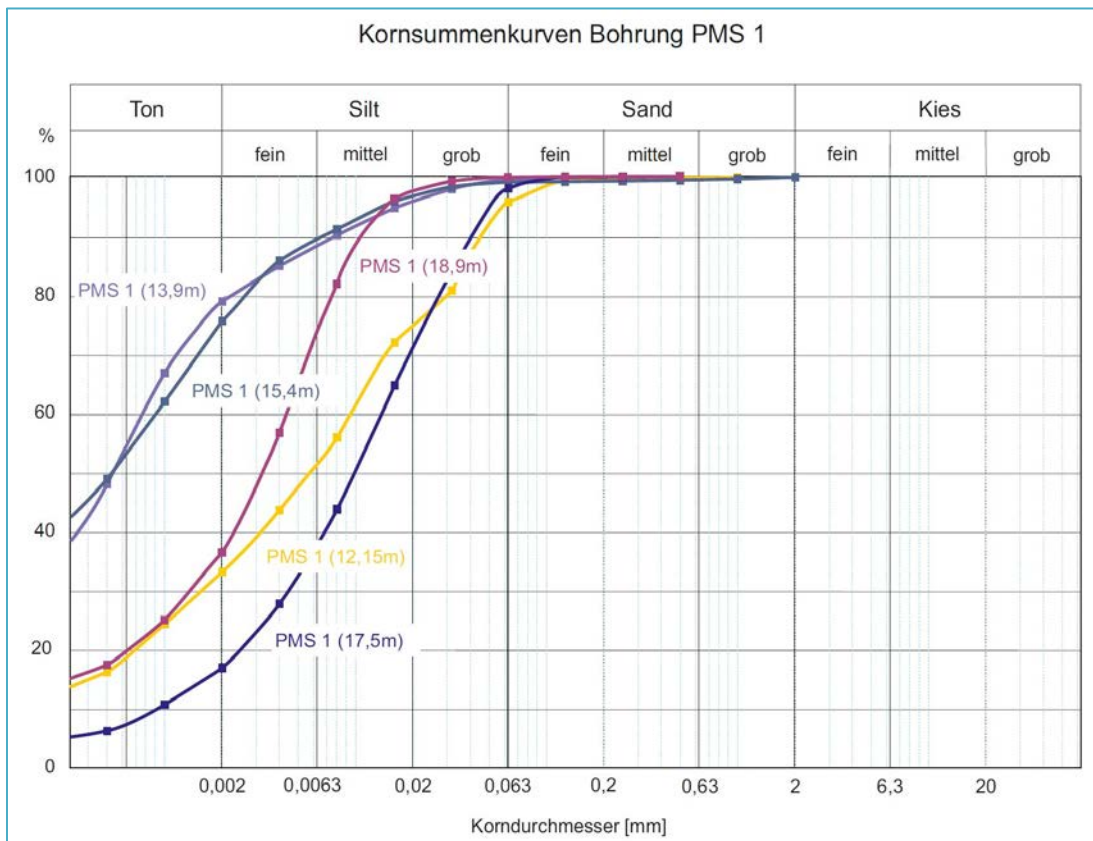


Abb. 2.1.1.28.: Kornsummenkurven der Proben von PMS 1.

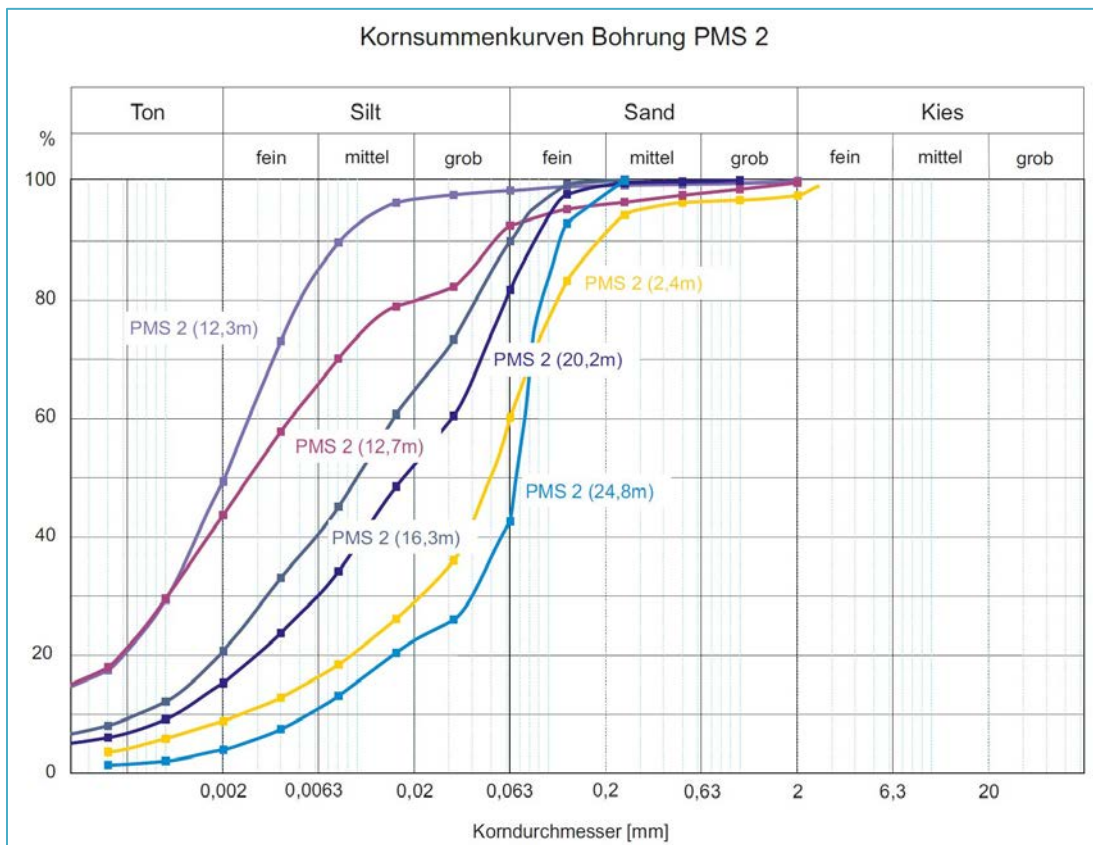


Abb. 2.1.1.29.: Kornsummenkurven der Proben von PMS 2.

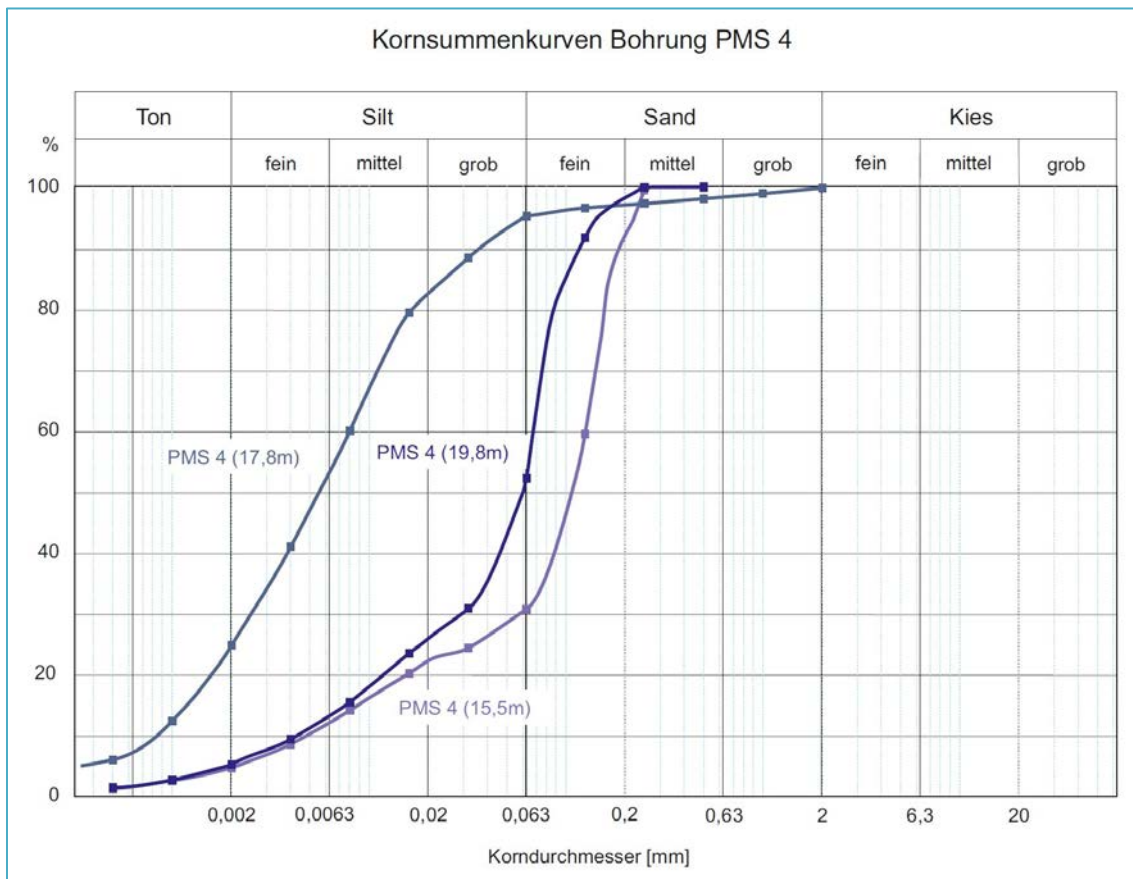


Abb. 2.1.1.30.: Kornsummenkurven der Proben von PMS 4.

Geochemische Untersuchungen

Sämtliche Proben wurden an der Fachabteilung Geochemie der Geologischen Bundesanstalt auf Haupt- und Spurenelemente untersucht (Tab. 2.1.1.6.). Die granulometrische Verteilung der Sedimente korreliert mit dem SiO_2 -Gehalt. Grobkörnige Proben zeigen in der Regel höhere SiO_2 -Anteile. Die Al_2O_3 -Gehalte spiegeln im Wesentlichen den Tonmineralgehalt wider und zeigen entsprechend den röntgenographischen Analysen eine Zunahme bei den feinkörnigeren Neogenproben (Abb. 2.1.1.31.). Die K_2O -Anteile sind sowohl für die Hellglimmeranteile als auch für die Kalifeldspatgehalte verantwortlich. Mittels des Na_2O -Gehaltes können die unterschiedlichen Feldspatgehalte (Albitanteile) ermittelt werden (Abb. 2.1.1.33.). Die wechselnden Gehalte an CaO und MgO sind an die Karbonatminerale Calcit und Dolomit gebunden und korrespondieren gut mit den röntgenographischen Ergebnissen (Abb. 2.1.1.32.).

Der Kohlenstoffgehalt der Lignit-reichen Probe PMS 2 (15,15 m) liegt bei 15 Gew. %, der SO_3 -Anteil erreicht den höchsten Wert mit 11,38 Gew. %.

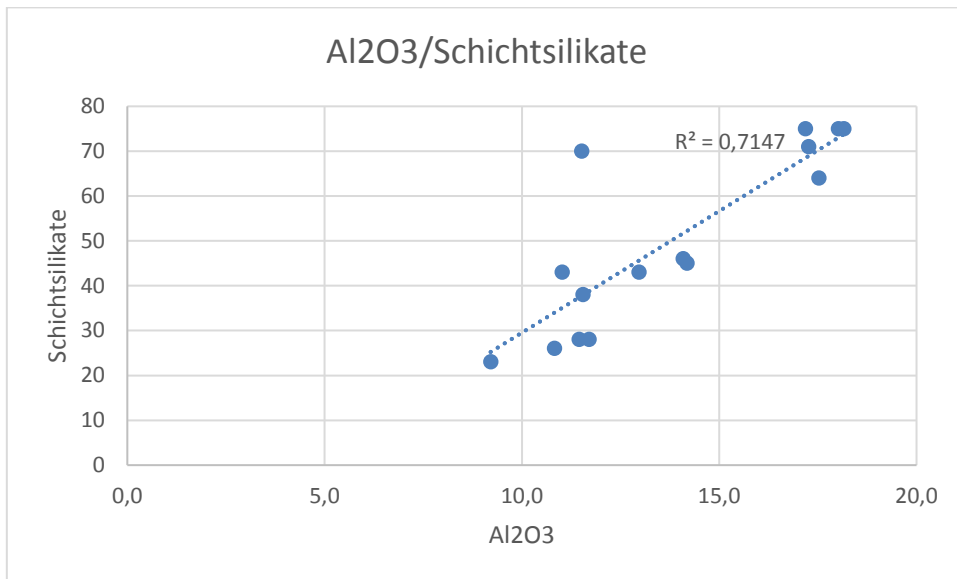


Abb. 2.1.1.31.: Vergleich der Gehalte an Al₂O₃ (x-Achse) mit Schichtsilikatanteilen (y-Achse).

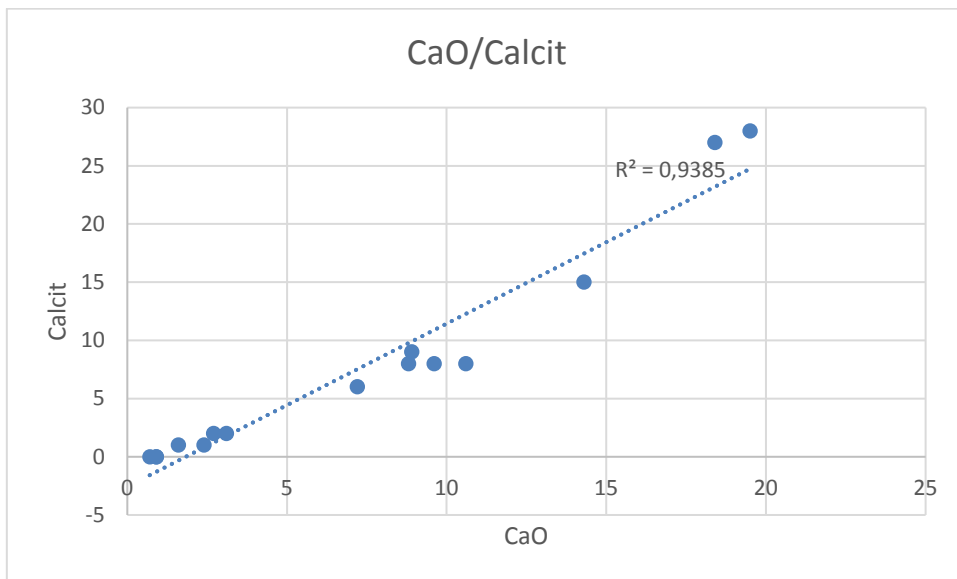


Abb. 2.1.1.32.: Vergleich der Gehalte an CaO (x-Achse) mit Calcitgehalten (y-Achse).

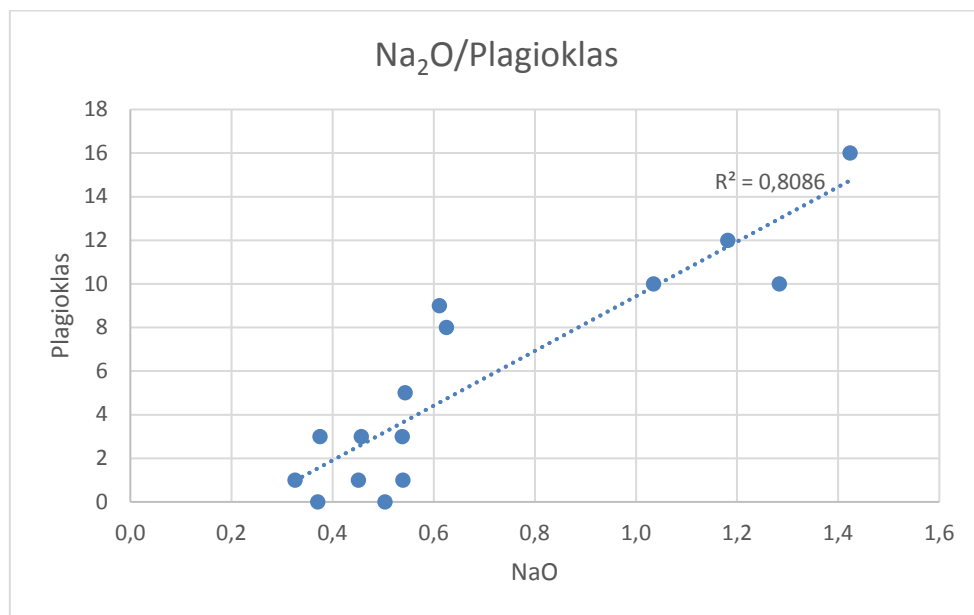


Abb. 2.1.1.33.: Vergleich der Gehalte an Na₂O (x-Achse) mit Plagioklas (y-Achse).

Tab. 2.1.1.6. (folgende 4 Seiten): Ergebnis der geochemischen Analysen der Proben aus den Kernbohrungen des Windparks Pama Süd.

| GCH-2016-052 | GCH-2016-052-001 | GCH-2016-052-002 | GCH-2016-052-003 | GCH-2016-052-004 |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Bezeichnung | PMS_1 (12,5m) | PMS_1 (13,9m) | PMS_1 (15,4m) | PMS_1 (17,5m) |
| SiO ₂ (%) | 53,7 | 59,0 | 56,6 | 39,9 |
| TiO ₂ (%) | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,6 |
| Al ₂ O ₃ (%) | 17,5 | 18,2 | 17,3 | 13,0 |
| FeO (%) | 5,8 | 3,8 | 5,0 | 5,1 |
| MnO (%) | 0,06 | 0,02 | 0,04 | 0,08 |
| MgO (%) | 4,0 | 2,3 | 3,5 | 4,7 |
| CaO (%) | 3,1 | 0,7 | 1,6 | 14,3 |
| Na ₂ O (%) | 0,5 | 0,5 | 0,37 | 0,54 |
| K ₂ O (%) | 3,5 | 2,96 | 3,34 | 2,40 |
| P ₂ O ₅ (%) | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| SO ₃ (%) | 0,07 | 0,11 | 0,16 | 0,06 |
| H ₂ O ^{110° C} (%) | 2,8 | 4,4 | 3,4 | 1,0 |
| H ₂ O+ (%) | 4,4 | 4,5 | 5,0 | 2,4 |
| C (%) | - | - | - | - |
| CO ₂ (%) | 3,51 | 2,20 | 2,05 | 15,61 |
| Summe | 99,8 | 99,3 | 99,0 | 99,5 |
| As (ppm) | < 1 | 52 | 11 | < 1 |
| Ba (ppm) | 565 | 519 | 461 | 430 |
| Cd (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Ce (ppm) | 74 | 91 | 84 | 57 |
| Co (ppm) | 21 | 14 | 18 | 16 |
| Cr (ppm) | 148 | 161 | 148 | 85 |
| Cs (ppm) | 13 | 16 | 17 | 8 |
| Cu (ppm) | 54 | 151 | 62 | 27 |
| Mo (ppm) | < 1 | 1 | < 1 | < 1 |
| La (ppm) | 38 | 47 | 44 | 31 |
| Nb (ppm) | 18 | 18 | 17 | 14 |
| Nd (ppm) | 31 | 41 | 37 | 28 |
| Ni (ppm) | 101 | 115 | 103 | 47 |
| Pb (ppm) | 33 | 49 | 37 | 22 |
| Rb (ppm) | 164 | 196 | 193 | 107 |
| Sb (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Sc (ppm) | 17 | 21 | 19 | 11 |
| Sr (ppm) | 114 | 106 | 121 | 304 |
| Th (ppm) | 15 | 19 | 16 | 10 |
| U (ppm) | 3 | 18 | 5 | 5 |
| V (ppm) | 140 | 166 | 161 | 102 |
| Y (ppm) | 25 | 28 | 24 | 23 |
| Zn (ppm) | 134 | 121 | 125 | 79 |
| Zr (ppm) | 176 | 129 | 122 | 164 |
| Summe (ppm) | 1882 | 2079 | 1826 | 1570 |
| Summe (%) | 0,19 | 0,21 | 0,18 | 0,16 |
| Gesamtsumme (%) | 100,0 | 99,6 | 99,1 | 99,7 |

| GCH-2016-052 | GCH-2016-052-005 | GCH-2016-052-006 | GCH-2016-052-007 | GCH-2016-052-008 |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Bezeichnung | PMS_1 (18,9m) | PMS_2 (2,4m) | PMS_2 (12,3m) | PMS_2 (12,75m) |
| SiO₂ (%) | 34,0 | 62,4 | 54,0 | 52,0 |
| TiO₂ (%) | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 0,8 |
| Al₂O₃ (%) | 11,5 | 11,7 | 17,2 | 18,0 |
| FeO (%) | 4,4 | 3,5 | 6,5 | 7,4 |
| MnO (%) | 0,14 | 0,04 | 0,04 | 0,07 |
| MgO (%) | 4,7 | 2,2 | 3,6 | 4,5 |
| CaO (%) | 18,4 | 2,7 | 0,9 | 2,4 |
| Na₂O (%) | 0,3 | 1,4 | 0,5 | 0,5 |
| K₂O (%) | 2,07 | 2,5 | 3,8 | 4,0 |
| P₂O₅ (%) | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| SO₃ (%) | 0,09 | 0,03 | 2,33 | 2,09 |
| H₂O^{110° C} (%) | 1,9 | 0,665 | 3,14 | 2,6 |
| H₂O+ (%) | 2,9 | 1,6 | < 0,1 | 2,6 |
| C (%) | - | - | - | - |
| CO₂ (%) | 17,98 | 2,07 | 6,88 | 2,72 |
| Summe | 99,0 | 91,5 | 99,8 | 99,6 |
| As (ppm) | 12 | < 1 | 39 | 15 |
| Ba (ppm) | 321 | 395 | 605 | 715 |
| Cd (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Ce (ppm) | 49 | 71 | 73 | 73 |
| Co (ppm) | 13 | 12 | 24 | 27 |
| Cr (ppm) | 87 | 69 | 136 | 136 |
| Cs (ppm) | 8 | 6 | 14 | 16 |
| Cu (ppm) | 27 | 22 | 54 | 51 |
| Mo (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| La (ppm) | 29 | 35 | 38 | 39 |
| Nb (ppm) | 12 | 14 | 17 | 18 |
| Nd (ppm) | 22 | 33 | 34 | 36 |
| Ni (ppm) | 45 | 42 | 83 | 101 |
| Pb (ppm) | 22 | 23 | 36 | 40 |
| Rb (ppm) | 107 | 95 | 194 | 212 |
| Sb (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Sc (ppm) | 11 | 11 | 17 | 18 |
| Sr (ppm) | 192 | 135 | 96 | 197 |
| Th (ppm) | 10 | 11 | 14 | 15 |
| U (ppm) | 3 | 3 | 4 | 4 |
| V (ppm) | 110 | 75 | 130 | 153 |
| Y (ppm) | 18 | 27 | 25 | 30 |
| Zn (ppm) | 76 | 63 | 154 | 155 |
| Zr (ppm) | 80 | 280 | 115 | 111 |
| Summe (ppm) | 1255 | 1423 | 1902 | 2163 |
| Summe (%) | 0,13 | 0,14 | 0,19 | 0,22 |
| Gesamtsumme (%) | 99,1 | 91,7 | 100,0 | 99,8 |

| GCH-2016-052 | GCH-2016-052-009 | GCH-2016-052-010 | GCH-2016-052-011 | GCH-2016-052-012 |
|--|--------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Bezeichnung | PMS_2 (15,15m) Kohle! | PMS_2 (16,3m) | PMS_2 (20,2m) | PMS_2 (24,8m) |
| SiO ₂ (%) | 42,0 | 49,0 | 51,0 | 61,0 |
| TiO ₂ (%) | 0,3 | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| Al ₂ O ₃ (%) | 11,5 | 14,1 | 14,2 | 11,4 |
| FeO (%) | 4,5 | 5,7 | 5,3 | 3,8 |
| MnO (%) | 0,03 | 0,10 | 0,11 | 0,06 |
| MgO (%) | 3,0 | 4,2 | 3,7 | 3,2 |
| CaO (%) | 0,9 | 8,8 | 8,9 | 7,2 |
| Na ₂ O (%) | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 1,3 |
| K ₂ O (%) | 1,8 | 2,7 | 2,8 | 2,3 |
| P ₂ O ₅ (%) | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| SO ₃ (%) | 11,38 | 0,73 | 0,15 | 0,08 |
| H ₂ O ^{110° C} (%) | 4,5 | 1,6 | 1,2 | 0,4 |
| H ₂ O+ (%) | n.b. | 1,7 | 2,8 | 1,5 |
| C (%) | 15,3 | - | - | - |
| CO ₂ (%) | 3,99 | 9,59 | 8,52 | 6,59 |
| Summe | 99,7 | 99,5 | 99,9 | 99,4 |
| As (ppm) | 62 | 16 | < 1 | < 1 |
| Ba (ppm) | 345 | 464 | 472 | 384 |
| Cd (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Ce (ppm) | 60 | 69 | 68 | 59 |
| Co (ppm) | 14 | 19 | 18 | 13 |
| Cr (ppm) | 115 | 99 | 97 | 80 |
| Cs (ppm) | 8 | 9 | 8 | 6 |
| Cu (ppm) | 63 | 34 | 32 | 16 |
| Mo (ppm) | 5 | < 1 | < 1 | < 1 |
| La (ppm) | 27 | 36 | 35 | 32 |
| Nb (ppm) | 8 | 16 | 16 | 14 |
| Nd (ppm) | 28 | 30 | 33 | 27 |
| Ni (ppm) | 93 | 56 | 51 | 36 |
| Pb (ppm) | 28 | 25 | 26 | 18 |
| Rb (ppm) | 77 | 123 | 126 | 88 |
| Sb (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Sc (ppm) | 15 | 13 | 13 | 10 |
| Sr (ppm) | 41 | 205 | 190 | 173 |
| Th (ppm) | 8 | 11 | 12 | 9 |
| U (ppm) | 11 | 4 | 3 | 3 |
| V (ppm) | 64 | 115 | 111 | 78 |
| Y (ppm) | 17 | 29 | 29 | 24 |
| Zn (ppm) | 59 | 93 | 92 | 67 |
| Zr (ppm) | 22 | 202 | 223 | 225 |
| Summe (ppm) | 1169 | 1667 | 1655 | 1363 |
| Summe (%) | 0,12 | 0,17 | 0,17 | 0,14 |
| Gesamtsumme (%) | 99,8 | 99,7 | 100,1 | 99,6 |

| GCH-2016-052 | GCH-2016-052-013 | GCH-2016-052-014 | GCH-2016-052-015 |
|--|------------------|------------------|------------------|
| Bezeichnung | PMS_4 (15,5m) | PMS_4 (17,8m) | PMS_4 (19,8m) |
| SiO₂ (%) | 59,0 | 34,0 | 58,0 |
| TiO₂ (%) | 0,6 | 0,5 | 0,7 |
| Al₂O₃ (%) | 9,2 | 11,0 | 10,8 |
| FeO (%) | 2,7 | 6,0 | 3,2 |
| MnO (%) | 0,05 | 0,27 | 0,06 |
| MgO (%) | 3,4 | 4,1 | 3,3 |
| CaO (%) | 10,6 | 19,5 | 9,6 |
| Na₂O (%) | 1,0 | 0,4 | 1,2 |
| K₂O (%) | 1,8 | 2,0 | 2,1 |
| P₂O₅ (%) | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| SO₃ (%) | 0,04 | 0,73 | 0,20 |
| H₂O^{110° C} (%) | 0,3 | 1,3 | 0,3 |
| H₂O+ (%) | 1,2 | 1,7 | 1,3 |
| C (%) | - | - | - |
| CO₂ (%) | 8,99 | 18,32 | 8,47 |
| Summe | 99,0 | 99,8 | 99,3 |
| As (ppm) | 4 | 9 | < 1 |
| Ba (ppm) | 252 | 366 | 322 |
| Cd (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 |
| Ce (ppm) | 55 | 50 | 67 |
| Co (ppm) | 9 | 18 | 11 |
| Cr (ppm) | 89 | 79 | 73 |
| Cs (ppm) | 4 | 8 | 4 |
| Cu (ppm) | 11 | 29 | 17 |
| Mo (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 |
| La (ppm) | 28 | 29 | 37 |
| Nb (ppm) | 13 | 12 | 15 |
| Nd (ppm) | 25 | 23 | 33 |
| Ni (ppm) | 32 | 45 | 35 |
| Pb (ppm) | 14 | 20 | 17 |
| Rb (ppm) | 69 | 91 | 80 |
| Sb (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 |
| Sc (ppm) | 8 | 10 | 10 |
| Sr (ppm) | 207 | 348 | 215 |
| Th (ppm) | 9 | 9 | 11 |
| U (ppm) | 3 | 10 | 4 |
| V (ppm) | 61 | 101 | 78 |
| Y (ppm) | 22 | 24 | 27 |
| Zn (ppm) | 47 | 72 | 60 |
| Zr (ppm) | 202 | 119 | 301 |
| Summe (ppm) | 1163 | 1471 | 1417 |
| Summe (%) | 0,12 | 0,15 | 0,14 |
| Gesamtsumme (%) | 99,1 | 99,9 | 99,4 |

Geotechnische Untersuchungen

Ergebnisse der Rammsondierungen

Von 9. bis 17. Dezember 2015 wurden von der Firma Baugrund Wien ZT GmbH pro Standort drei Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (SRS 15) durchgeführt. Situiert wurden diese etwa 10 m vom Mittelpunkt des Standortes bzw. der Kernbohrung, jeweils um ca. 120° versetzt. Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind in Abb. 2.1.1.34. bis 2.1.1.37. dargestellt, sie wurden von Frau DI Stein (Baugrund Wien ZT GmbH) dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt.

Die Rammsondierungen erreichten zumeist Tiefen zwischen 12 bis 14 m, im Wesentlichen wurden bis durchschnittlich ca. 12 m Tiefe halbfeste Bodenzustände festgestellt, darunter folgten feste Bodenzustände.

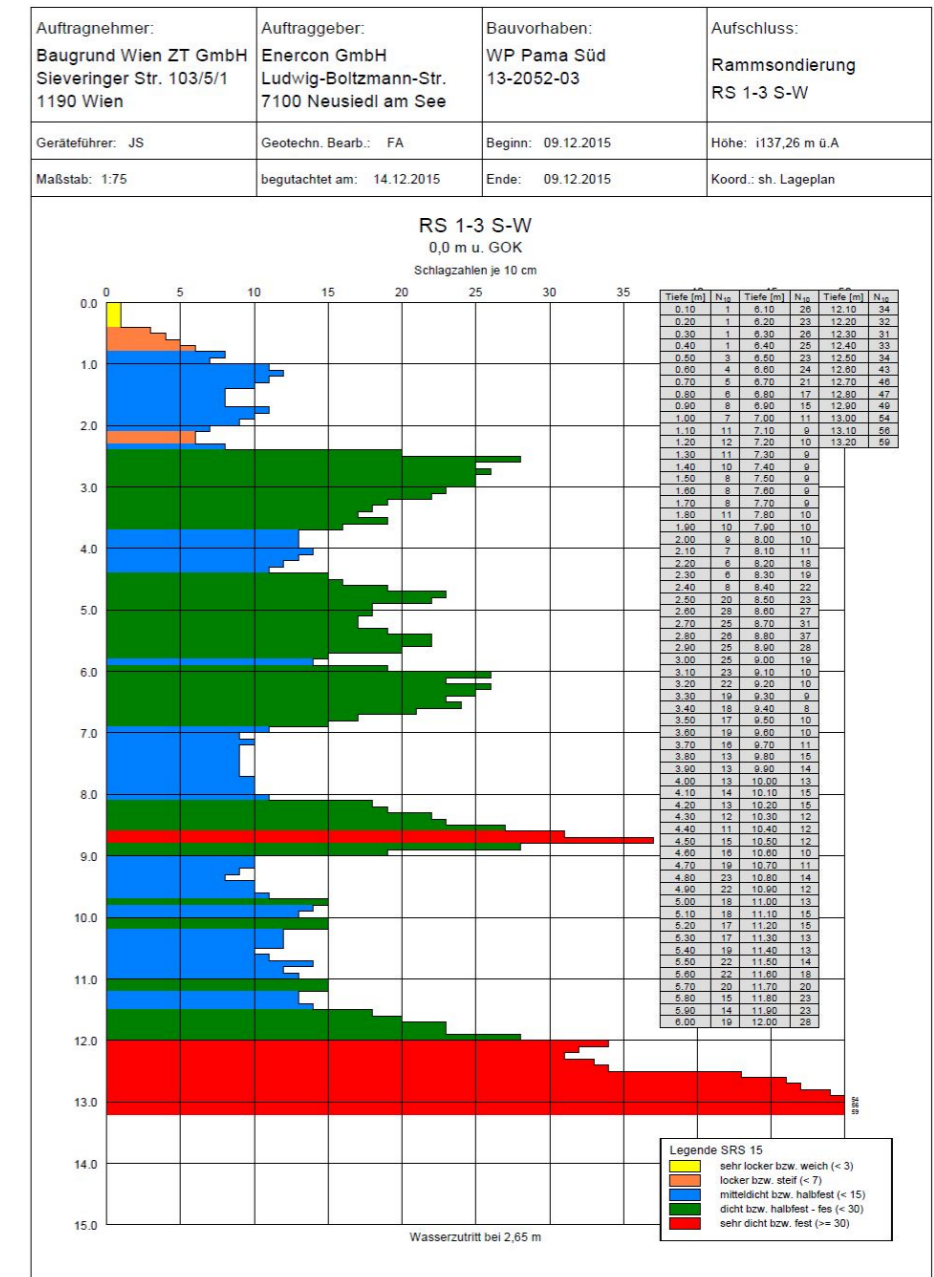
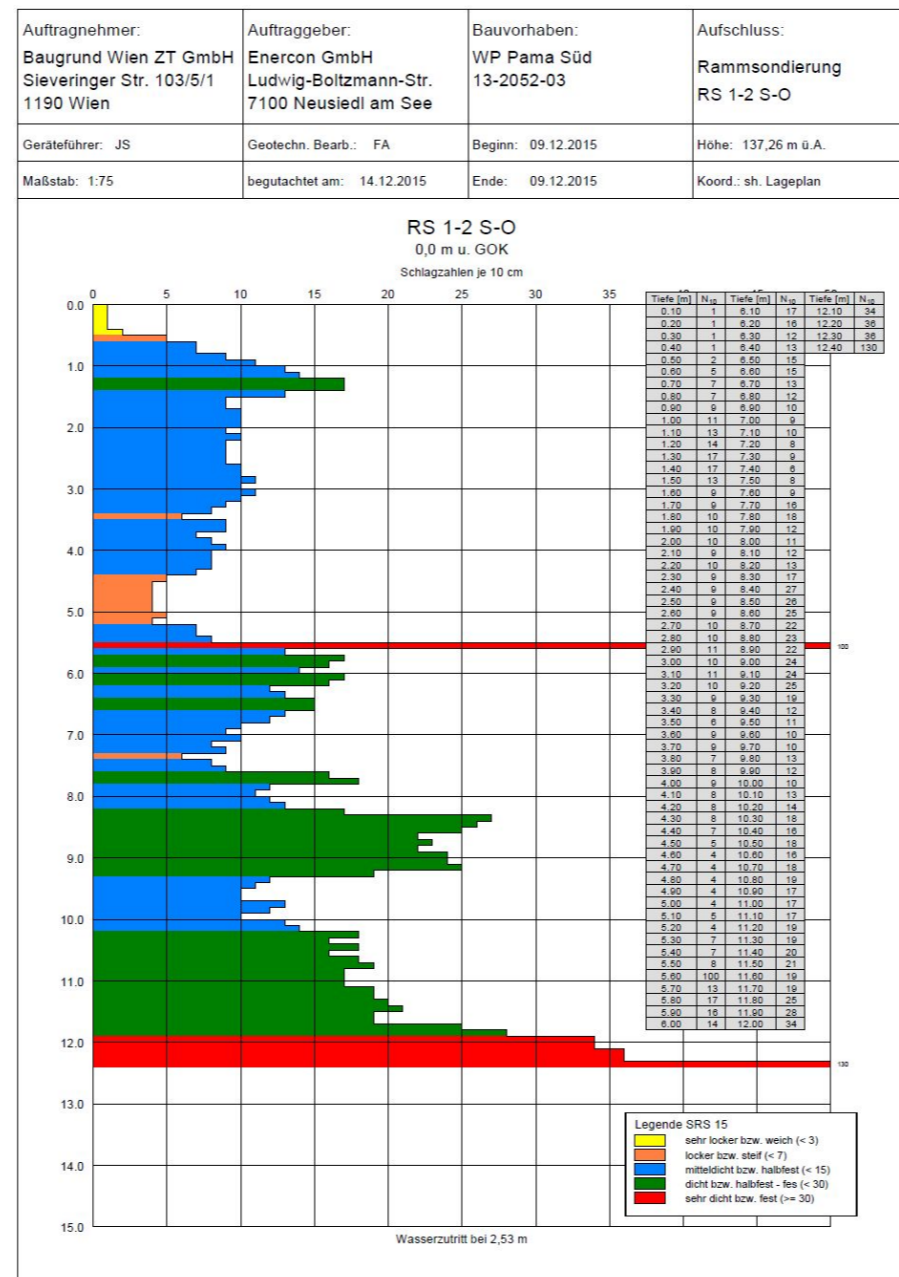
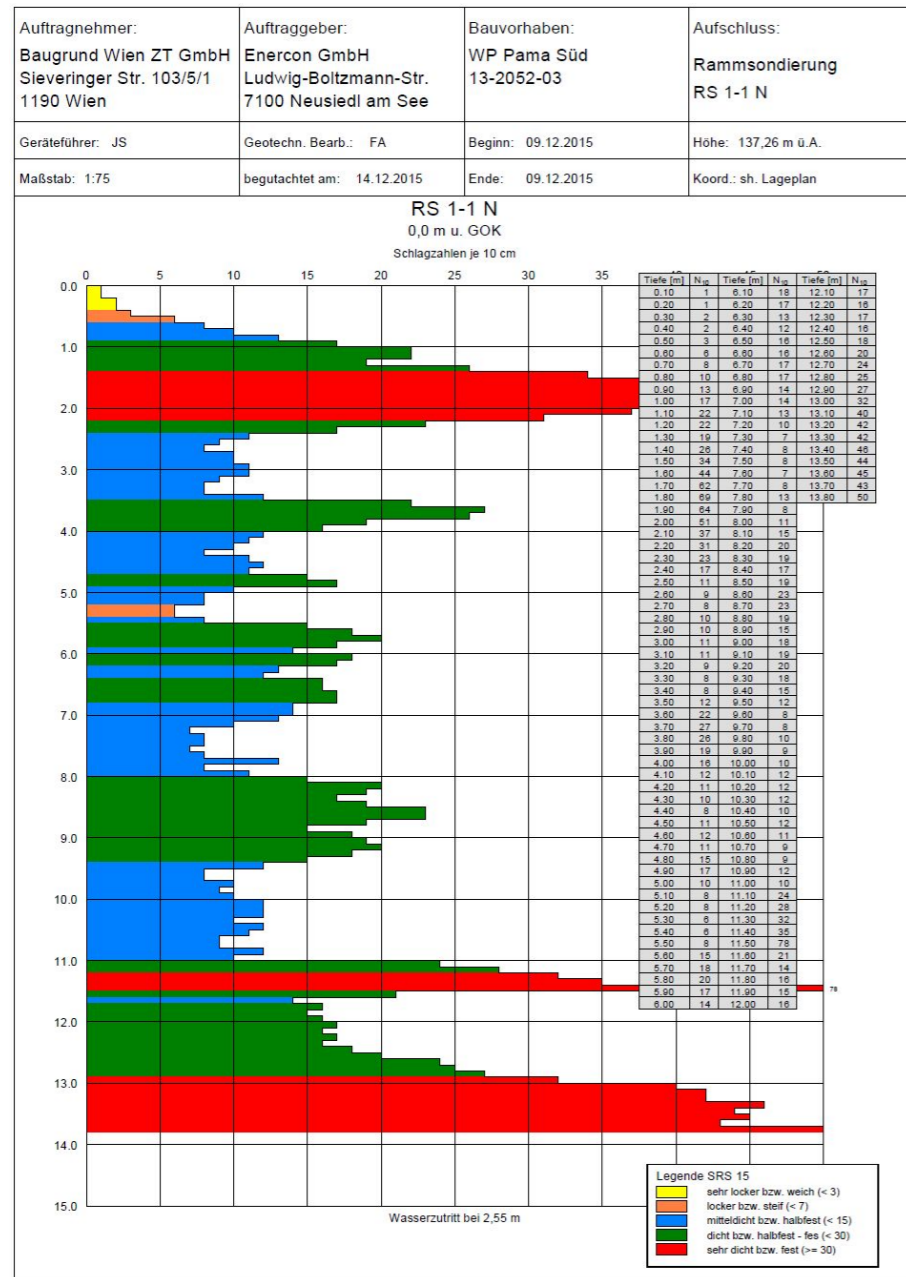


Abb. 2.1.1.34.: Ergebnisse der Rammsondierungen im Bereich der Kernbohrung PMS 1, freundlicherweise zur Verfügung gestellt von der Firma Baugrund Wien ZT GmbH.

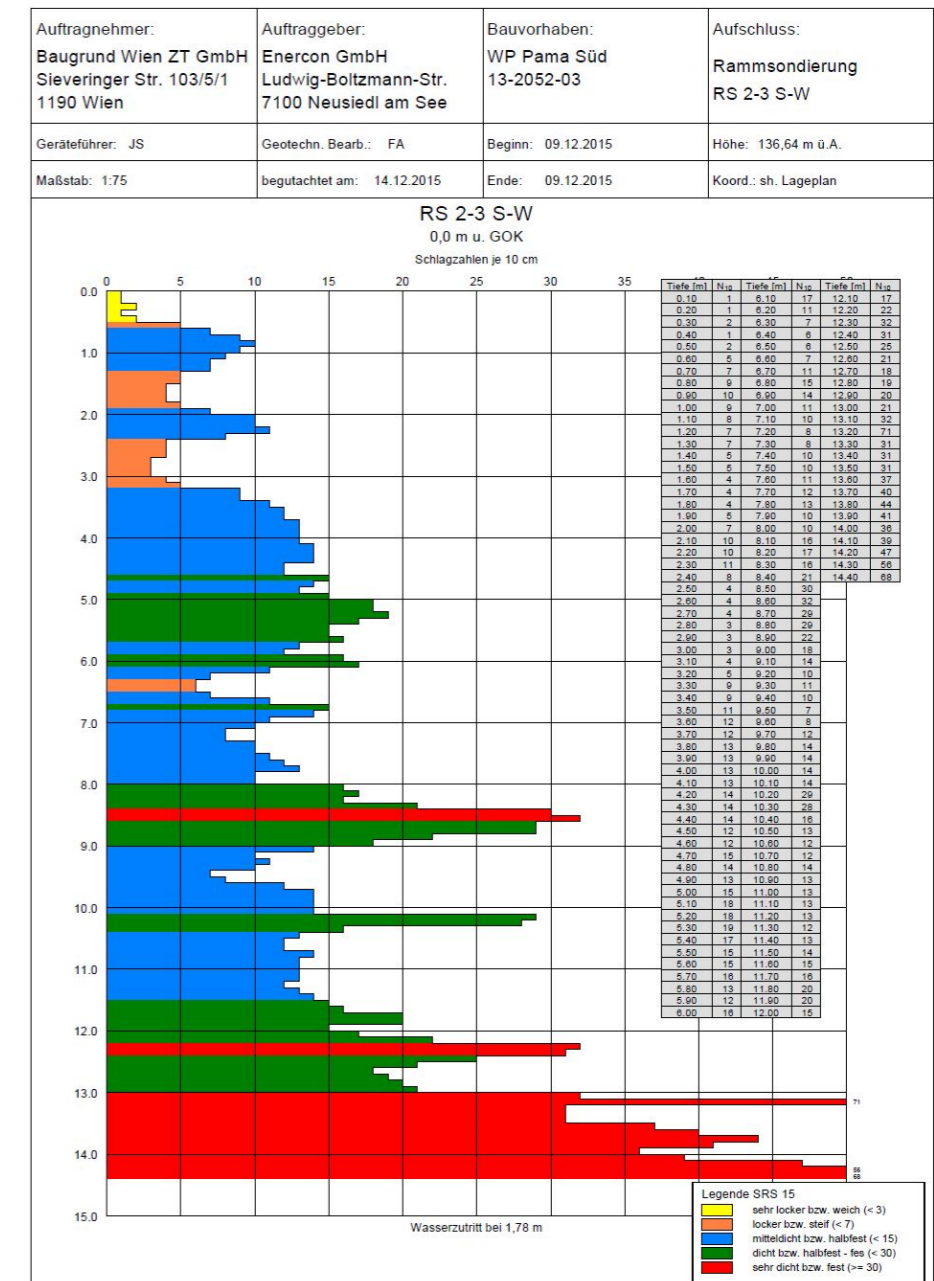
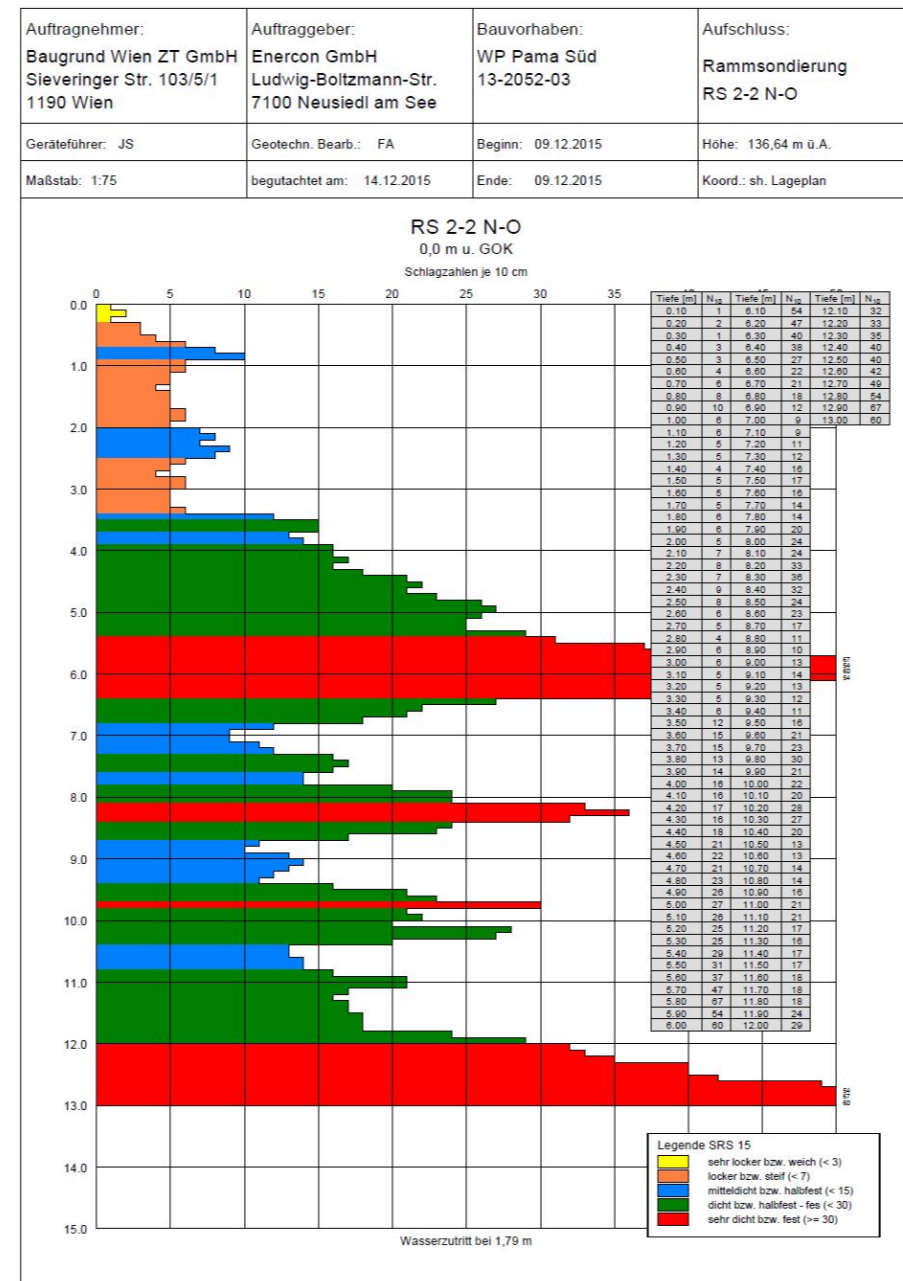
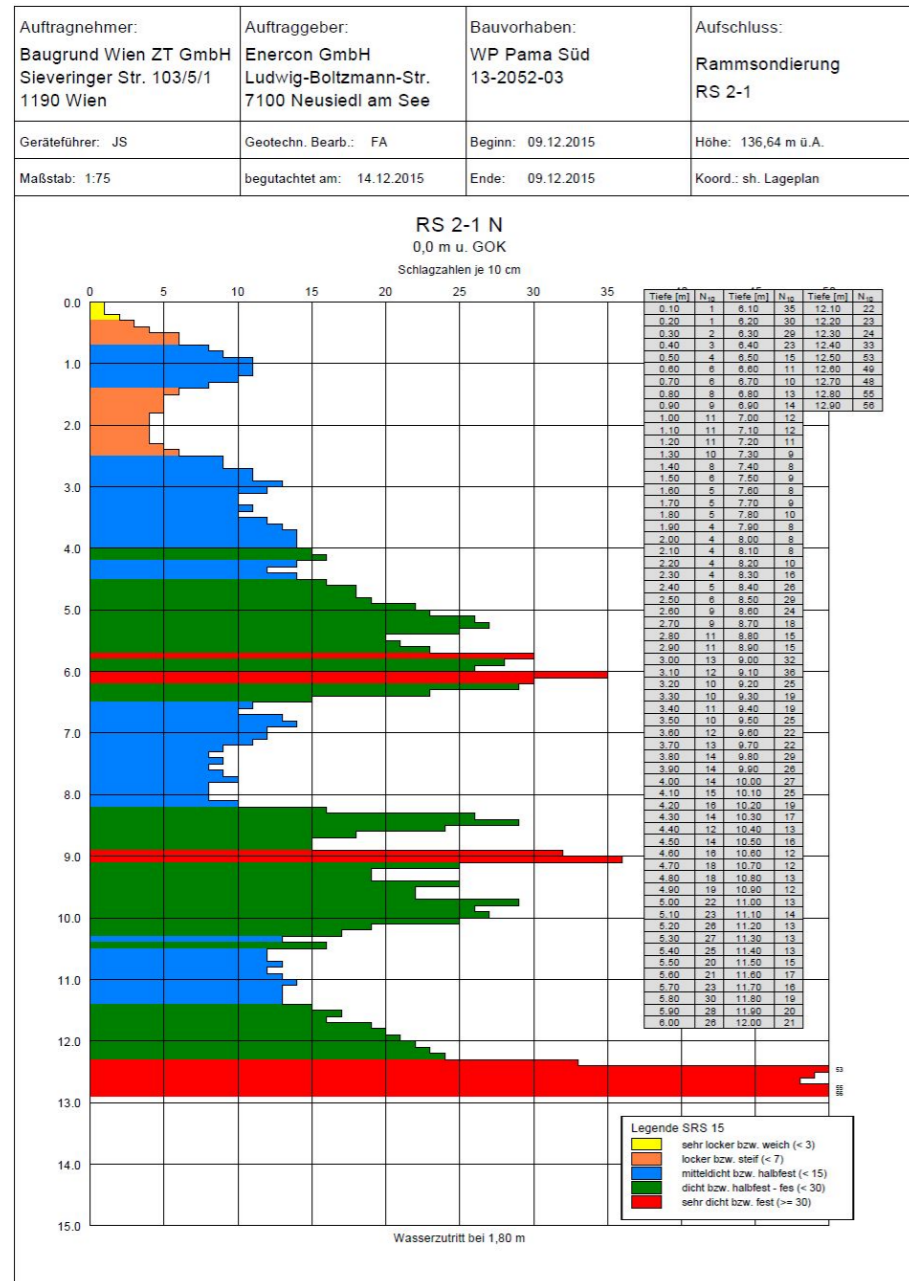


Abb. 2.1.1.35.: Ergebnisse der Rammsondierungen im Bereich der Kernbohrung PMS 2, freundlicherweise zur Verfügung gestellt von der Firma Baugrund Wien ZT GmbH.

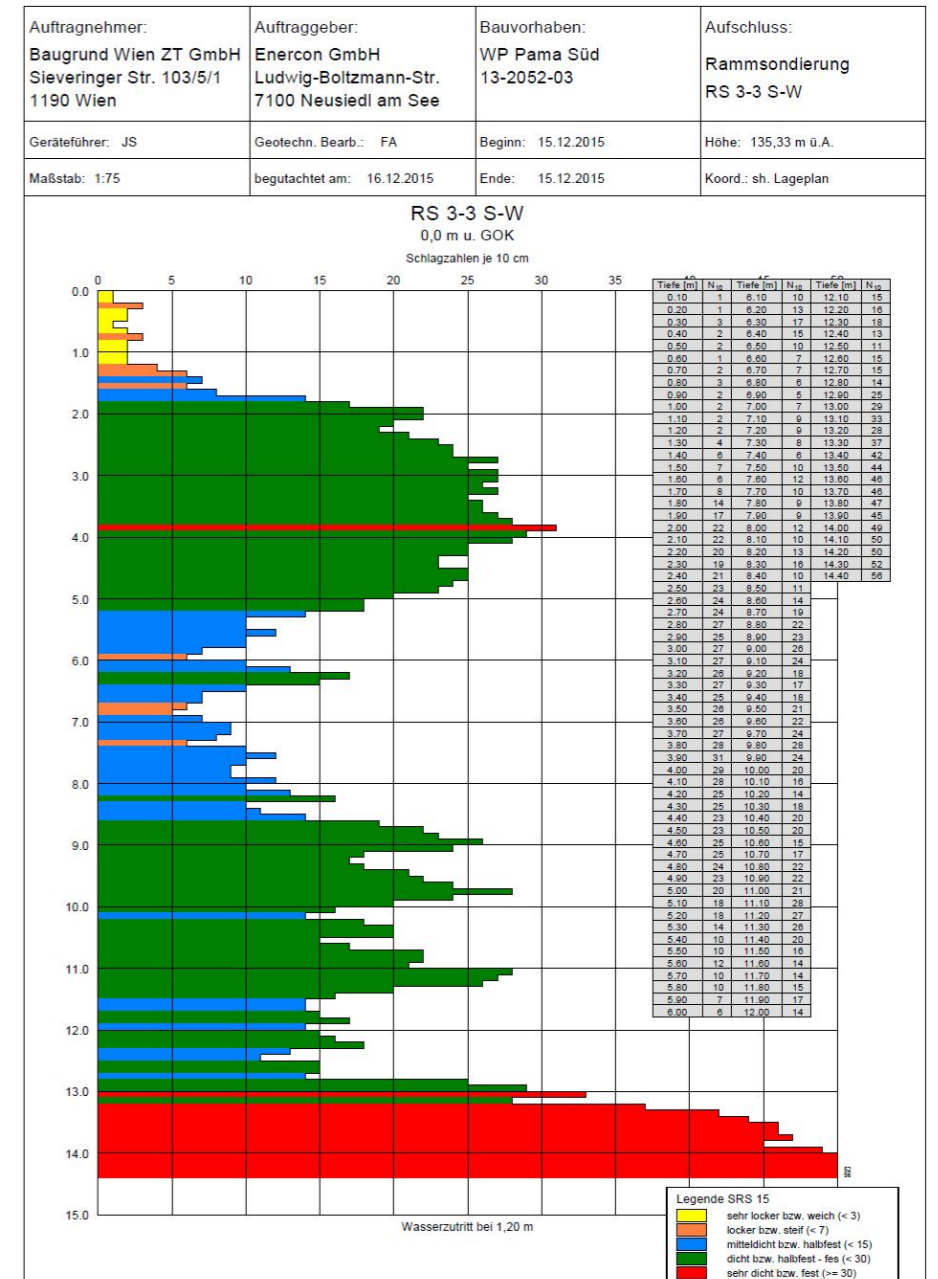
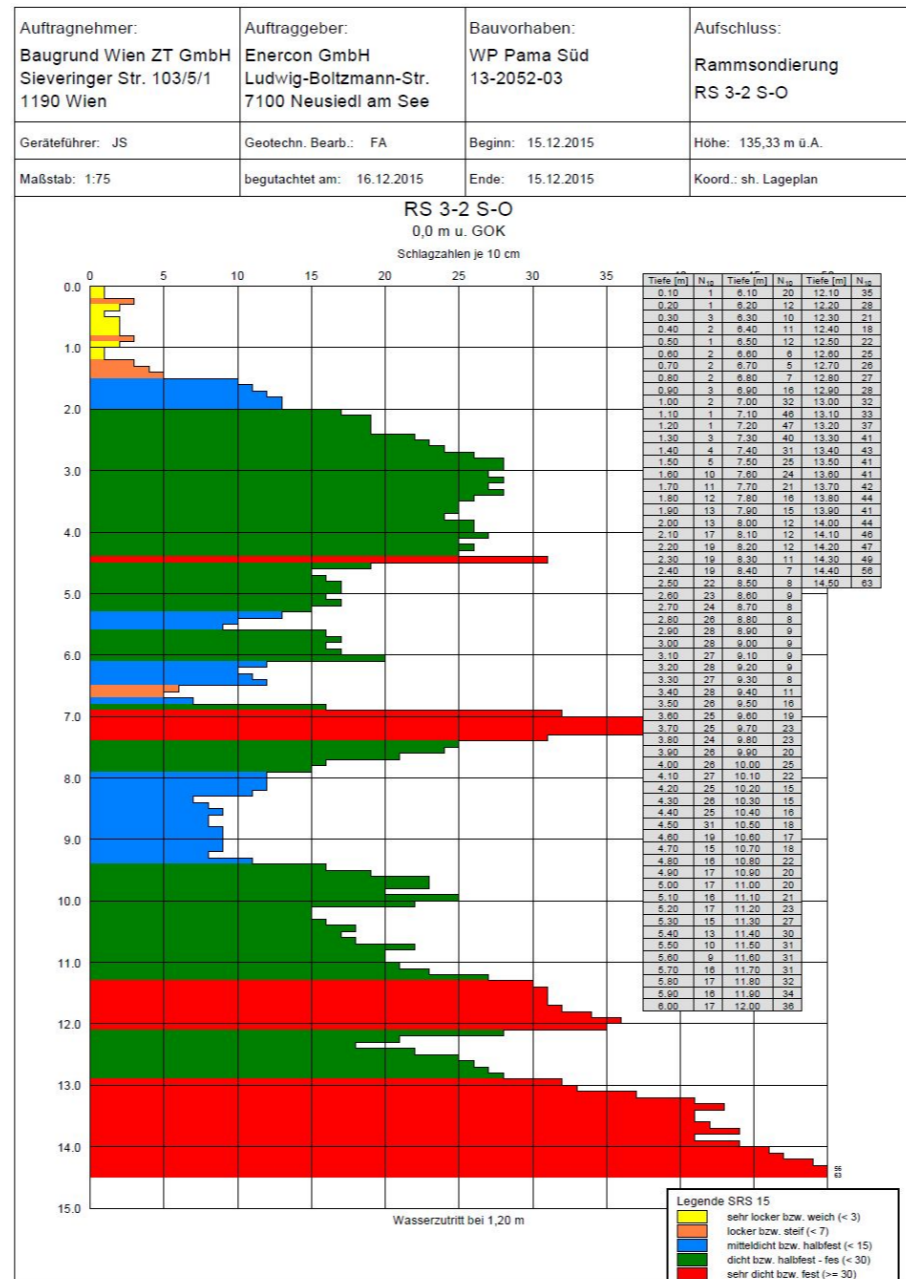
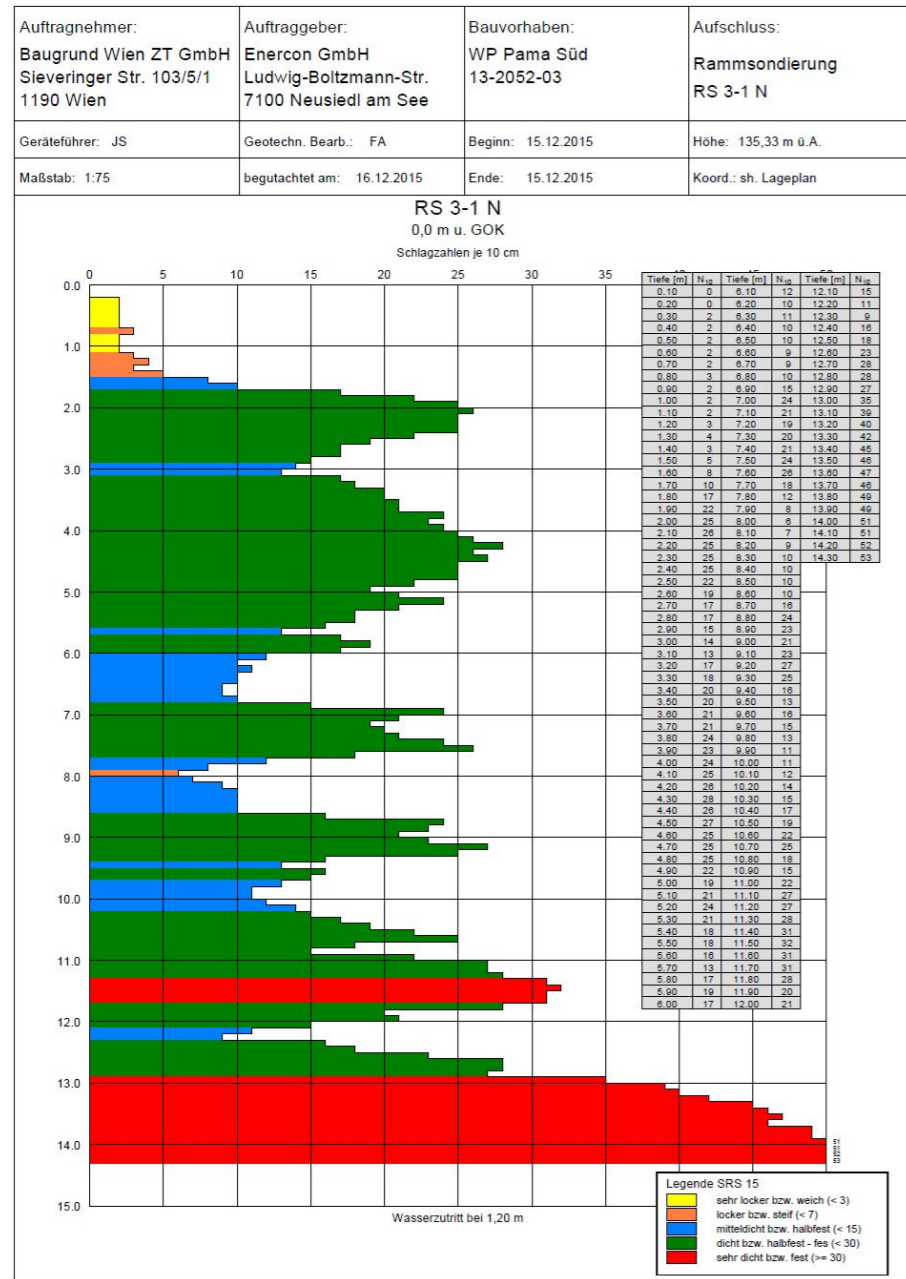


Abb. 2.1.1.36.: Ergebnisse der Rammsondierungen im Bereich der Kernbohrung PMS 3, freundlicherweise zur Verfügung gestellt von der Firma Baugrund Wien ZT GmbH.

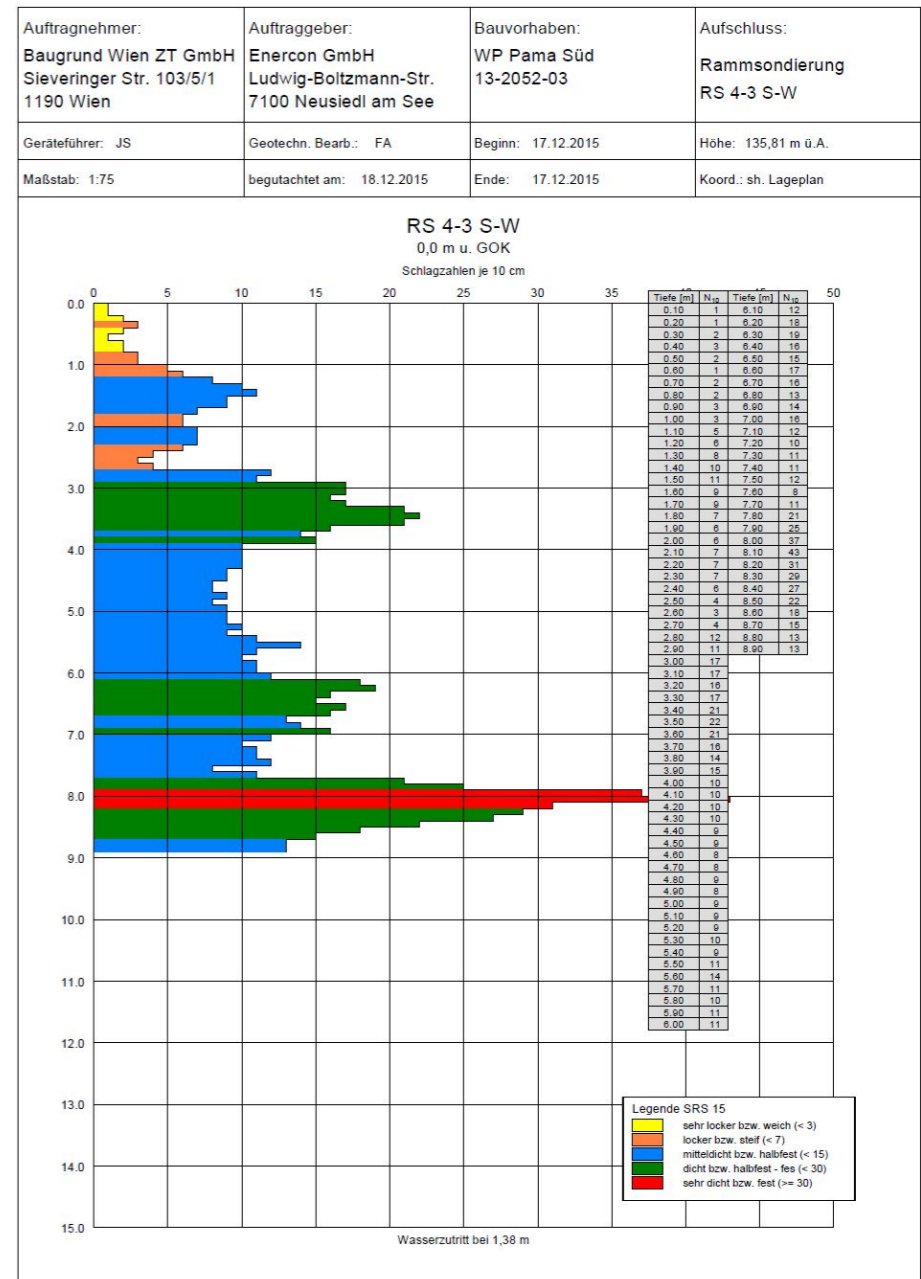
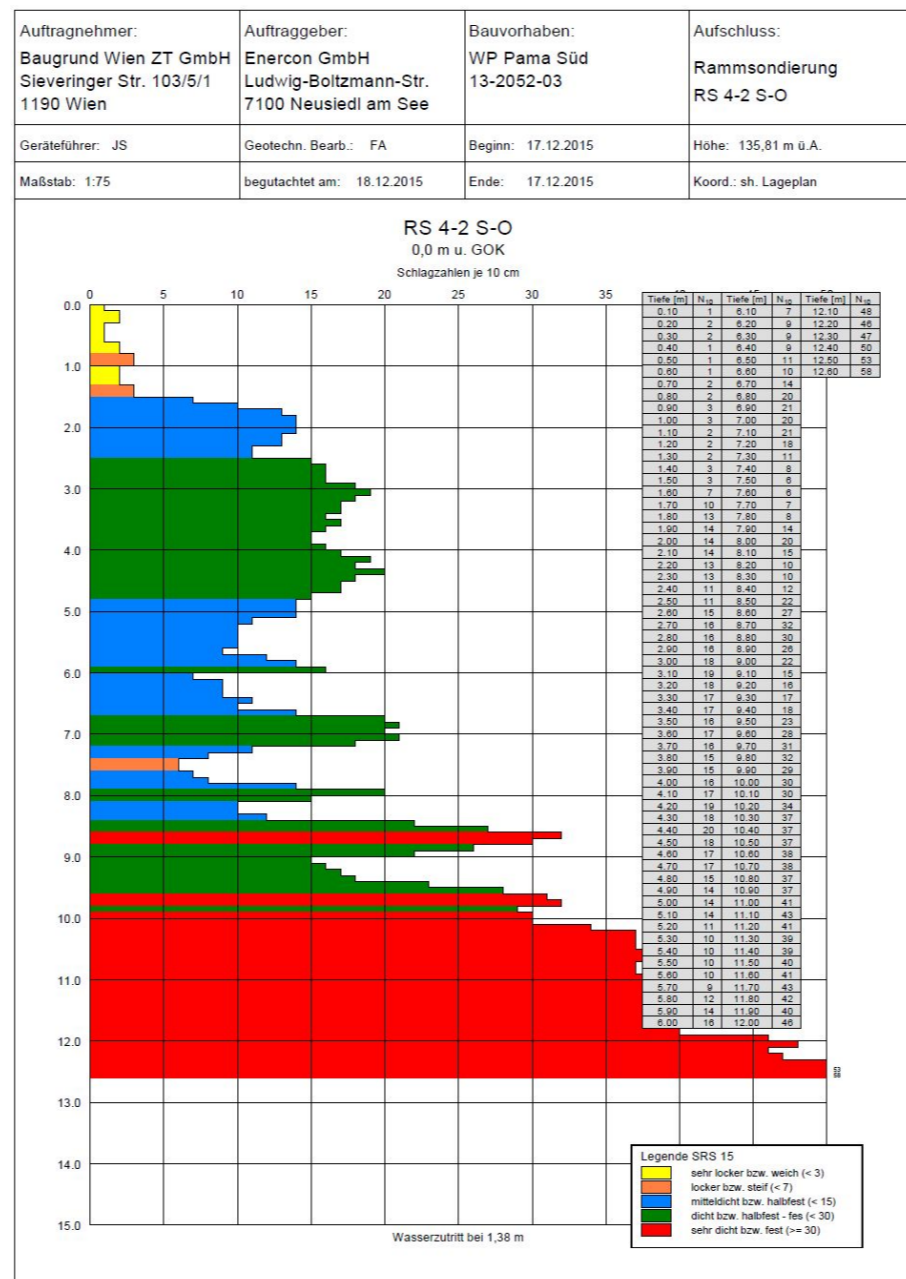
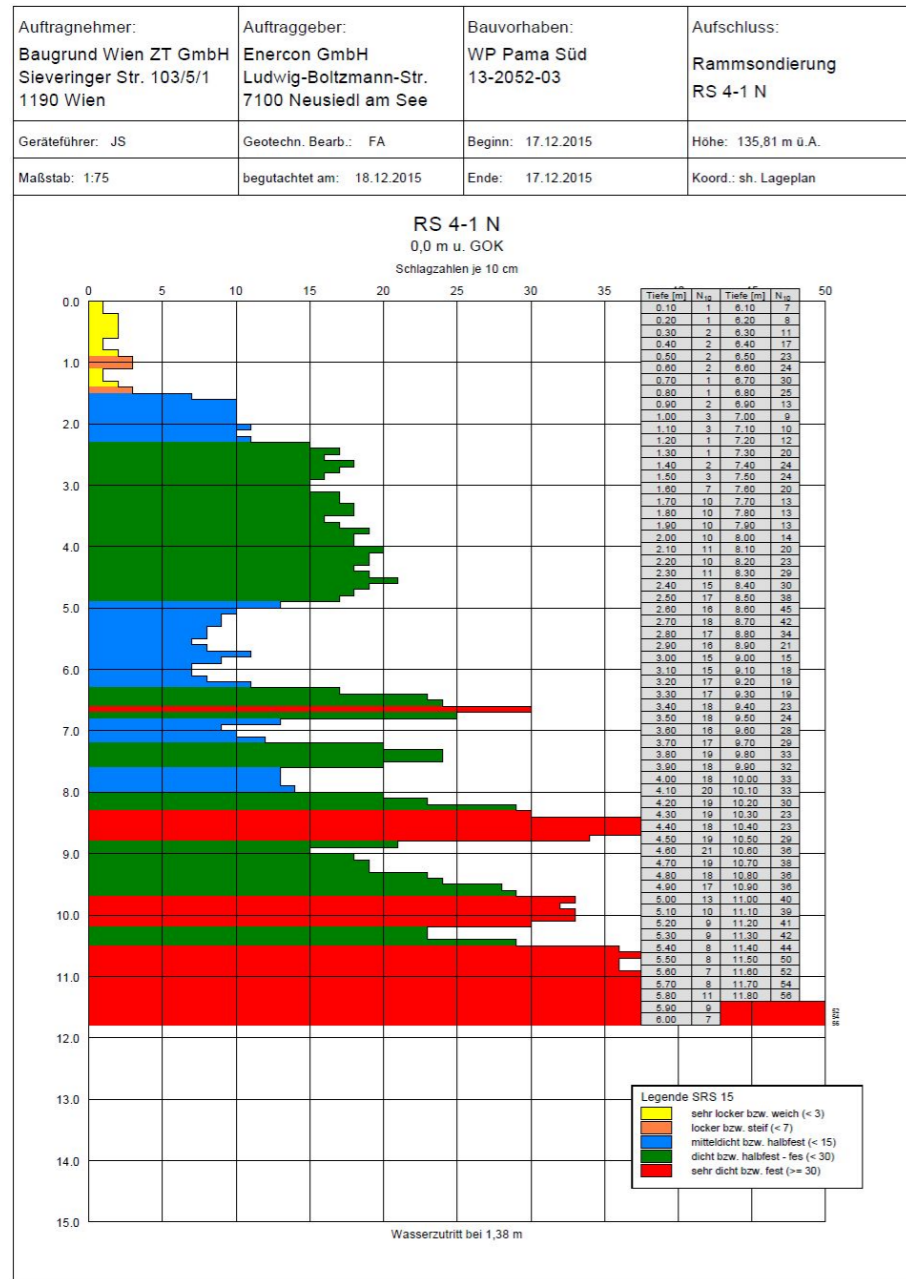


Abb. 2.1.1.37.: Ergebnisse der Rammsondierungen im Bereich der Kernbohrung PMS 4, freundlicherweise zur Verfügung gestellt von der Firma Baugrund Wien ZT GmbH.

Bestimmung der Konsistenz der Sedimente mittels Taschenpenetrometer

An den frischen, vor Austrocknung und Frieren geschützten Bohrkernen von feinkörnigem Material wurden Messungen mit dem Taschenpenetrometer durchgeführt. Diese dienen zur Feststellung der indirekten einaxialen Druckfestigkeit (Q_u) und der undränierten Scherfestigkeit (C_u). Die undränierte Scherfestigkeit, die stark von der Konsistenz eines Bodens abhängig ist, wird unter anderem für die Ermittlung direkter Tragfähigkeitswerte herangezogen (Prinz, H. & Strauss, R., 2011). Bezüglich der Methode und der Interpretation der Ergebnisse siehe Abschnitt „Taschenpenetrometer“ im Kapitel 3 Labormethodik.

Die Messungen wurden mit 2 verschiedenen Taschenpenetrometern gemessen, das Gerät der FA Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt hat einen Messbereich von 0 bis 16 kg/cm² bzw. 0 bis 160 N/cm² und ist zur In-Situ-Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit bei hochkonsolidierten Böden geeignet. Hiermit wurden die Messungen an den Bohrkernen von PMS 1 durchgeführt. Das andere Gerät (W. Kálmán, Baugrund Wien ZT GmbH) hat einen Messbereich von 0 bis 4,5 kg/cm² bzw. 0 bis 45 N/cm², hier kann der feste Bodenzustand nur noch näherungsweise bestimmt werden, dafür ist die Messgenauigkeit bei den niedrigeren Werten höher. Hiermit wurden die Messungen an PMS 2 durchgeführt.

PMS 4 wies nur wenig feinkörnige Sedimente auf, daher wurden nur 5 Messungen zwischen 17,8 m und 18,8 m durchgeführt. Diese wurden mit beiden Geräten gemessen. Interessant ist, dass trotz der sehr hohen gemessenen Festigkeitswerte unter Verwendung der Tabelle nach Pohl (2014) die Ergebnisse in Hinblick auf die Konsistenz durchaus vergleichbar sind (Tab. und Tab.).

An PMS 3 wurden keine Messungen durchgeführt, da die Bohrung (bis 12,1 m Tiefe) vorwiegend aus Kiessand bestand.

Die Ergebnisse der Messungen mit dem Taschenpenetrometer sind in Tab. 2.1.1.7. bis 2.1.1.10. zu finden. Die Interpretation dieser Werte sollte idealerweise mit der Interpretation von CPT-, SPT- oder SRS-Messungen kombiniert werden. Die Ergebnisse der Rammsondierungen wurden von der Firma Baugrund Wien ZT GmbH dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Diese erfassen jedoch den Bereich zwischen GOK bis in einen sehr dichten bzw. festen Bereich, der hier zwischen 12 und 14 m Tiefe liegt bzw. beginnt. Die Taschenpenetrometermessungen erfassen den Bereich von etwa 11 m abwärts, da mit dieser Methode nur feinkörnige Sedimente („Böden“) gemessen werden können. So ist ein direkter Vergleich zwischen Rammkernsondierungsergebnissen und Taschenpenetrometermessungen nur in einem sehr kleinen Bereich der Überlappung der beiden Methoden möglich.

Ergebnisse der Taschenpenetrometermessungen

PMS 1 (Tab. 2.1.1.7.)

Taschenpenetrometermessungen liegen von 11,9 m bis 18,5 m Tiefe vor. Es wurden vor allem halb feste bis steife Bodenzustände bestimmt, wobei zwischen 11,9 m und 14,05 m Tiefe immer wieder steife Zustände zwischen vorwiegend halbfesten Zuständen gemessen wurden. Darunter, bis 18,5 m Tiefe, wurden fast ausschließlich halb feste Zustände (nach Pohl, 2014), beziehungsweise auch feste Zustände (nach TU-München) gemessen.

PMS 2 (Tab. 2.1.1.8.)

Taschenpenetrometermessungen wurden von 12,5 m bis 23,5 m Tiefe durchgeführt. Es wurden vorwiegend halb feste bis steife Bodenzustände bestimmt, möglicherweise sind zwei Messwerte (15,4 m, 15,7 m Tiefe) als „fest“ zu bewerten (hier wurde ein Gerät verwendet, dessen Messbereich nur bis 4,5 kg/cm² reicht).

PMS 4 (Tab. 2.1.1.9. und 2.1.1.10.)

Taschenpenetrometermessungen wurden nur von 17,8 bis 18,8 m Tiefe durchgeführt, hier wurden halb feste Bodenkonsistenzen (nach Pohl, 2014) ermittelt, nach der Tabelle der TU-München ist dieser Bohrmeter fast durchwegs als „fest“ zu bewerten.

Tab. 2.1.1.7.: Ergebnisse der Messungen der einaxialen Druckfestigkeit mittels Taschenpenetrometer und Bezug zur Konsistenz der Sedimente über die undrännierte Scherfestigkeit der Bohrung PMS 1.

| PMS 1 | | | | | |
|-----------|--|---|---|----------------------------|-----------------------------|
| Tiefe (m) | Einax. Druckfestigkeit (kg/cm ²) | Einax. Druckfestigkeit (kN/m ²) | Undränn. Scherfestigkeit (kN/m ²) | Konsistenz nach TU_München | Konsistenz nach Pohl (2014) |
| 11,9 m | 2,8 | 280 | 140 | steif | steif |
| 12,1 m | 5,7 | 570 | 285 | halbfest | halbfest |
| 12,2 m | 3,8 | 380 | 190 | steif | steif |
| 12,4 m | 5 | 500 | 250 | halbfest | halbfest |
| 12,6 m | 6 | 600 | 300 | halbfest | halbfest |
| 12,75 m | 3,6 | 360 | 180 | steif | steif |
| 13,1 m | 10 | 1000 | 500 | fest | halbfest |
| 13,15 m | 3,5 | 350 | 175 | steif | steif |
| 13,2 m | 5,8 | 580 | 290 | halbfest | halbfest |
| 13,3 m | 5,5 | 550 | 275 | halbfest | halbfest |
| 13,4 m | 5,7 | 570 | 285 | halbfest | halbfest |
| 13,5 m | 3,8 | 380 | 190 | steif | steif |
| 13,6 m | 5,5 | 550 | 275 | halbfest | halbfest |
| 13,65 m | 3,5 | 350 | 175 | steif | steif |
| 13,7 m | 3 | 300 | 150 | steif | steif |
| 13,8 m | 5 | 500 | 250 | halbfest | halbfest |
| 13,9 m | 4,8 | 480 | 240 | halbfest | halbfest |
| 13,95 m | 7 | 700 | 350 | halbfest | halbfest |
| 14,05 m | 3,3 | 330 | 165 | steif | steif |
| 14,2 m | 7,5 | 750 | 375 | halbfest | halbfest |
| 14,4 m | 10,2 | 1020 | 510 | fest | halbfest |
| 14,5 m | 9 | 900 | 450 | fest | halbfest |
| 14,65 m | 7,8 | 780 | 390 | halbfest | halbfest |
| 14,8 m | 8,8 | 880 | 440 | fest | halbfest |
| 14,9 m | 6 | 600 | 300 | halbfest | halbfest |
| 14,97 m | 5,5 | 550 | 275 | halbfest | halbfest |
| 15,1 m | 6 | 600 | 300 | halbfest | halbfest |
| 15,2 m | 5,5 | 550 | 275 | halbfest | halbfest |
| 15,3 m | 5,5 | 550 | 275 | halbfest | halbfest |
| 15,4 m | 5,8 | 580 | 290 | halbfest | halbfest |
| 15,6 m | 5,8 | 580 | 290 | halbfest | halbfest |
| 15,7 m | 8,2 | 820 | 410 | fest | halbfest |
| 15,8 m | 6,5 | 650 | 325 | halbfest | halbfest |
| 15,9 m | 8 | 800 | 400 | halbfest | halbfest |
| 16,2 m | 8 | 800 | 400 | halbfest | halbfest |
| 16,4 m | 7,8 | 780 | 390 | halbfest | halbfest |
| 16,5 m | 4,7 | 470 | 235 | halbfest | halbfest |
| 16,7 m | 4,5 | 450 | 225 | halbfest | halbfest |
| 16,8 m | 7 | 700 | 350 | halbfest | halbfest |
| 16,9 m | 7 | 700 | 350 | halbfest | halbfest |
| 17,1 m | 10,5 | 1050 | 525 | fest | halbfest |
| 17,2 m | 10,2 | 1020 | 510 | fest | halbfest |
| 17,3 m | 9,8 | 980 | 490 | fest | halbfest |
| 17,4 m | 7,2 | 720 | 360 | halbfest | halbfest |
| 17,5 m | 7 | 700 | 350 | halbfest | halbfest |
| 17,6 m | 12 | 1200 | 600 | fest | halbfest |
| 17,7 m | 10,2 | 1020 | 510 | fest | halbfest |
| 17,85 m | 4,8 | 480 | 240 | halbfest | halbfest |
| 17,95 m | 6,2 | 620 | 310 | halbfest | halbfest |
| 18,1 m | 7,5 | 750 | 375 | halbfest | halbfest |
| 18,2 m | 3,8 | 380 | 190 | steif | steif |
| 18,3 m | 5,5 | 550 | 275 | halbfest | halbfest |
| 18,5 m | 5 | 500 | 250 | halbfest | halbfest |

Tab. 2.1.1.8.: Ergebnisse der Messungen der einaxialen Druckfestigkeit mittels Taschenpenetrometer und Bezug zur Konsistenz der Sedimente über die undrännierte Scherfestigkeit der Bohrung PMS 2. Die Messungen wurden mit einem Taschenpenetrometer mit einem Messbereich von 0 – 4,5 kg/cm² durchgeführt, daher kann bei höheren Druckfestigkeiten nur qualitativ angegeben werden, dass der Messwert den Messbereich des Taschenpenetrometers übersteigt. In diesem Fall bedeutet >4,5 kg/m², dass der Messwert höher liegt, >>4,5 kg/cm² bedeutet, dass der Messwert sehr viel höher liegen muss.

| PMS 2 | | | | | |
|-----------|--|---|--|----------------------------|-----------------------------|
| Tiefe (m) | Einax. Druckfestigkeit (kg/cm ²) | Einax. Druckfestigkeit (kN/m ²) | Undrän. Scherfestigk. (kN/m ²) | Konsistenz nach TU_München | Konsistenz nach Pohl (2014) |
| 12,5 m | >4,5 | >450 | >225 | min. halbfest | halbfest |
| 12,7 m | 4,5 | 450 | 225 | halbfest | halbfest |
| 12,95 m | 4,5 | 450 | 225 | halbfest | halbfest |
| 13,3 m | 4,5 | 450 | 225 | halbfest | halbfest |
| 13,4 m | 4,5 | 450 | 225 | halbfest | halbfest |
| 13,5 m | 4,5 | 450 | 225 | halbfest | halbfest |
| 13,9 m | 2,5 | 250 | 125 | steif | steif |
| 14,3 m | 4,5 | 450 | 225 | halbfest | halbfest |
| 14,7 m | 2,5 | 250 | 125 | steif | steif |
| 14,8 m | 2,5 | 250 | 125 | steif | steif |
| 15,1 m | 4,5 | 450 | 225 | halbfest | halbfest |
| 15,4 m | >>4,5 | >>450 | >>225 | halbfest-fest | halbfest-fest |
| 15,7 m | >>4,5 | >>450 | >>225 | halbfest-fest | halbfest-fest |
| 16,2 m | 4,5 | 450 | 225 | halbfest | halbfest |
| 16,5 m | >4,5 | >450 | >225 | min. halbfest | halbfest |
| 16,8 m | >4,5 | >450 | >225 | min. halbfest | halbfest |
| 19,3 m | >4,5 | >450 | >225 | min. halbfest | halbfest |
| 19,5 m | 1,5 | 150 | 75 | steif | steif |
| 19,7 m | 4,5 | 450 | 225 | halbfest | halbfest |
| 19,9 m | 4,5 | 450 | 225 | halbfest | halbfest |
| 20,2 m | 3 | 300 | 150 | steif | steif |
| 22,7 m | 4 | 400 | 200 | steif | steif |
| 22,8 m | 4-4,5 | 450 | 225 | halbfest | halbfest |
| 22,9 m | 4 | 400 | 200 | steif | steif |
| 23,5 m | 4 | 400 | 200 | steif | steif |

Tab. 2.1.1.9.: Ergebnisse der Messungen der einaxialen Druckfestigkeit mittels Taschenpenetrometer und Bezug zur Konsistenz der Sedimente über die undrännierte Scherfestigkeit der Bohrung PMS 4. Die Messungen wurden mit dem Taschenpenetrometer (FL 2955) der Firma Wille Geotechnik mit einem Messbereich von 0 bis 16 kg/cm² bzw. 0 bis 160 N/cm² durchgeführt.

| PMS 4 | | | | | |
|-----------|--|---|--|----------------------------|-----------------------------|
| Tiefe (m) | Einax. Druckfestigkeit (kg/cm ²) | Einax. Druckfestigkeit (kN/m ²) | Undrän. Scherfestigk. (kN/m ²) | Konsistenz nach TU_München | Konsistenz nach Pohl (2014) |
| 17,8 m | 11 | 1100 | 550 | fest | halbfest |
| 17,9 m | 16 | 1600 | 800 | fest | fest |
| 18,1 m | 8,8 | 880 | 440 | fest | halbfest |
| 18,5 m | 11 | 1100 | 550 | fest | halbfest |
| 18,8 m | 8 | 800 | 400 | halbfest | halbfest |

Tab. 2.1.1.10.: Ergebnisse der Messungen der einaxialen Druckfestigkeit mittels Taschenpenetrometer und Bezug zur Konsistenz der Sedimente über die undrännierte Scherfestigkeit der Bohrung PMS 4. Die Messungen wurden mit einem Taschenpenetrometer mit einem Messbereich von 0 – 4,5 kg/cm² durchgeführt, daher kann bei höheren Druckfestigkeiten nur qualitativ angegeben werden, dass der Messwert den Messbereich des Taschenpenetrometers übersteigt. In diesem Fall bedeutet >4,5 kg/m², dass der Messwert höher liegt, >>4,5 kg/cm² bedeutet, dass der Messwert sehr viel höher liegen muss.

| PMS 4 | | | | | | |
|-----------|--|--|---|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| Tiefe (m) | Einax. Druckfestigkeit (kg/cm ²) | Minimum Einax. Druckfestigkeit (kg/cm ²) | Minimum Einax. Druckfestigkeit (kN/m ²) | Minimum Undrän. Scherfestigk. (kN/m ²) | Minimum Konsistenz nach TU_München | Minimum Konsistenz nach Pohl (2014) |
| 17,8 m | >4,5 | 4,5 | 450 | 225 | min. halbfest | halbfest |
| 17,9 m | >>4,5 | 4,5 | 450 | 225 | halbfest-fest | halbfest-fest |
| 18,1 m | >4,5 | 4,5 | 450 | 225 | min. halbfest | halbfest |
| 18,5 m | >>4,5 | 4,5 | 450 | 225 | halbfest-fest | halbfest-fest |
| 18,8 m | >4,5 | 4,5 | 450 | 225 | min. halbfest | halbfest |

2.2. Aufschlüsse im Quartär und Neogen im Pannonischen Becken zwischen östlichem Leithagebirge und Seewinkel

2.2.1. Errichtung einer Wohnhausanlage in Winden am See (ÖK 78, Rust)

Im November 2014 wurde in der Gemeinde Winden am See im Bereich der Seeblicksiedlung mit dem Aushub einer Baugrube begonnen, die in dankenswerter Weise von G. Bieber und A. Römer (FA Geophysik, GBA) dokumentiert und beprobt wurde (Abb. 2.2.1.1, Abb. 2.2.1.2).

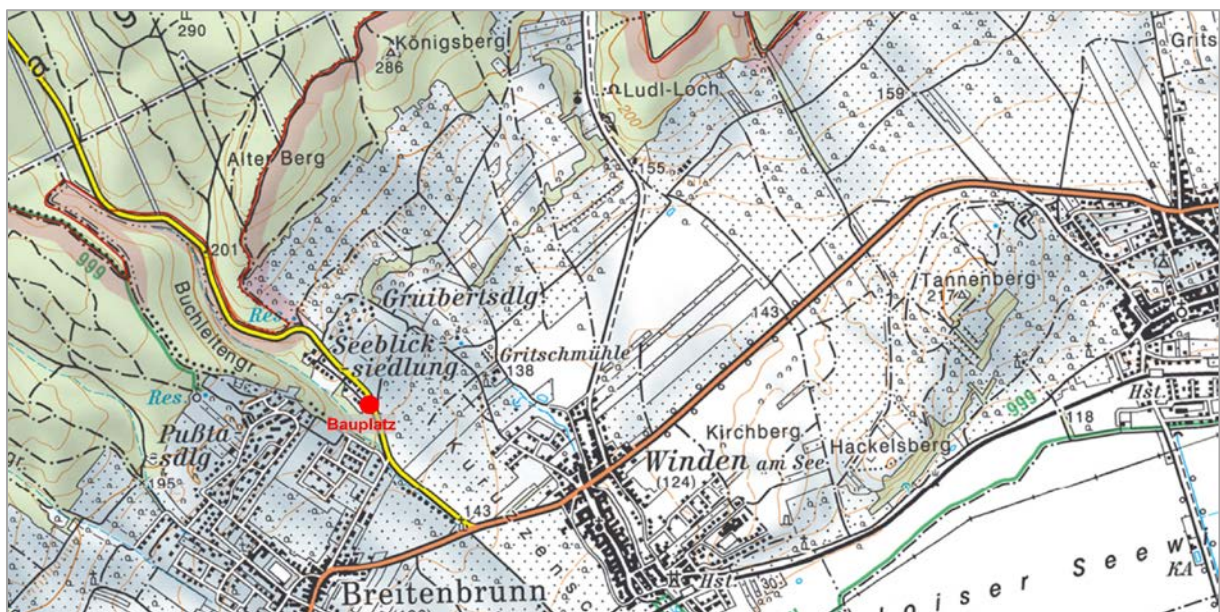


Abb. 2.2.1.1: Lage der Baustelle in Winden am See (AMapFly 5.0).



Abb. 2.2.1.2: Luftbildaufnahme des Bauplatzes (roter Kreis) in Winden am See (Quelle: Google Earth).

Geologie

Nach der geologischen Karte ÖK 78 Rust, (Herrmann et. al., 1993) liegt das Bauvorhaben im Grenzbereich von Sedimenten des Badenium in Form von Leithakalk und des Sarmatium, das vorwiegend aus Tonen, Sanden, Kiesen und bereichsweise aus detritärem (umgelagerten) Leithakalk aufgebaut ist (Abb. 2.2.1.3).

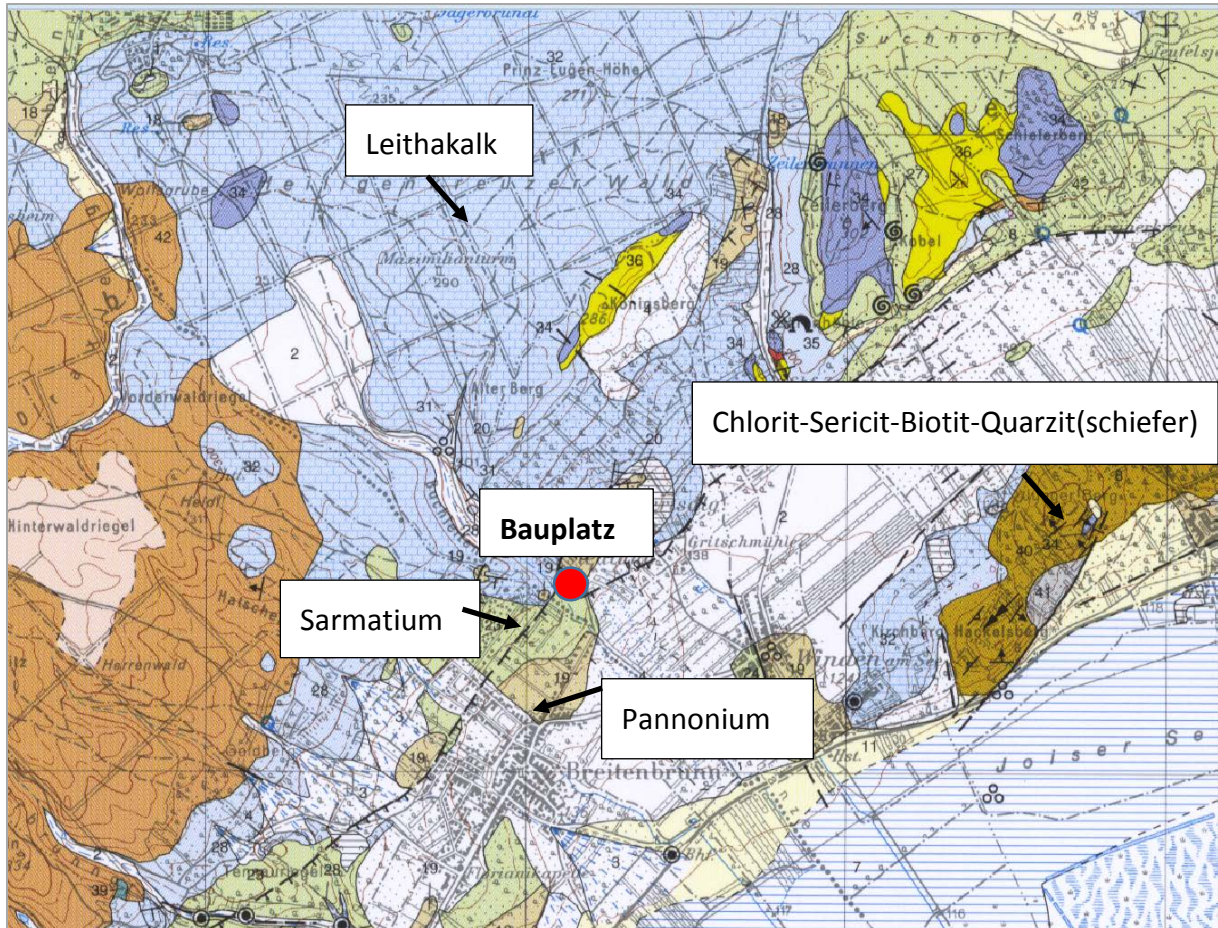


Abb. 2.2.1.3: Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1:50.000, ÖK 78 (Herrmann & Pascher, 1993) mit Lage des Bauplatzes (rot).

Der Kern des Leithagebirges wird von variszisch geprägten Glimmerschiefern und Paragneisen, die kretazisch retrograd überprägt wurden, aufgebaut. Diesem Kristallin lagern noch isolierte Bereiche autochthoner mesozoischer Bedeckung auf. Es handelt sich im Wesentlichen um permische Arkosen, untertriassische Quarzite, Serizitschiefer, Rauwacken und dunkle Dolomite aus der Mitteltrias. Im Nahbereich der Erkundungsbohrung um den Zeilerberg, Schieferberg und Königsberg treten tektonisch stark beanspruchte Dolomite und Semmeringquarzite entlang einer ausgeprägten Störungszone (Leithagebirgsrand-Südstörung), die bis nach Neusiedl am See reicht, auf. Geologisch betrachtet befindet sich das Untersuchungsgebiet im Einzugsbereich des Eisenstädter Beckens, welches eines der südlich an das Wiener Becken angrenzenden Alpenostrandbecken darstellt, die alle eine vergleichbare Entwicklungsgeschichte aufweisen. Das Wiener Becken stellt eine große miozäne Pull-Apart-Struktur im Übergangsbereich der Alpen zu den Karpaten dar (Royden, 1985; Decker, 1996). Der Schwerpunkt der Subsidenz fand zur Zeit des Badenium bis ins Pannonium statt. Die Ablagerungen umfassen zeitlich gesehen das Untere bis Obere Miozän, bei den Sedimenten des Ottnangium und des Kar-

patium handelt es sich um Süßwasserablagerungen. Im Badenium kam es zu Meeresstransgressionen unter anderem in das Eisenstädter Becken. Auf die badenischen Ablagerungen folgen Sedimente des Sarmatium und des Pannonium, die aufgrund ihres Fossilinhaltes auf eine zunehmende Aussüßung hinweisen (Zorn, 2000).

Die pannonen Ablagerungen des Eisenstädter Beckens werden vorwiegend als Tonmergel, untergeordnet als Sande, Sandsteine, Schotter und Konglomerate beschrieben (Zorn, 2000).

Beschreibung der Aufschlussverhältnisse (Abb. 2.2.1.4 – Abb. 2.2.1.8)

Lage: BMN, RW= 780270; HW=313224

Am Tag der Aufnahme (27.11.2014) konnte eine etwa 150 x 150 m große Baugrube dokumentiert und beprobt werden. Der Materialaushub war bis auf drei Meter unter GOK erfolgt. Der hangendste Abschnitt mit einer Mächtigkeit von 10 – 40 cm, zeichnet sich durch einen fast schwarzen Bodenhorizont (Tschernosem) aus, in welchem faustgroße Komponenten und Platten aus eckigem Leithakalk eingearbeitet sind, die aus dem unmittelbaren Hinterland stammen. Der Bodenhorizont ist über den gesamten Bereich sehr stark durchwurzelt.

Die im Liegenden anschließende Sedimentschicht mit einer Mächtigkeit von 80 cm zeigt rötlichbraune Farbe und wird als Kalkarenit bezeichnet. Die Komponenten bestehen aus Quarzkörnern, Foraminiferengrus und konglomerierten Partikeln. Der gesamte Detritus ist karbonatisch verfestigt. Interne Sedimentstrukturen konnten keine beobachtet werden. Die Grenze zur unterlagernden Schicht ist aufgrund des Korngrößensprunges in der Sedimentzusammensetzung extrem scharf ausgebildet. Die Probe „Winden 1“ stammt aus einer Tiefe von 70 cm ab GOK.

Anschließend an die Kalksandsteine sind grünliche Tone und Schluffe, die bis zu 70 cm mächtig werden können, aufgeschlossen. Sie erscheinen vollkommen strukturlos ausgebildet. Über das gesamte Schichtpaket sind karbonatische weiße „Flecken“ verteilt, die bei genauer Betrachtung als zersetzte Schalenbruchstücke identifiziert wurden. Bereichsweise sind die Schalenreste nur mehr als feinkörniges weißes „Mehl“ vorhanden. Die Einschaltung dieser feinkörnigen Lage zwischen den Kalksteinen bzw. Kalkareniten im Liegenden und Hangenden des Profils deutet auf kurzfristige Vertiefung des Ablagerungsbereiches hin. Die Probe „Winden 2“ wurde aus einer Tiefe von 190 cm ab GOK entnommen.

Die Schichtgrenze zur unterlagernden beige bis weißen detritären Kalkstein- bzw. Kalksandsteinbank verläuft fließend. Der Kalkstein weist in der Baugrube eine Mächtigkeit von 120 cm auf. Im hangenden Bereich zeigt er bedingt durch stärkere Verwitterung ein poröses Erscheinungsbild. An der Sohle der Baugrube wirkt das Gestein kompakt. Die Zusammensetzung zeigt ähnlich wie die überlagernden Horizonte ein Gemisch aus Biogendetritus (Schalenbruchstücke), Kieskomponenten und Quarzkörnern. Bereichsweise sind schwarze Mangankrusten an

der Gesteinsoberfläche ausgebildet. Bei der detaillierten Begutachtung eines Handstückes aus dem verfestigten Kalksandstein mittels Handlupe waren auch Serpulidenspuren (Wurm-
röhren) erkennbar. Aus einer Tiefe von 250 cm wurde Probe „Winden 3“ entnommen.



Abb. 2.2.1.4: Baugrube Winden am See: Sehr mächtiger schwarzbrauner Bodenhorizont; unterlagert von rötlichen Kalkareniten, grünlichen Schluffen/Tonen und beigen Kalksteinen (Foto: G. Bieber).

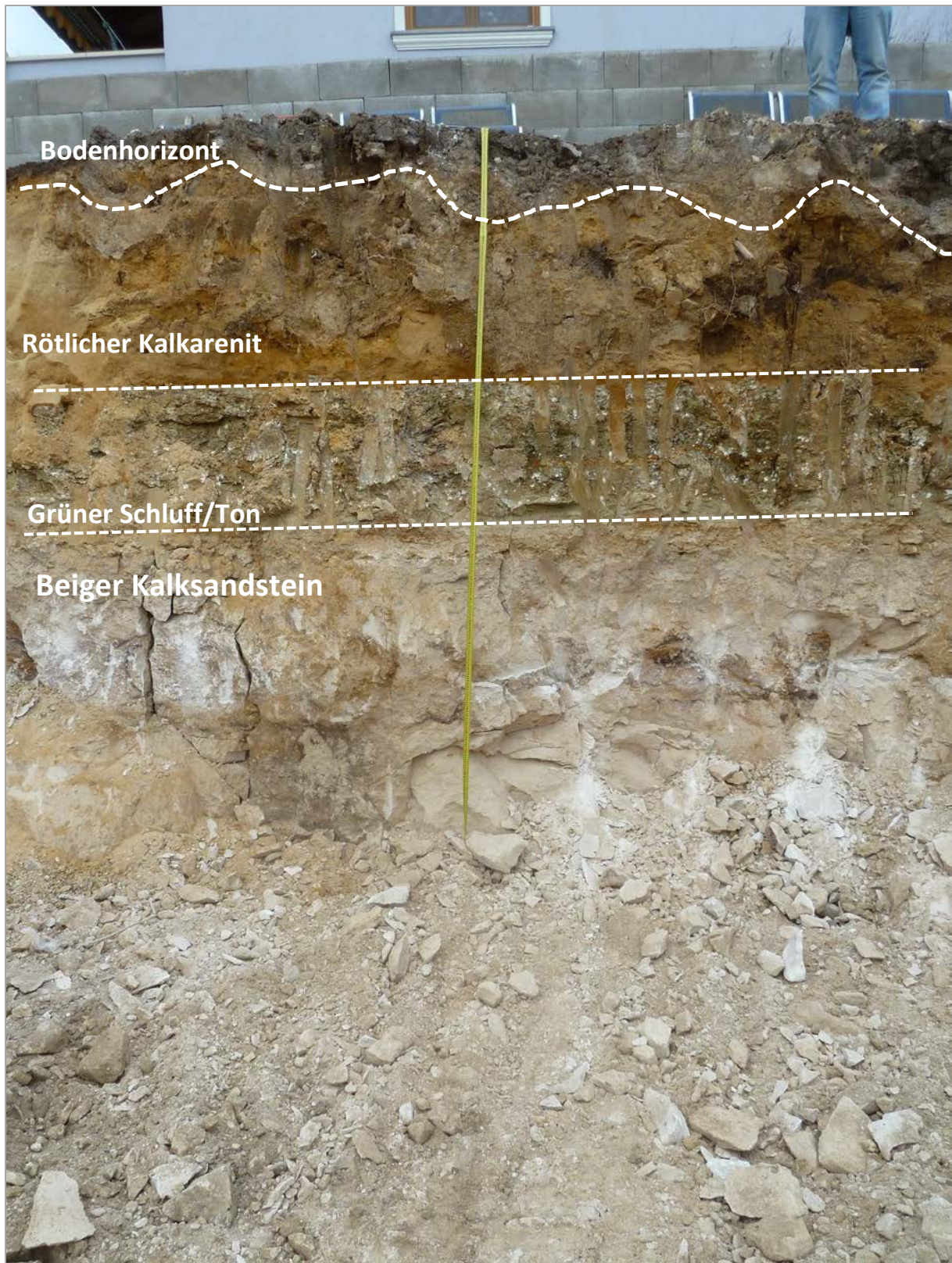


Abb. 2.2.1.5: Sedimentprofil in der Baugrube Winden am See: Im Hangenden ein schwarzbrauner Bodenhorizont, unterlagert von rotbraunen Kalkareniten, einem grünlichen Schluff/Ton und an der Basis ein beiger-weißer Kalkstein; Maßstablänge 3m (Foto: G. Bieber).



Abb. 2.2.1.6: Baugrube Winden am See: Detailfoto des rotbraunen Kalkarenites im Grenzbe-
reich zum grünlichen Schluff/Ton (Foto: G. Bieber).

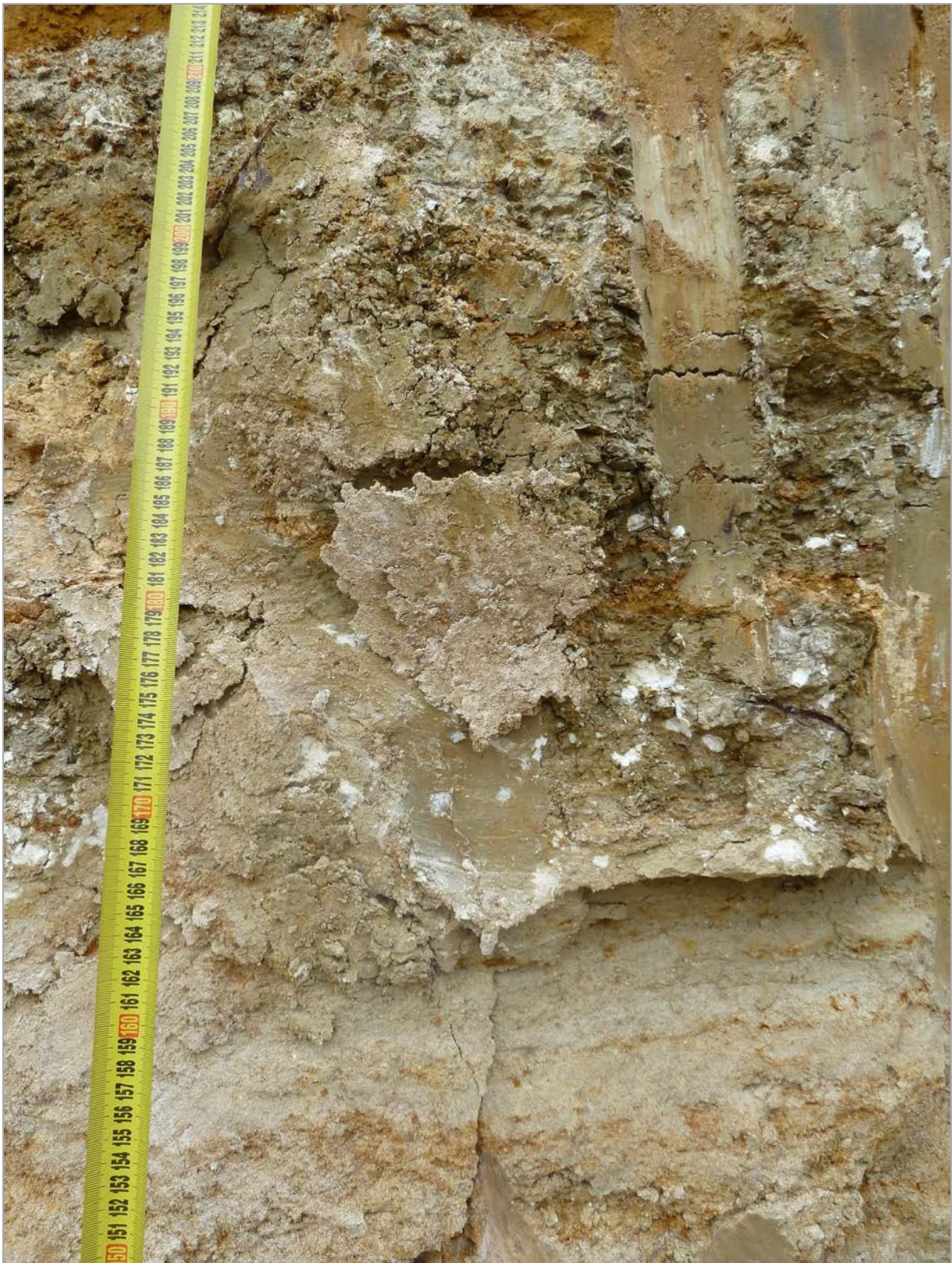


Abb. 2.2.1.7: Baugrube Winden am See: Detailfoto des grünlichen Schluff-Tongemisches; weiße Flecken repräsentieren stark zersetzte Schalenbruchstücke (Foto: G. Bieber).



Abb. 2.2.1.8: Baugrube Winden am See: Detailfoto des beigen bis weißen Kalksteins bzw. Kalksandsteins (Foto: G. Bieber).

Mineralogische Untersuchungen

Im Zuge der Dokumentation des Bauprojektes in Winden am See im Herbst 2014 wurden drei Proben aus dem Hanganschnitt der Baugrube für mineralogische und granulometrische Untersuchungen entnommen. Stratigraphisch waren laut Kartenunterlagen Sedimente des Sarmatium zu erwarten (Herrmann et al., 1993).

Gesamtmineralogische Analysen (Abb.2.2.1.9)

Die Proben „Winden 1“ und „Winden 3“ wurden aus der Kalkarenitlage und dem Kalksandsteinhorizont entnommen, wobei „Winden 1“ aus dem hangenden und „Winden 3“ aus dem liegenden Horizont stammt. Die Probe „Winden 2“ gehört zum feinkörnigen Abschnitt (grüne Schluffe/Tone) im Profil.

Es dominieren bei den Proben „Winden 1“ und „Winden 3“ ganz deutlich die biogenen Karbonatanteile in Form von Calcit mit einer Schwankungsbreite zwischen 60 und 85 Gew. %. Der Quarzgehalt variiert von knapp 30 Gew. % („Winden 1“) bis zu 9 Gew. % („Winden 3“). Die Feldspatgehalte liegen unter 5 Gew. %, der Schichtsilikatgehalt erreicht maximal 8 Gew. %. Die Probe „Winden 2“ zeigt aufgrund ihrer feinkörnigen Zusammensetzung eine Dominanz der Schichtsilikatgehalte mit 66 Gew. %. Der Quarzanteil liegt bei 19 Gew. %, Die Feldspäte erreichen 6 Gew. % und der Karbonatgehalt, ausschließlich Calcit, bewegt sich knapp unter 10 Gew. %.

Korngrößenuntersuchungen (Abb. 2.2.1.10, 2.2.1.11)

Die Korngrößenanalysen für die Proben „Winden 1“ und „Winden 3“ zeigen relativ einheitliche Zusammensetzung. Es überwiegt bei beiden die Sandfraktion mit Werten zwischen 57 und 89 Gew. %, dementsprechend gering sind die Tonanteile (< 10 Gew. %). Die Probe „Winden 3“ weist einen Kiesanteil von knapp 20 Gew. % auf. Nach der Nomenklatur von Müller (1961) und Füchtbauer (1959) sind die Sedimente als Sande bzw. siltig-kiesige Sande zu bezeichnen. Der bereits makroskopisch auffällige Biogendetritus tritt auch in der Kies- und Sandfraktion auf, wobei der überwiegende Anteil der Fraktion aus Mineralkörnern besteht und die Ergebnisse der Korngrößenuntersuchung als repräsentativ angesehen werden. Die Probe „Winden 1“ besteht hauptsächlich aus gut gerundeten Quarzkörnchen, Foraminiferen und stark konglomerierten Partikeln. Die Probe „Winden 3“ setzt sich aus konglomerierten Partikeln (Mittel- und Feinkiesfraktion), Foraminiferen, Schalenbruchstückchen und Quarzkörnern zusammen. Die Korngrößenzusammensetzung der Probe „Winden 2“ unterscheidet sich deutlich im Aufbau. Es überwiegt die Tonfraktion mit knapp 57 Gew. % gegenüber den Siltanteilen von 35

Gew. %, die Sand- und Kiesfraktion tritt nur mehr sehr untergeordnet auf. Nach der Nomenklatur von Müller (1961) und Füchtbauer (1959) handelt es sich um Silttone. Neben den Mineralkörnern mit hohem Glimmeranteil treten vereinzelt dickwandige Schalenbruchstücke (Austern?), Foraminiferen und rostbraune, verfestigte nicht näher bestimmbare Partikel auf. Sämtliche Proben sind extrem schlecht bzw. sehr schlecht sortiert.

Die **tonmineralogischen Analysen** wurden an der Fraktion <2µm durchgeführt (Abb. 2.2.1.9).

Das Gesamtbild der röntgenographischen Phasenanalyse lässt auf gute Kristallinität der Tonminerale schließen. Die Basisreflexe sind schmal und von guter Intensität, sodass Verwitterungsbildungen im Sediment weitgehend ausgeschlossen werden können.

Die Proben „Winden 2“ und „Winden 3“ zeigen trotz ihrer unterschiedlichen Lithologie fast idente tonmineralogische Zusammensetzung. Es dominieren klassisch niedrig geladene Smektite mit 78 Gew. %, gefolgt von Illit/Hellglimmer mit maximal 17 Gew. % und geringen Anteilen an Kaolinit. Chlorit fehlt in beiden Analysen. In der Probe „Winden 2“ konnte auch Vermiculit nachgewiesen werden.

Die Probe „Winden 1“ zeichnet sich durch ein völlig unterschiedliches Spektrum aus. Es überwiegt Illit/Hellglimmer mit 44 Gew. %, neben Smektit mit 33 Gew. % und Chlorit mit 22 Gew. %. Kaolinit tritt nur akzessorisch auf. Zusätzlich konnten Biotit und Goethit nachgewiesen werden. Goethit, ein sekundäres Verwitterungsmineral, ist wegen der hohen Stabilität unter den Fe-Oxiden in Sedimenten aller Klimaregionen am weitesten verbreitet. Er ist auch verantwortlich für die typisch gelb- bis rotbraune Farbe der Schichten.

Zusammenfassung

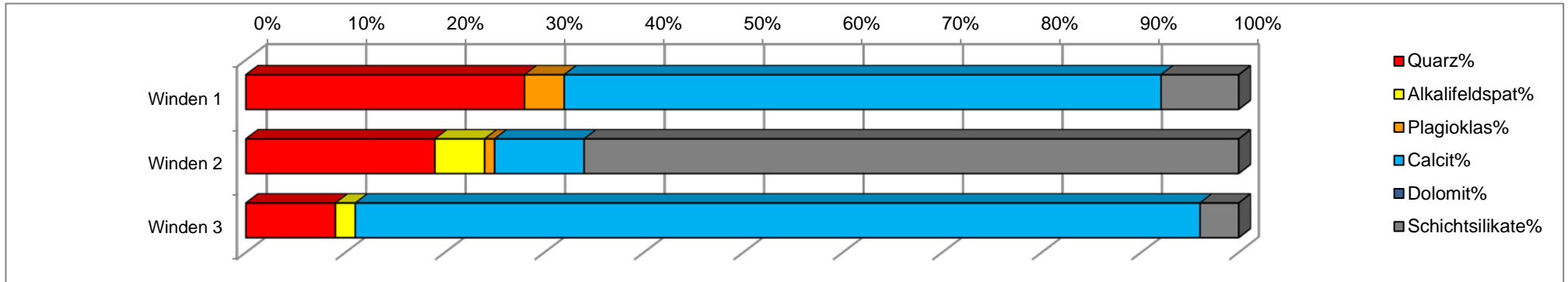
Die mineralogische Zusammensetzung (hoher Karbonatgehalt) der Proben spiegelt den Aufbau des Leithagebirges wider. Typische Verwitterungsprodukte eines kristallinen Hinterlandes wie Kaolinite, Vermiculite und teilweise auch Chlorite fehlen weitgehend im tonmineralogischen Spektrum. Der feinkörnige grünlich-graue, schluffige Horizont im Profil weist auf kurzzeitig dysoxische Bedingungen im Sediment hin, wahrscheinlich hervorgerufen durch eine Verlagerung des Ablagerungsraumes in höhere Wassertiefen vom Strandbereich Richtung Beckenfazies, einhergehend mit geringerer Bodenwasserzirkulation (Probe „Winden 2“) (Potter et al., 2005).

Geochemische Untersuchungen

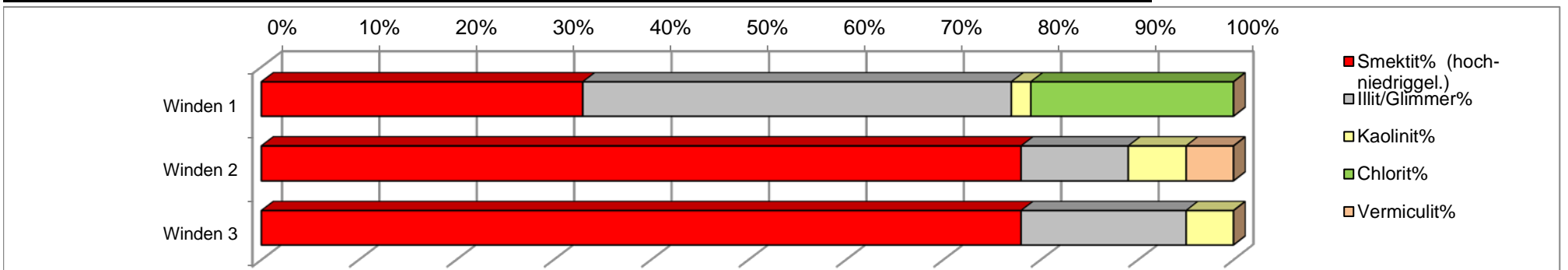
Alle Proben wurden an der Fachabteilung Geochemie der Geologischen Bundesanstalt auf Haupt- und Spurenelemente untersucht (Abb. 2.2.1.12). Die Proben zeigen aufgrund ihrer unterschiedlichen lithologischen Ausbildung deutliche Variationen in der Zusammensetzung. Die SiO_2 Gehalte korrespondieren sehr gut mit den wechselnden Quarzanteilen der Proben. Ebenso sind die Al_2O_3 -Gehalte im Einklang mit den Schichtsilikatgehalten. Die hohen Gehalte von CaO und CO_2 innerhalb der Proben Winden 1 und Winden 3 korrelieren mit den hohen Karbonatgehalten. Der Barium-Wert der Probe Winden 2 zeigt als Begleitelement von Kalium eine deutliche Anreicherung, der sich allerdings röntgenographisch nicht als eigene Mineralphase zuordnen ließ. In derselben Probe sind außerdem die Spurenelemente Rubidium, Vanadium, Blei und Zirkonium gegenüber den beiden anderen Proben erhöht.

Baustelle Winden am See (ÖK 78)

| GESAMTMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------|-----------------|-------------|---------|----------|------------------|---|
| Probenummer | Quarz% | Alkalifeldspat% | Plagioklas% | Calcit% | Dolomit% | Schichtsilikate% | Lithologie /Stratigraphie |
| Winden 1 | 28 | 0 | 4 | 60 | 0 | 8 | Kalksandstein (Sarmatium); Goethit, Biotit |
| Winden 2 | 19 | 5 | 1 | 9 | 0 | 66 | Schluff, tonig (Sarmatium) |
| Winden 3 | 9 | 2 | 0 | 85 | 0 | 4 | Kalksandstein (Sarmatium) |



| TONMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------------|-----------|----------|-------------|----------------------------|
| Probenummer | Smektit% (hoch-niedriggel.) | Illit/Glimmer% | Kaolinit% | Chlorit% | Vermiculit% | Lithologie |
| Winden 1 | 33 | 44 | 2 | 21 | 0 | Kalksandstein (Sarmatium) |
| Winden 2 | 78 | 11 | 6 | 0 | 5 | Schluff, tonig (Sarmatium) |
| Winden 3 | 78 | 17 | 5 | 0 | 0 | Kalksandstein (Sarmatium) |

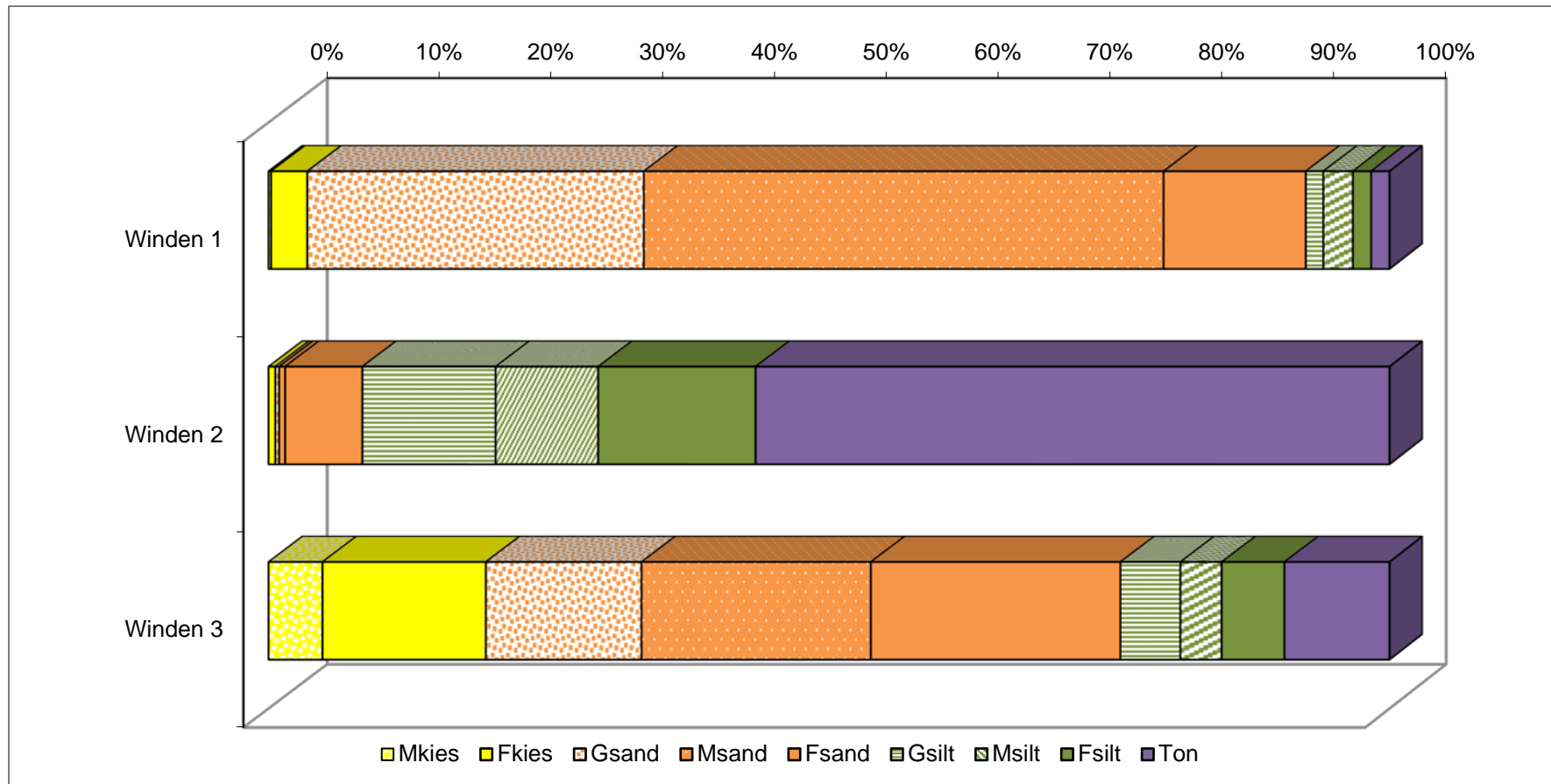


Baustelle Winden am See (ÖK 78)

| Probe | Müller, G. (1959) & Füchtbauer, H. (1961) | | | | | | | | | | | | | | Winkler, H.G.F. (1954) | |
|----------|---|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|------|---------------|------------------------|---------|
| | Benennung | Gewichtsprozent | | | | | | | | | | | | Ton < 2 µm | 2-20 µm | > 20 µm |
| | | Sand-Silt-Ton | Kies | | | Sand | | | Silt | | | | | | | |
| | Gkies | | Mkies | Fkies | Gsand | Msand | Fsand | Gsilt | Msilt | Fsilt | | | | | | |
| Kies | Sand | Silt | Ton | | | | | | | | | | | | | |
| Winden 1 | Sand | 3,5 | 89,0 | 5,9 | 1,7 | 0,2 | 3,2 | 30,0 | 46,3 | 12,7 | 1,6 | 2,6 | 1,7 | 1,7 | 4,3 | 94,0 |
| Winden 2 | Siltton | 0,6 | 7,8 | 35,0 | 56,6 | | 0,6 | 0,3 | 0,5 | 6,9 | 11,9 | 9,1 | 14,0 | 56,6 | 23,2 | 20,2 |
| Winden 3 | siltig-kiesiger Sand | 19,4 | 56,6 | 14,6 | 9,5 | 4,8 | 14,6 | 13,9 | 20,4 | 22,2 | 5,3 | 3,7 | 5,6 | 9,5 | 9,3 | 81,3 |

| Probe | Statistische Parameter | | | | | | | | | |
|----------|--------------------------|-----------------|------------|---------|------------------------------|------------|---------|--------|---------------|----------|
| | Sortierung | Momentverfahren | | | Folk, R.L. & Ward, W. (1957) | | | U | k-Werte (m/s) | |
| | | Arithmet. | Standard- | Schiefe | Arithmet. | Standard- | Schiefe | | Beyer | Bialas |
| | | Mittelwert | Abweichung | | Mittelwert | Abweichung | | | | |
| Winden 1 | sehr schlecht sortiert | 1,48 | 2,21 | 2,48 | 1,30 | 1,74 | 0,46 | 6,32 | 6,70E-05 | 8,50E-05 |
| Winden 2 | extrem schlecht sortiert | 9,75 | 4,05 | -0,22 | 9,55 | 4,30 | 0,04 | 116,59 | 2,90E-12 | 1,80E-12 |
| Winden 3 | extrem schlecht sortiert | 2,57 | 3,93 | 0,88 | 2,55 | 4,00 | 0,23 | 183,71 | 2,90E-08 | 1,70E-06 |

Baustelle Winden am See (ÖK 78)



Kornsummenkurven Baugrube Winden

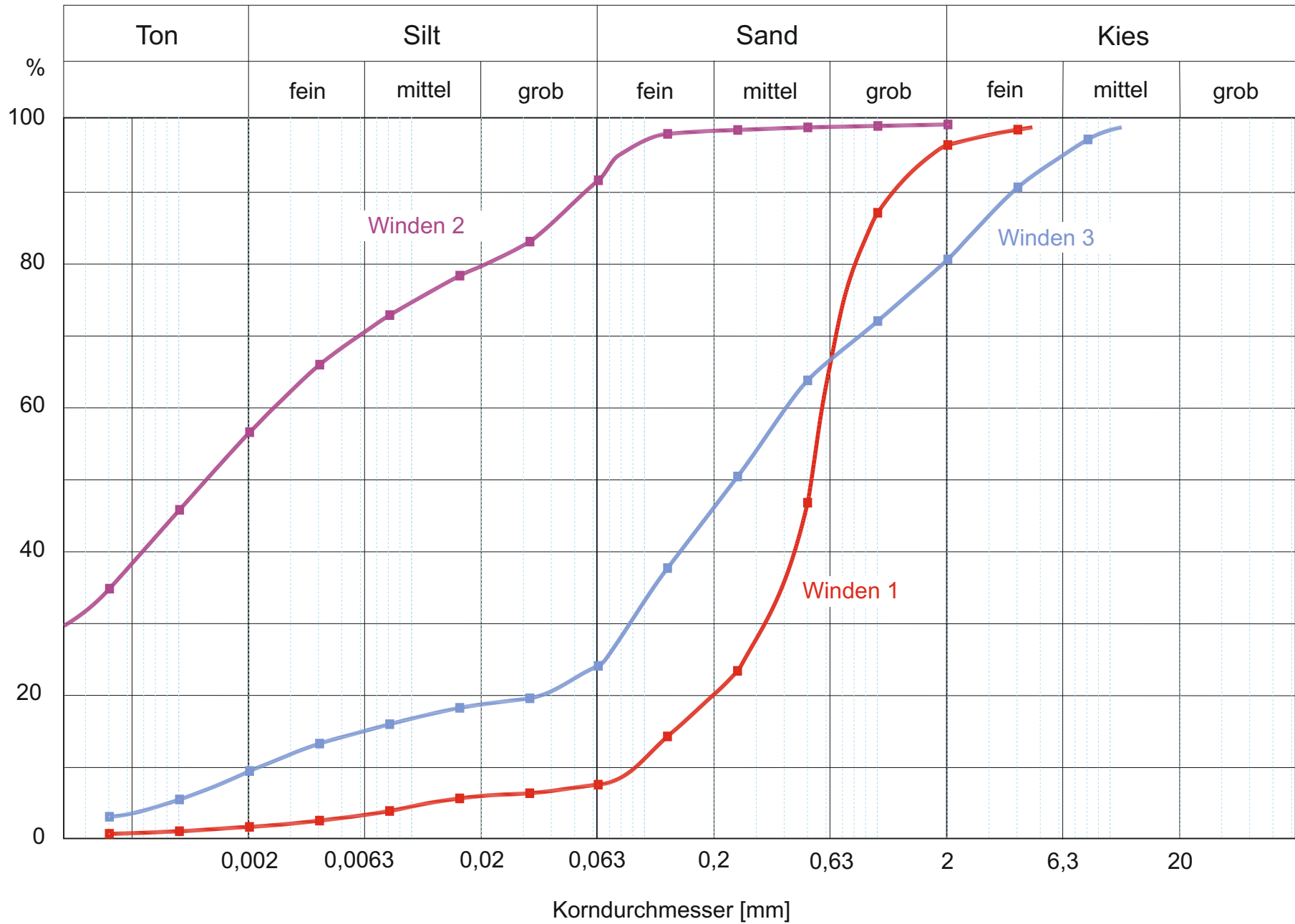


Abb. 2.2.1.11: Kornsummenkurven

ANALYSENERGEBNIS WINDEN AM SEE (ÖK 78)

| GCH-2015-021 | 1 | 2 | 3 |
|--|------------------|------------------|------------------|
| | GCH-2015-021-001 | GCH-2015-021-002 | GCH-2015-021-003 |
| Bezeichnung | Winden-1 | Winden-2 | Winden-3 |
| SiO ₂ (%) | 33,0 | 52,5 | 17,0 |
| TiO ₂ (%) | 0,1 | 1,2 | 0,1 |
| Al ₂ O ₃ (%) | 1,6 | 14,7 | 2,4 |
| FeO (%) | 1,0 | 5,0 | 1,3 |
| MnO (%) | 0,06 | 0,03 | 0,13 |
| MgO (%) | < 1 | 2,5 | < 1 |
| CaO (%) | 35,6 | 6,6 | 41,8 |
| Na ₂ O (%) | 0,2 | 0,2 | 0,16 |
| K ₂ O (%) | 0,4 | 2,82 | 0,66 |
| P ₂ O ₅ (%) | 0,11 | 0,09 | 0,24 |
| SO ₃ (%) | 0,0 | 0,1 | 0,1 |
| H ₂ O ^{110° C} (%) | 0,2 | 4,6 | 0,6 |
| H ₂ O+ (%) | 0,7 | 4,6 | 1,6 |
| CO ₂ (%) | 26,27 | 4,52 | 33,86 |
| Summe | 99,2 | 99,4 | 99,9 |

| | | | |
|------------------------|-------------|-------------|--------------|
| As (ppm) | 15 | 18 | 8 |
| Ba (ppm) | 112 | 2507 | 149 |
| Cd (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 |
| Ce (ppm) | 27 | 42 | 30 |
| Co (ppm) | < 1 | 20 | < 1 |
| Cr (ppm) | 55 | 99 | 36 |
| Cs (ppm) | 2 | 11 | 3 |
| Cu (ppm) | 16 | 47 | 17 |
| La (ppm) | 11 | 39 | 12 |
| Nb (ppm) | 3 | 32 | 3 |
| Nd (ppm) | 12 | 32 | 14 |
| Ni (ppm) | 11 | 67 | 18 |
| Pb (ppm) | 89 | 122 | 77 |
| Pr (ppm) | 4 | 12 | 4 |
| Rb (ppm) | 25 | 140 | 31 |
| Sr (ppm) | 449 | 255 | 431 |
| V (ppm) | 18 | 155 | 31 |
| Y (ppm) | 15 | 22 | 14 |
| Zn (ppm) | < 1 | 93 | < 1 |
| Zr (ppm) | 14 | 197 | 4 |
| Summe (ppm) | 879 | 3910 | 882 |
| Summe (%) | 0,09 | 0,39 | 0,09 |
| Gesamtsumme (%) | 99,3 | 99,8 | 100,0 |

2.2.2. Errichtung einer Reihenanlage in Neusiedl am See (ÖK 79, Neusiedl am See)

Anfang Juni 2015 erfolgte durch die „Neue Eisenstädter gemeinnützige Bau-Wohn-und Siedlungsgenossenschaft“ der Bauaushub für weitere Bauteile im Rahmen der Reihenanlage in der Kalvarienbergsiedlung (Kasernenareal) in Neusiedl am See (Abb. 2.2.2.1, Abb. 2.2.2.2). Das Bauprojekt liegt am Nordufer des Neusiedler Sees im Bereich des Nationalparks Neusiedler See-Seewinkel. Seit 2001 gehört das Gebiet rund um den See zur UNESCO- Kulturlandschaft Fertő/Neusiedler See. Sieben Gemeinden (Andau, Apetlon, Illmitz, Neusiedl am See, Podersdorf, Tadtten und Weiden am See) haben Anteil am Nationalpark Neusiedler See.

Am 15. Juni 2015 wurde die Baustelle lithologisch dokumentiert und beprobt.

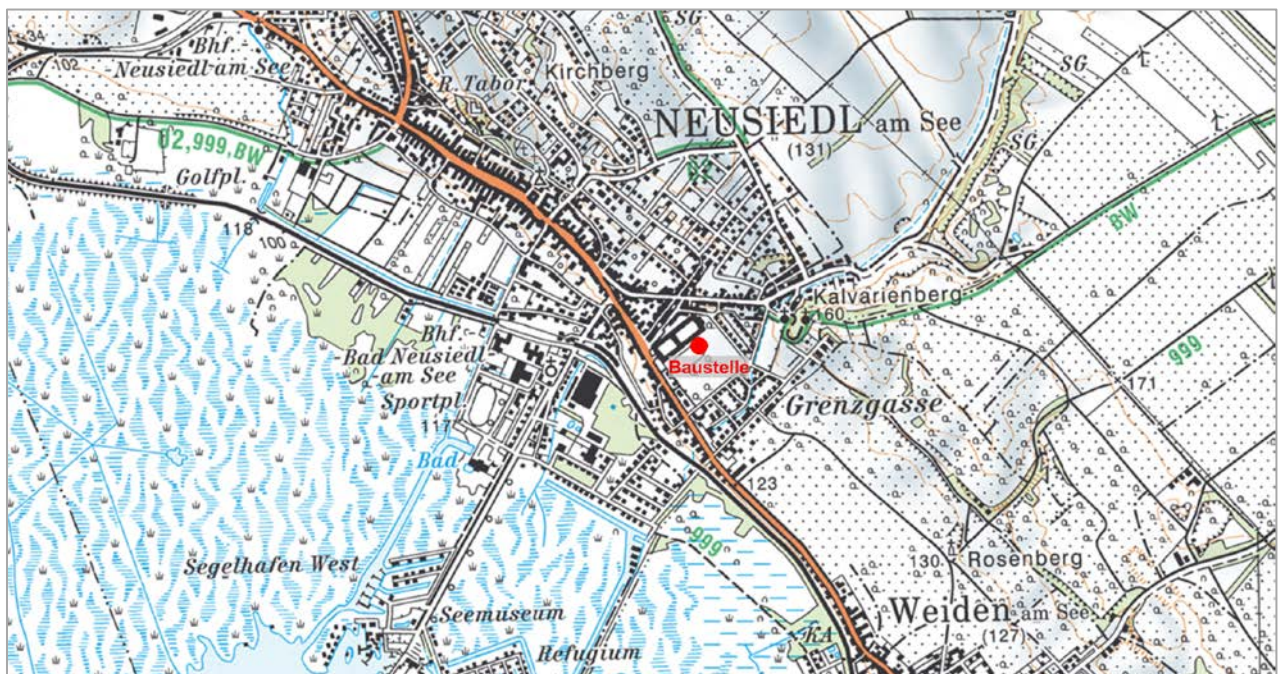


Abb. 2.2.2.1: Lage des Bauplatzes in Neusiedl am See (roter Punkt; ÖK 77; AMap Fly5.0).

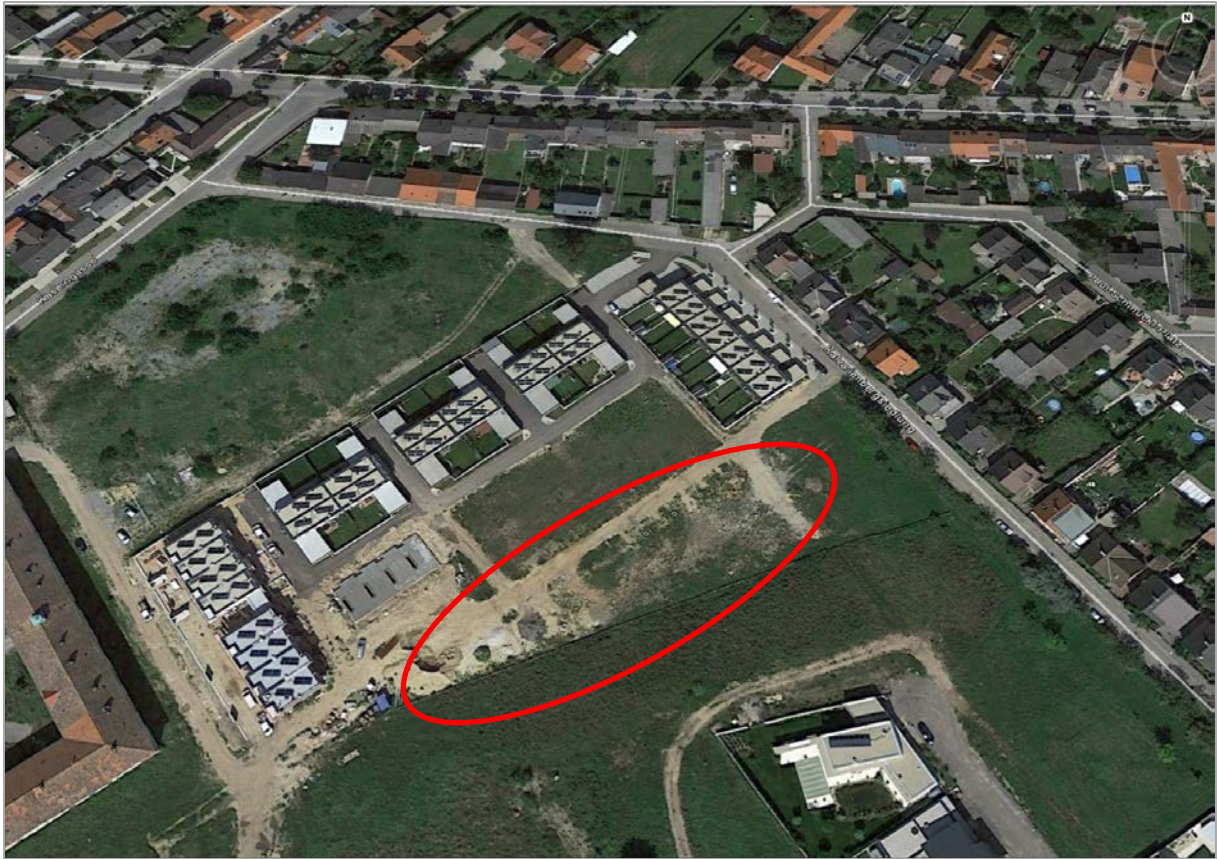


Abb. 2.2.2.2: Luftbildaufnahme des Bauplatzes (rote Markierung) in Neusiedl am See (Quelle: Google Earth).

Projektbeschreibung (entnommen aus www.nebau.at)

Das Grundstück liegt am Kasernenareal des Gemeindegebietes Neusiedl am See in ausgesprochen ruhiger und sonniger Lage. Das Projekt sieht die Errichtung von insgesamt ca. 45 Reihenhäusern vor. Der 1. + 2. + 3. + 4. + 5. + 6. Bauteil sind bereits fertig.

Im 8. Bauteil werden 6 Reihenhäuser errichtet (Abb. 2.2.2.3-Abb.2.2.2.5). Im Erdgeschoss befinden sich die Küche, der Wohnbereich und ein WC, im Obergeschoss sind 3 Schlafräume, ein Badezimmer und ein zweites WC untergebracht. Die Häuser sind voll unterkellert. Die Heizung (Fußbodenheizung) und Warmwasseraufbereitung erfolgt durch die Fernwärme. Verkehrsstrategisch ist die Lage durch die Autobahn A4 äußerst günstig.



Abb. 2.2.2.3: Schematischer Plan der Reihenhausanlage in Neusiedl am See (www.nebau.at)



Abb. 2.2.2.4: Schematischer Plan der Wohnhausanlage in Neusiedl am See (www.nebau.at).



Abb. 2.2.2.5: Schematischer Plan der Wohnhausanlage in Neusiedl am See (www.nebau.at).

Geologischer Überblick (zusammengestellt aus Häusler, 2007)

Der Bauplatz befindet sich in Neusiedl am See am ehemaligen Areal der Berger Kaserne. Neusiedl am See liegt in 133 m Seehöhe und befindet sich am Nordufer des Neusiedler Sees zwischen den Ausläufern des Leithagebirges und der Parndorfer Platte. Das Gemeindegebiet ist charakterisiert durch die umliegenden Weingärten und den Kalvarienberg.

650 ha des Stadtgebietes liegen im Nationalparkgebiet Zitzmannsdorfer Wiesen.

Anhand der geologischen Kartenunterlagen (Fuchs, 1985; Schönlaub et al., 2000) liegt die Baustelle an den Ausläufern der Parndorfer Platte. Diese ist eine markante, etwa 200 km² große Fläche, die von NW gegen SE ein Gefälle von 1,5 ‰ aufweist. An der Oberfläche der Parndorfer Platte liegen verschiedene pleistozäne Terrassenkörper mit Lehmauflage. Die Baustelle befindet sich innerhalb der Terrasse von Lehen (Mindel) in den Parndorfer Schottern (Abb. 2.2.2.6, Abb. 2.2.2.7). Nach Häusler et al. (2007) sollte der Begriff Parndorfer Schotter sowohl für die Terrasse von Lehen als auch für die nächst tiefer gelegene Terrasse S Ornding, beide ins Mindel eingestuft, verwendet werden. Das Komponentenspektrum der Schotter spiegelt die Ablagerungen einer Paläodonau wider, die neben überwiegend Quarziten auch Glimmerschiefer, Sericitquarzit, verwittertem Granit und Gneis, quarzitischer Sandsteine und poröse Karbonatgesteine führen.

Unterlagert werden die quartären Sedimente im Seewinkel durch Sedimente des Oberpannonium, was allerdings nur aus Bohrungen und wenigen künstlichen Aufschlüssen bekannt ist. Der liegende Abschnitt des Oberpannonium (Zone F und G) wird als „blaue Serie“ bezeichnet, der hangende Anteil (Zone H) ist als „gelbe Serie“ aufgeschlossen (Tauber, 1959).

Die Baustelle befindet sich im Nahbereich des Neusiedler Bruchsystems.

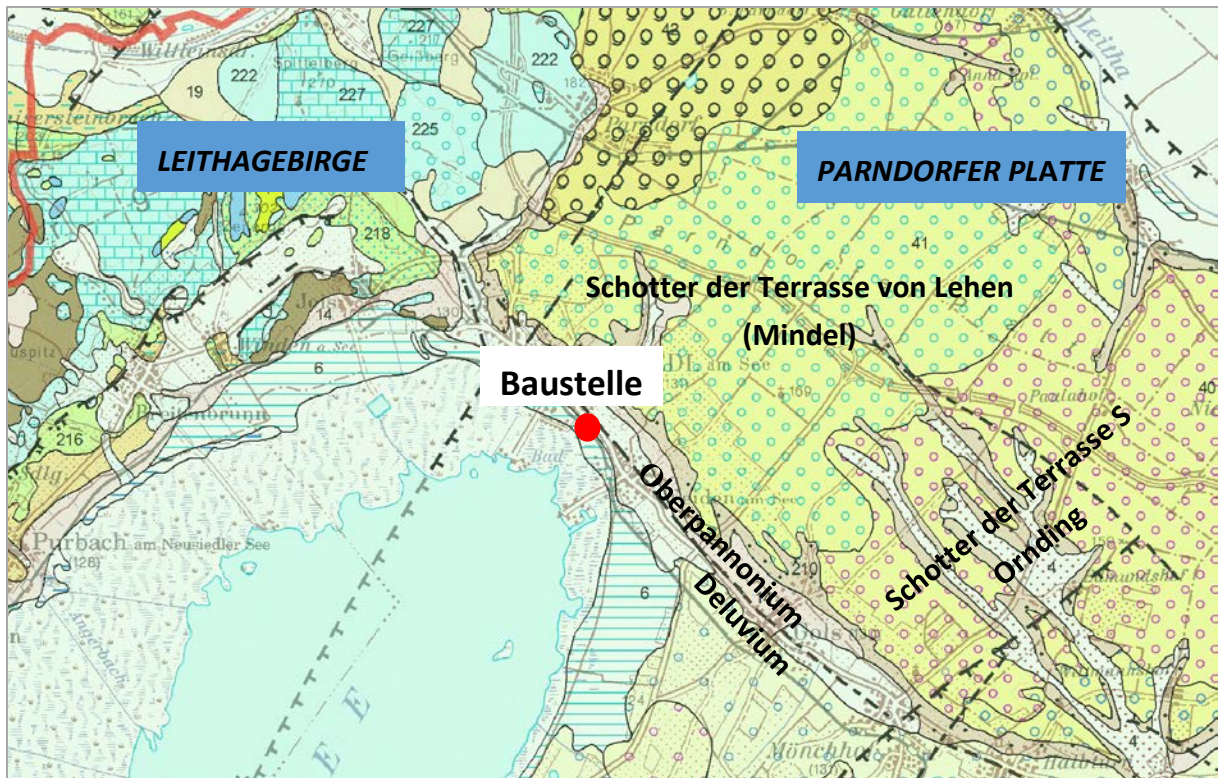


Abb. 2.2.2.6: Lage der Baustelle auf der geologischen Karte von ÖK 79 Neusiedl am See (Fuchs et al., 1985).

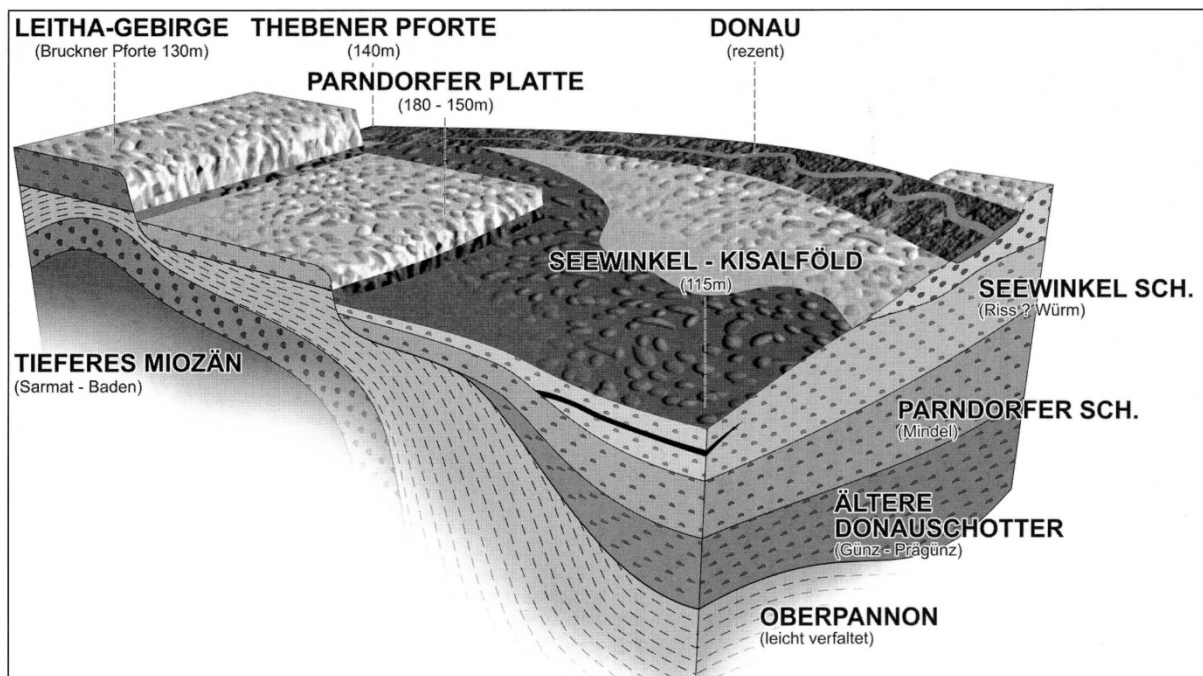


Abb. 2.2.2.7: Schematisches Blockdiagramm der pleistozänen Terrassen im Bereich Leithagebirge-Parndorfer Platte – Seewinkel (Häusler et al., 2007).

Beschreibung der Aufschlussverhältnisse

Koordinaten: RW=789082, HW=311706, Seehöhe: 134m

Am Tag der Besichtigung (15. Juni 2015) war eine NE/SW gerichtete etwa 16 m breite und 50 m lange Baugrube am Baustellengelände offen (Abb. 2.2.2.8 – Abb. 2.2.2.17).

Zum Zeitpunkt der Dokumentation betrug die Tiefe der Baugrube vier Meter.

Der hangendste Abschnitt, mit einer Mächtigkeit von etwa 50 bis 100 cm, zeichnet sich durch dunkelbraune schluffig-tonige Sedimente mit eingelagerten Kieskomponenten aus, die ein sehr unregelmäßiges Relief erkennen lassen. Abschnittsweise sind die Ablagerungen auch in Form von Rinnenbildungen erosiv in die unterlagernden Sedimente eingeschnitten. Es dürfte sich hierbei um einen ehemaligen Bodenhorizont handeln, der eventuell im Zuge eines Hochwasserereignisses oder durch eine sich verlagernde Fließrinne eines mäandrierenden Flusses, überarbeitet wurde. Die Kieskomponenten, überwiegend gut gerundete Quarze und Kalke, sind praktisch ident mit den Terrassensedimenten im Liegenden.

Anschließend an den „Bodenhorizont“ tritt ein etwa 250 cm mächtiger Kieskomplex auf, der sich sowohl petrographisch als auch anhand von Farbänderung in zwei Abschnitte gliedern lässt. Der obere Bereich (ca. 100 cm) ist durch häufig unsortierte, sandige Kiese gekennzeichnet, die rötliche Farbe ausweisen (= „Ausfällungshorizont“). Die Kiese bestehen überwiegend aus gerundeten und plattigen Quarz- und Kalkkomponenten. Sedimentstrukturen sind nur bereichsweise zu erkennen. So scheinen einzelne Abschnitte lagenweise Imbrikationen aufzuweisen oder in Form von Rinnenablagerungen ausgebildet zu sein.

Der untere kiesreiche Abschnitt weist eine überwiegend gelbliche bis graue Farbe auf und ist durch die Einschaltung von Sandlinsen und Sandlagen gekennzeichnet. Bereichsweise sind auch rostrote Verfärbungen im Sediment erkennbar. An Sedimentstrukturen sind Schrägschichtungen („gravel bar“ Sedimente), ein distinkter Lagenbau mit interner Gradierung und Entwässerungsphänomene zu erkennen. Es handelt sich um typische Merkmale eines „braided river“ (verwilderten) Flusssystemes.

An der Basis der Grube treten vermehrt gelbliche Sande auf, die eventuell schon die Grenze zum Oberpannonium (Zone H, „gelbe Serie“) darstellen.

Es wurden zwei Proben aus der Baugrube entnommen. Probe 1 stammt aus dem sandreichen hellgrauen bis gelblichen Kiesabschnitt, Probe 2 repräsentiert die sandige Basis im Aufschluss.

Generell sprechen die Farbänderungen im Profil für Schwankungen im Grundwasserspiegel.

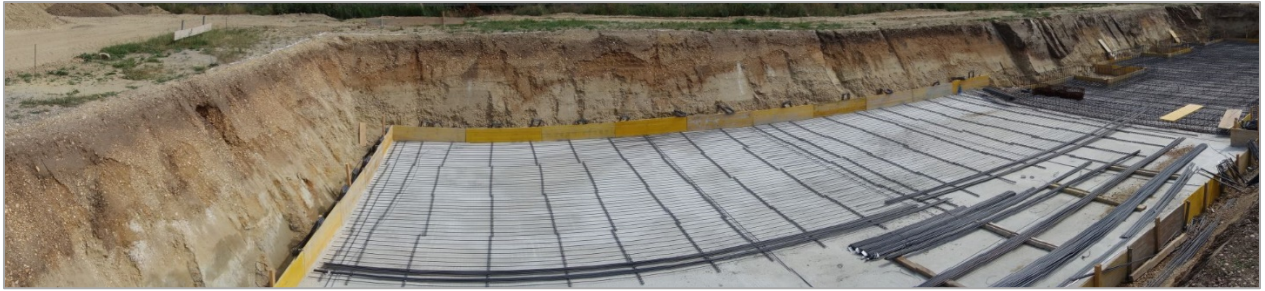


Abb. 2.2.2.8: Überblick Baugrube „Reihenhausanlage in Neusiedl am See“;
(Foto: H. Peresson).



Abb. 2.2.2.9: Überblick Baugrube „Reihenhausanlage in Neusiedl am See“: dunkelbrauner Bodenhorizont mit Kieseinstreu im Hangenden, unterlagert von rötlichbraunen sandreichen Kiesen (Foto: H. Peresson).



Abb. 2.2.2.10: Baugrube in Neusiedl am See: Im Hangenden ein wellig ausgebildeter dunkelbrauner Bodenhorizont; im Liegenden sandreiche rötliche, unsortierte Kiese und gelblichbraune sandreiche Kiese (Foto: H. Peresson).

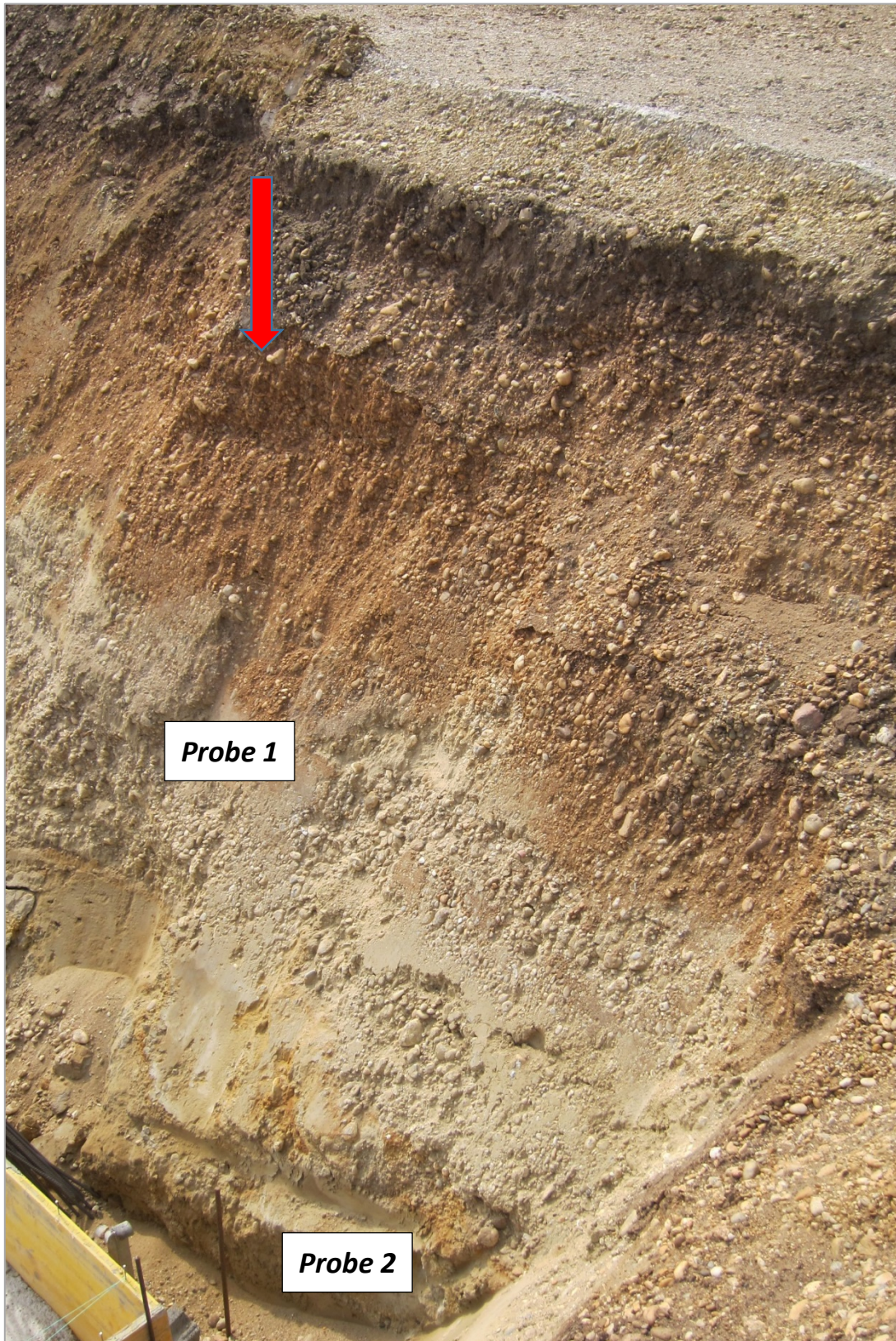


Abb. 2.2.2.11: Aufschlussituation in der Baugrube in Neusiedl am See: Hangend ein dunkelbrauner, aufgearbeiteter Bodenhorizont mit Kiesen; im Liegenden rötliche und gelbgraue sandreiche Kiese; Pfeil markiert angedeutete Imbrikation der Kiese (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.2.12: Aufschlussituation in der Baugrube in Neusiedl am See: Imbrikationsgefüge innerhalb der plattigen, rötlichen Kiese (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.2.13: Baugrube in Neusiedl am See: Wellig ausgebildeter dunkelbrauner Bodenhorizont im Hangenden unterlagert von Terrassenkiesen (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.2.14: Baugrube in Neusiedl am See: Wellig ausgebildeter dunkelbrauner Bodenhorizont im Hangenden (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.2.15: Aufschlussituation in der Baugrube in Neusiedl am See: Entwässerungsstruktur innerhalb der gelbgrauen, sandreicheren Kiese (Foto: H. Peresson).



Abb. 2.2.2.16: Detailfoto in der Baugrube in Neusiedl am See: Rinnenbildung (rot strichliert) innerhalb der rötlichen Kiese und distinkter Lagenbau mit Gradierung in den gelblichen Kiesen (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.2.17: Detailfoto in der Baugrube in Neusiedl am See: Deutlich erkennbar ist eine Schrägschichtung innerhalb der Kiese („gravel bar“ Sedimente) (Foto: M. Peresson).

Mineralogische Untersuchungen

Im Zuge der Dokumentation des Bauprojektes in Neusiedl am See im Sommer 2015 wurden zwei Proben aus der Baugrube für mineralogische und granulometrische Untersuchungen entnommen. Stratigraphisch waren laut Kartenunterlagen Sedimente des Quartärs (Parndorfer Schotter) und eventuell auch Oberpannonium zu erwarten (Fuchs et al., 1985).

Gesamtmineralogische Analysen und Korngrößenuntersuchungen (Abb. 2.2.2.18 - Abb. 2.2.2.20)

Die beiden bearbeiteten Proben „Neusiedl 1“ (Quartär, Parndorfer Schotter) und „Neusiedl 2“ (Oberpannonium?) zeigen gemäß ihres Korngrößenspektrums Unterschiede in der gesamtmineralogischen Zusammensetzung.

Die quartäre Probe „Neusiedl 1“ ist ein Sandkies mit 66 Gew. % Kiesanteil und 30 Gew. % Sandgehalt. Der Silt- und Tonanteil liegt in Summe unter 5 Gew. %. Der Verlauf der Kornsummenkurve (mehrere „Knicke“) und die extrem schlechte Sortierung der Probe „Neusiedl 1“ deutet auf mehrmalige Umlagerung des Sedimentes und damit einhergehend fehlende Kornklassen hin. In Folge des hohen Kiesanteils ist die Probe gesamtmineralogisch dominiert von Quarzgehalten mit 66 Gew. % gegenüber deutlich geringeren Schichtsilikatanteilen von 10 Gew. %. Der Gesamtfeldspatgehalt erreicht 13 Gew. % mit einem deutlichen Überhang von Plagioklas. Der Karbonatanteil liegt bei 11 Gew. % mit einem ausgewogenen Verhältnis zwischen Calcit und Dolomit.

Die Probe „Neusiedl 2“ (Neogen?) ist nach der Nomenklatur von Müller (1961) und Füchtbauer (1959) als Siltsand anzusprechen. Es dominiert der Sandanteil mit knapp 60 Gew. % die Kornfraktion, im Speziellen die Feinsandfraktion, gefolgt vom Siltgehalt mit 28 Gew. %. Ton- und Kiesanteile liegen gemeinsam unter 15 Gew. %. Die gesamtmineralogische Zusammensetzung wird vom Quarzgehalt dominiert mit 45 Gew. %, die Schichtsilikate erreichen 16 Gew. %. Bei den Feldspäten überwiegt markant der Plagioklasanteil. Die Karbonate erreichen 23 Gew. %, wobei Dolomit deutlich hervortritt.

Die **tonmineralogischen Analysen** wurden an der Fraktion $<2\mu\text{m}$ durchgeführt (Abb. 2.2.2.18).

Anhand der röntgenographischen Phasenanalyse, die vor allem bei der Probe „Neusiedl 1“ deutlich breiter ausgebildete Basisreflexe erkennen lässt, sind Unterschiede im Probenmaterial erkennbar. Quartäre Sedimente zeigen häufig deutlich stärkere Verwitterungserscheinungen (breitere Reflexe) im Vergleich zu Neogenproben.

In der grobkörnigen quartären Probe „Neusiedl 1“ überwiegen ganz deutlich die Illit/Glimmerminerale mit 54 Gew. %, gefolgt von Smektit mit 23 Gew. % und Chlorit mit 17 Gew. %. Kaolinit tritt nur mehr untergeordnet auf, Vermiculit fehlt gänzlich.

Die feinkörnigere Probe „Neusiedl 2“ (Neogen?) zeigt zwar immer noch geringfügige Illit/Glimmer Vormacht mit 39 Gew. %, Smektit erreicht aber bereits 33 Gew. % auf. Chlorit konnte mit

15 Gew. % nachgewiesen werden, Kaolinit mit 9 Gew. % und Vermiculit tritt akzessorisch in Erscheinung.

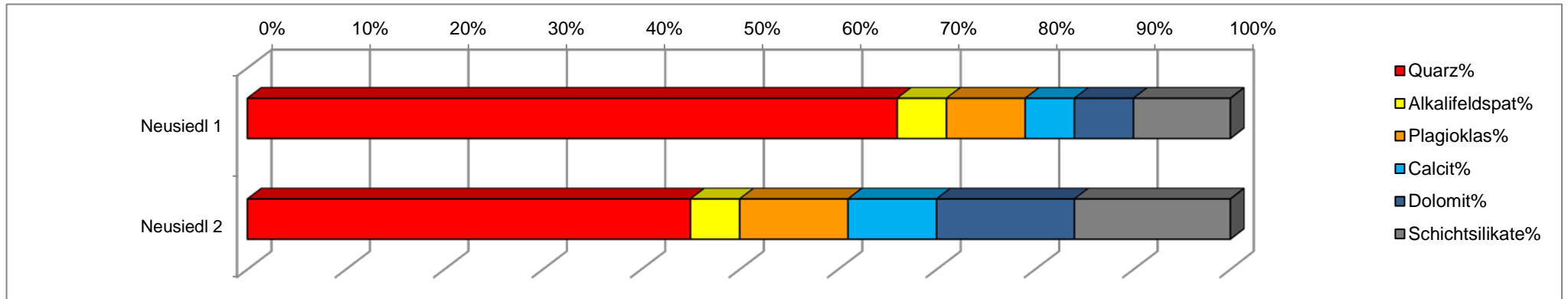
Beide Proben sind durch das Auftreten von Goethit charakterisiert.

Die mineralogische Zusammensetzung der Proben steht in Einklang mit der Korngrößenverteilung der Sedimente. Gesamtmineralogisch überwiegen im groben Probenmaterial Quarz und in der Tonmineralogie die Illit/Glimmerspektren (Probe Neusiedl 1).

Wohnhausanlage in Neusiedl am See (ÖK 79)

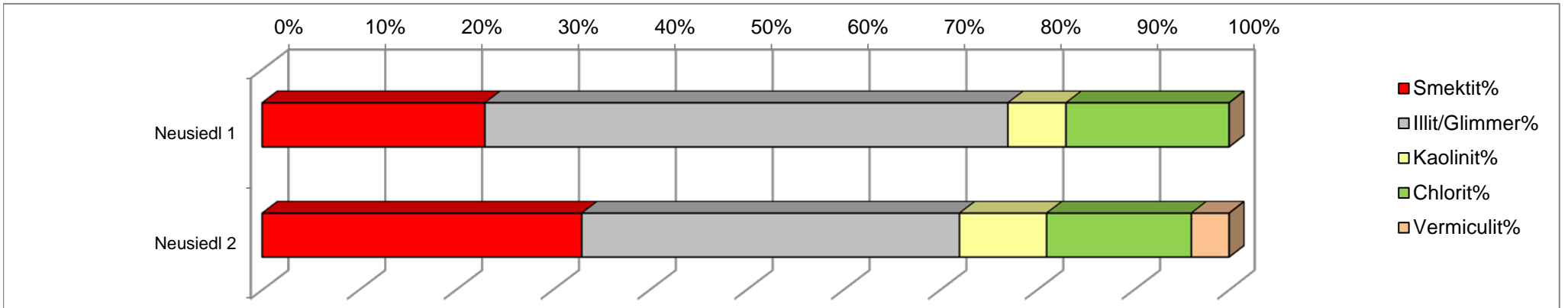
GESAMTMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG

| Probenummer | Quarz% | Alkalifeldspat% | Plagioklas% | Calcit% | Dolomit% | Schichtsilikate% | Lithologie /Stratigraphie |
|-------------|--------|-----------------|-------------|---------|----------|------------------|-------------------------------|
| Neusiedl 1 | 66 | 5 | 8 | 5 | 6 | 10 | Kies, Sand (Quartär) |
| Neusiedl 2 | 45 | 5 | 11 | 9 | 14 | 16 | Sand, kiesig (Oberpannonium?) |



TONMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG

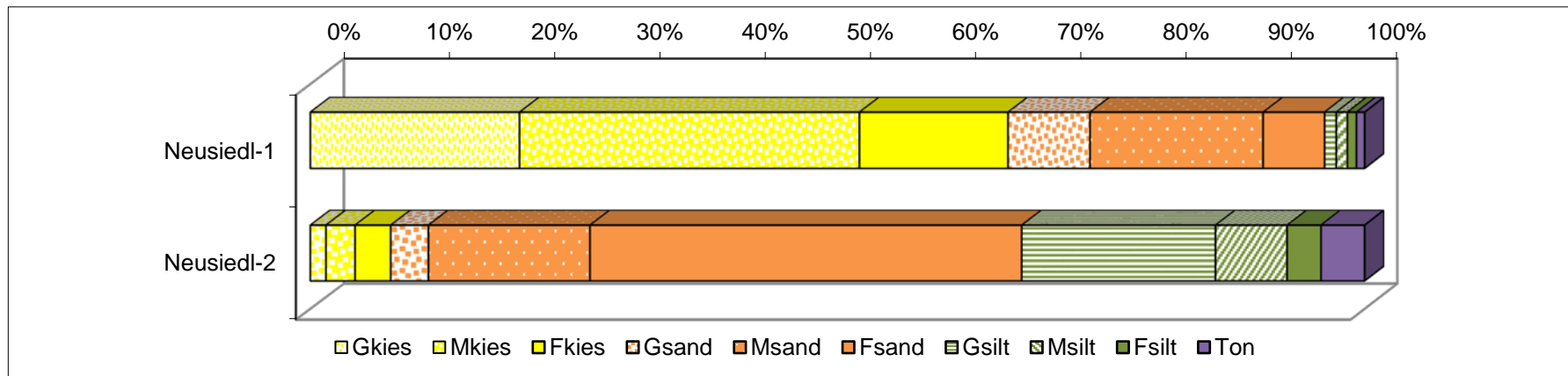
| Probenummer | Smektit% | Illit/Glimmer% | Kaolinit% | Chlorit% | Vermiculit% | Lithologie | |
|-------------|----------|----------------|-----------|----------|-------------|--|-------------|
| Neusiedl 1 | 23 | 54 | 6 | 17 | 0 | Kies, Sand (Quartär), Goethit | Mixed Layer |
| Neusiedl 2 | 33 | 39 | 9 | 15 | 4 | Sand, kiesig (Oberpannonium?), Goethit | Mixed Layer |



Baulos Wohnhausanlage Neusiedl/See (ÖK 79)

| Probe | Benennung Sand-Silt-Ton Kies-Sand-Silt | Müller, G. (1959) & Füchtbauer, H. (1961) | | | | | | | | | | | | | Winkler, H.G.F. (1954) | | |
|------------|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|-----|------------------------|---------|---------|
| | | Gewichtsprozent | | | | | | | | | | | | | Ton < 2 µm | 2-20 µm | > 20 µm |
| | | Kies | | | Sand | | | Silt | | | | | | | | | |
| | | Gkies | Mkies | Fkies | Gsand | Msand | Fsand | Gsilt | Msilt | Fsilt | | | | | | | |
| Neusiedl-1 | Sandkies | 66,1 | 30,0 | 3,1 | 0,8 | 19,8 | 32,2 | 14,1 | 7,8 | 16,4 | 5,9 | 1,1 | 1,1 | 0,9 | 0,8 | 2,0 | 97,2 |
| Neusiedl-2 | Siltsand | 7,6 | 59,8 | 28,4 | 4,2 | 1,5 | 2,8 | 3,4 | 3,6 | 15,3 | 40,9 | 18,3 | 6,8 | 3,3 | 4,2 | 10,0 | 85,7 |

| Probe | Sortierung | Statistische Parameter | | | | | | | | U | k-Werte (m/s) | |
|------------|--------------------------|------------------------|---------------------|---------|------------------------------|---------------------|---------|-------|----------|----------|---------------|--|
| | | Momentenverfahren | | | Folk, R.L. & Ward, W. (1957) | | | Beyer | Bialas | | | |
| | | Arithmet. Mittelwert | Standard-Abweichung | Schiefe | Arithmet. Mittelwert | Standard-Abweichung | Schiefe | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Neusiedl-1 | extrem schlecht sortiert | -1,59 | 3,05 | 1,33 | -1,89 | 2,80 | 0,47 | 47,76 | 2,50E-04 | 4,10E-04 | | |
| Neusiedl-2 | extrem schlecht sortiert | 3,36 | 2,93 | 0,26 | 3,41 | 2,60 | 0,03 | 11,91 | 8,50E-07 | 1,40E-06 | | |



Kornsummenkurven Baulos Neusiedl am See

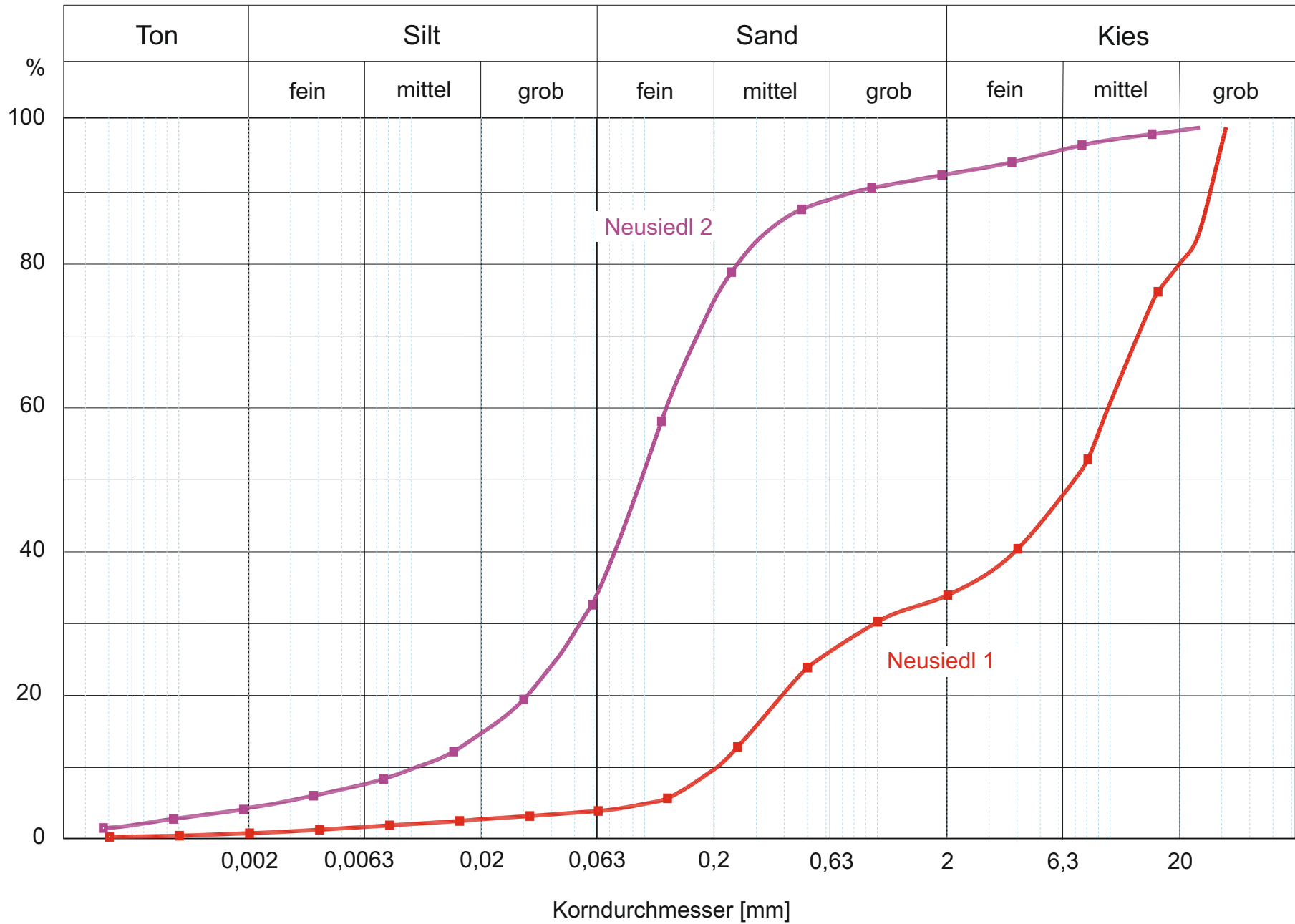


Abb. 2.2.2.20: Kornsummenkurven

2.2.3. Errichtung einer Reihenanlage in Podersdorf am See (ÖK 79, Neusiedl am See – ÖK 80 Ungarisch Altenburg)

Im Mai 2015 startete die „Neue Eisenstädter gemeinnützige Bau-Wohn- und Siedlungsgenossenschaft“ mit dem Bauaushub für das Reihenhausprojekt in der Frauenkirchnerstraße 37 in Podersdorf am See (Abb. 2.2.3.1, Abb. 2.2.3.2). Das Bauprojekt liegt am Ostufer des Neusiedler Sees im Bereich des Nationalparks Neusiedler See-Seewinkel. Seit 2001 gehört das Gebiet rund um den See zur UNESCO- Kulturlandschaft Fertő/Neusiedler See.

Am 15. Juni 2015 wurde die Baustelle lithologisch dokumentiert und beprobt.

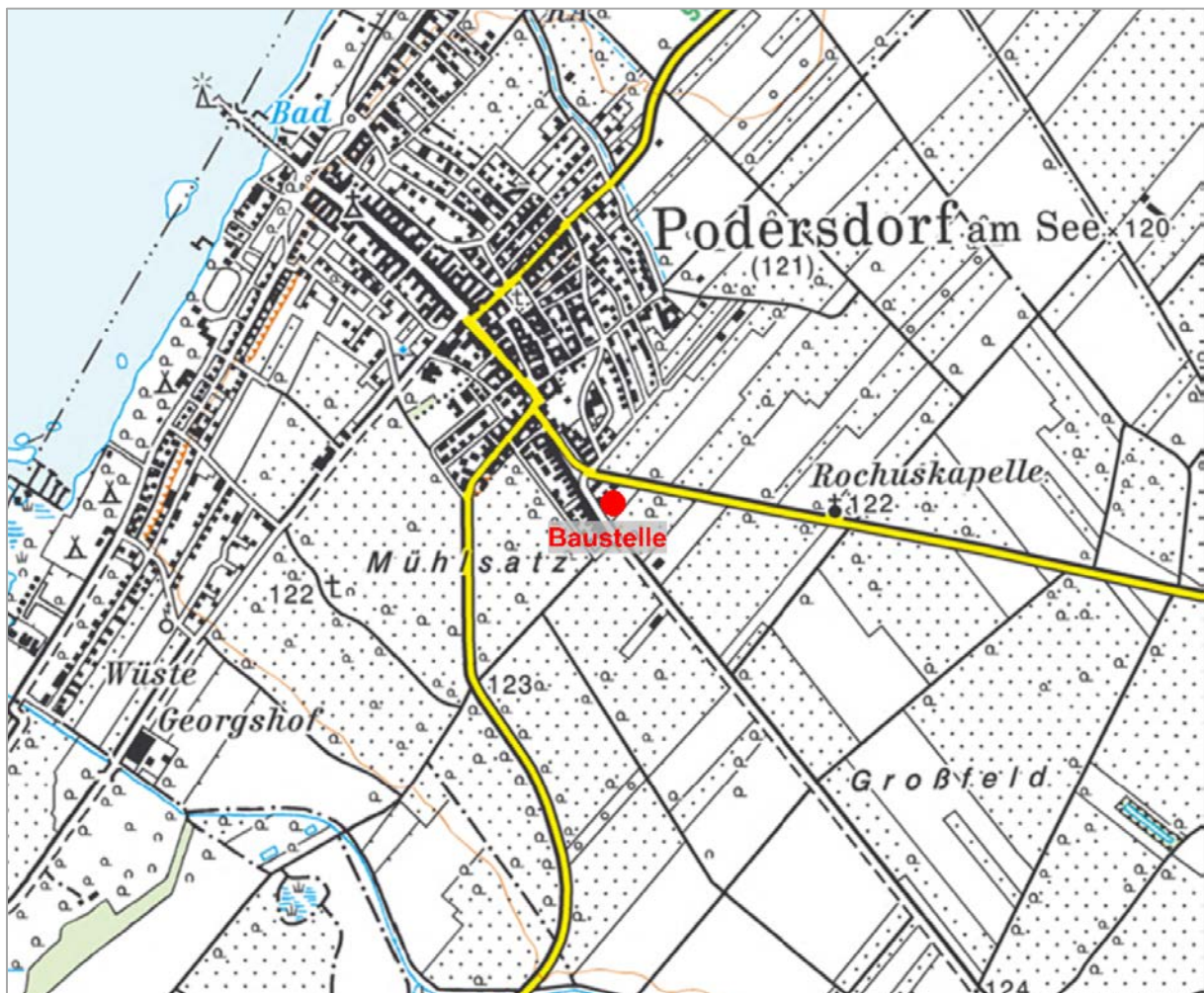


Abb. 2.2.3.1: Lage des Bauplatzes in Podersdorf am See
(roter Punkt; ÖK 77; AMap Fly5.0).



Abb. 2.2.3.2: Luftbildaufnahme des Bauplatzes (rote Markierung) in Podersdorf am See (Quelle: Google Earth).

NEBAU Projektbeschreibung (entnommen aus www.nebau.at)

Das Reihenhausprojekt wird im Bereich der bereits bestehenden Wohnhausanlage an der südlichen Ortseinfahrt in der Frauenkirchnerstraße errichtet. Das ebene Grundstück liegt in einer ruhigen und sonnigen Lage (Abb. 2.2.3.3, Abb. 2.2.3.4).

Das Gesamtprojekt sieht die Errichtung von insgesamt 14 Reihenhäusern vor. Im 1. Bauteil werden die Häuser 10-14 errichtet.

Alle Reihenhäuser sind voll unterkellert. Im Erdgeschoss befindet sich der Wohnbereich mit Küche, Wohnzimmer, Abstellraum und einem WC und im Obergeschoss befindet sich der Schlafbereich mit 3 Schlafzimmern, einem Schrankraum, einem Abstellraum und einem Badezimmer mit einem zweiten WC.



Abb. 2.2.3.3: Schematischer Plan der Reihenhousanlage in Podersdorf am See (www.nebau.at).



Abb. 2.2.3.4: Schematischer Plan der Wohnhausanlage in Podersdorf am See (www.nebau.at).

Geologischer Überblick (zusammengestellt aus Häusler, 2007)

Der Bauplatz befindet sich in Podersdorf am Neusiedler See, der neben dem Plattensee als der größte Steppensee Europas angesehen wird. Er liegt auf durchschnittlich 115 m über Adria und ist somit der tiefst gelegene See des Bundesgebietes. Aufgrund klimatischer Veränderungen ist er in historischer Zeit bereits mehrfach ausgetrocknet, zuletzt Mitte des 19. Jahrhunderts. Bedingt durch die hohe Verdunstung und das Vorhandensein hochmineralisierter Wässer sind die „Salzlacken“ entstanden, die durch spezielle Böden, Flora und Fauna charakterisiert sind. Entwässerungskanäle durchziehen das Landschaftsbild, die vor allem zur Trockenlegung der Sumpfgebiete und dem Gewinn von Landwirtschaftsflächen dienen.

Anhand der geologischen Kartenunterlagen (Fuchs, 1985) liegt die Baustelle im Bereich der Seewinkelschotter (Abb. 2.2.3.5), die sich nach neuen Erkenntnissen aus fluviatilen Ablagerungen zweier mäandrierender Flusssysteme zusammensetzen. Zum einen handelt es sich von Norden kommend um eine Paläodonau und zum anderen um aus südlicher Richtung entwässernde Flüsse des Raab-Rabnitzsystems. In der geologischen Karte 1:50.000 (Fuchs, 1985) werden die als tektonisch abgesenkt bezeichneten „Seewinkelschotter“ ins Würm eingestuft aufgrund von Froststauchungsmerkmalen. Die tektonische Absenkung der Schotter müsste somit Post-Würm erfolgt sein. Häusler (2007) betrachtet die „Seewinkelschotter“ nach parallelisierbaren Kartierungsergebnissen auf ungarischer Seite als Ablagerungen des Riss. Detaillierte Altersdatierungen stehen im Seewinkel jedoch noch aus.

Das Komponentenspektrum der Schotter spiegelt zum einen Ablagerungen einer Paläodonau in Form von Quarzit, Flyschsandsteinen und Kalken wider und zum anderen den Einfluss des Raab/Rabnitzsystems charakterisiert durch Glimmerschiefer, Graphitschiefer und Serizitquarzit.

Die Verebnungsfläche der Seewinkelschotter streicht leicht abfallend in Nord-Süd Richtung von 125 m Seehöhe auf 114 m Seehöhe zum tiefsten Punkt bei Apetlon mit zunehmenden Auskeilen der Schottermächtigkeit. Im Bereich Podersdorf-Ilmitz-Apetlon sind die Seewinkelschotter unterlagert durch einen 0,5 – 1 m mächtigen, stauenden „salzführenden Horizont“ aus lössähnlichem Feinmaterial („Schwemmlöss“), der möglicherweise mit den dort vorhandenen, seichten kleinen Salzlacken in Verbindung steht. In Summe stehen im Seewinkel auf Schotter rd. 36,1 % der Rebfläche des Burgenlandes (siehe www.WEIN-TERROIR.at).

Unterlagert werden die quartären Sedimente im Seewinkel durch Sedimente des Oberpannonium. Der liegende Abschnitt des Oberpannonium (Zone F und G) wird als „blaue Serie“ bezeichnet, der hangende Anteil (Zone H) als „gelbe Serie“ (Tauber, 1959).

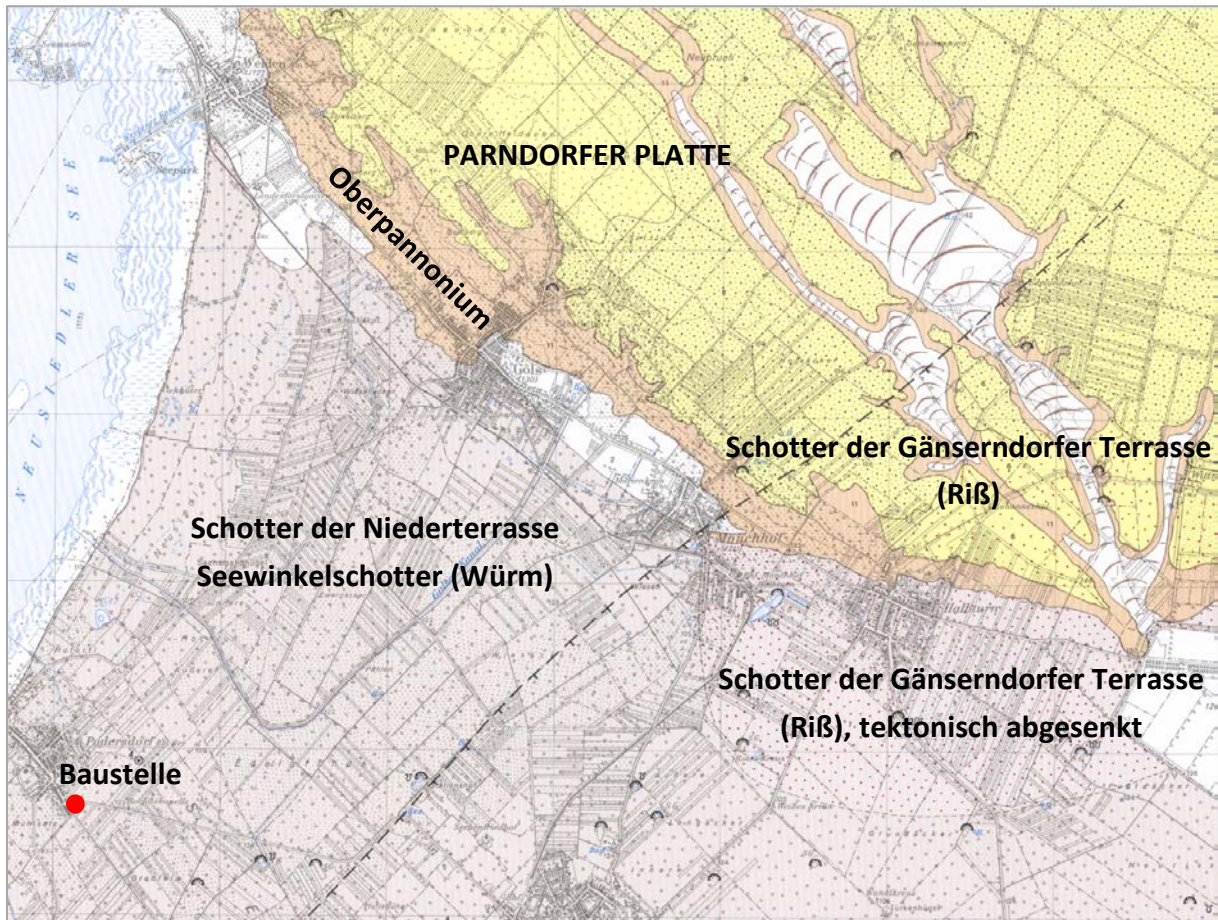


Abb. 2.2.3.5: Lage der Baustelle auf der geologischen Karte von ÖK 79 Neusiedl am See (Fuchs et al., 1985).

Beschreibung der Aufschlussverhältnisse

Koordinaten: BMN, RW=712779, HW=307201, Seehöhe:119m

Am Tag der Besichtigung (15. Juni 2015) waren bereits die Kelleraushübe für drei Wohneinheiten mit Grundflächen von jeweils etwa 130 m² fertiggestellt. Im gesamten Areal ergaben sich aber trotzdem gute Einblicke in den Untergrund (Abb. 2.2.3.6 – Abb. 2.2.3.15).

Zum Zeitpunkt der Dokumentation betrug die Tiefe der Baugruben knapp zwei Meter.

Der hangendste Abschnitt im Profil, mit einer Mächtigkeit von maximal 40 cm, zeichnet sich durch einen schwarzgrauen, humusreichen, stark durchwurzelten Bodenhorizont (Tschernosem) aus. Im Liegenden waren stark sandige, hellgraue Fein- bis Mittelkiese aufgeschlossen. Das Sediment kann als Matrix-gestützt beschrieben werden. Die Matrix setzt sich aus grobkörnigen, reschen Sanden zusammen. Es sind keine deutlich erkennbaren Sedimentstrukturen vorhanden, die Kiese scheinen chaotisch in die Sande eingelagert. Bereichsweise weisen die Kiessande braune Verfärbungen auf. Im Komponentenspektrum dominieren eindeutig

Quarze, die teilweise gut gerundet bzw. auch plattig ausgebildet sind. Zur Grubensohle hin nimmt der Anteil der Kiese ab. Es wurde eine Probe aus dem sandreichen Abschnitt entnommen. In sämtlichen Kelleraushüben sammelte sich Wasser in der Baugrube, sodass angenommen wird, dass unter dem Kiessand- Horizont eine stauende, feinkörnige Sedimentschicht vorhanden sein muss. Laut Kartenunterlage ÖK 79, 1:50.000 von Fuchs et al. (1985) sind „Seewinkelschotter“ (Würm) ausgeschieden. Anhand der makroskopischen Merkmale (Fehlen von Gradierung und typischen fluviatilen Sedimentstrukturen) der Bauaufschlüsse sind die Sedimente aber nicht als typische Terrassenablagerungen anzusprechen. Aufgrund der Nähe des Neusiedler Sees könnte es sich auch um Reste des ehemaligen Seedammes (vor ca. 1500 Jahren entstanden) handeln (Grill, 1973). Der Seedamm ist kartenmäßig nicht mehr dargestellt, erhob sich ursprünglich aber bis zu 3 m Höhe über der Seeniederung (siehe Löffler, 1974).

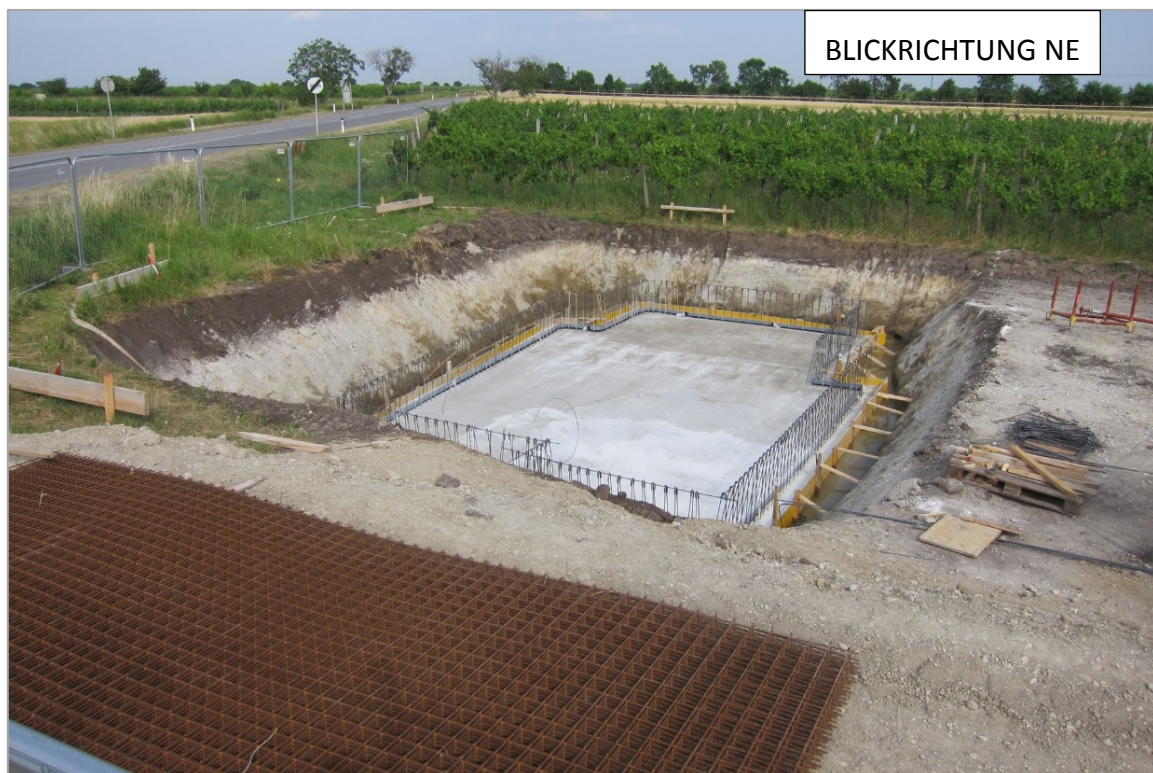


Abb. 2.2.3.6: Überblick über den Bauplatz in Podersdorf am See; nördlichster von 3 Bauaus-
hüben mit fertiggestelltem Kellerbereich (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.3.7: Überblick über den Bauplatz in Podersdorf am See; südlicher Bauaushub mit fertiggestelltem Kellerbereich (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.3.8: Aufschlusssituation in der Baugrube in Podersdorf am See: Hangend ein schwarzbrauner Bodenhorizont; im Liegenden hellgraue sandreiche Kiese (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.3.9: Aufschlusssituation in der Baugrube in Podersdorf am See: Hangend ein schwarzbrauner Bodenhorizont; im Liegenden hellgraue sandreiche Kiese (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.3.10: Aufschlusssituation in der Baugrube in Podersdorf am See: Ein schwarzbrauner Bodenhorizont im Hangenden, der unterlagert wird von hellgrauen sandreiche Kiesen; im gesamten Baustellengelände steht Wasser in den Gruben (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.3.11: Aufschlussituation in der Baugrube in Podersdorf am See: Ein schwarzbrauner, in der Mächtigkeit schwankender Bodenhorizont am Top; die Basis bilden hellgraue sandreiche Kiese; (Foto: H. Peresson).



Abb. 2.2.3.12: Aufschlussituation in der Baugrube in Podersdorf am See: Ein schwarzbrauner, teilweise auskeilender Bodenhorizont am Top; im Bereich der Grubensohle hellgraue sandreiche Kiese; (Foto: H. Peresson).



Abb. 2.2.3.13: Detailfoto in der Baugrube in Podersdorf am See mit Probenahmepunkt: im Hangenden ein schwarzbrauner Bodenhorizont; die Basis bilden hellgraue sandreiche Kiese (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.3.14: Detailfoto in der Baugrube in Podersdorf am See: Chaotisch abgelagerte, hellgraue, sandreiche Kiese; bereichsweise gelblich verfärbt; (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.3.15: Detailfoto in der Baugrube in Podersdorf am See: Chaotisch abgelagerte, hellgraue, sandreiche Kiese im Hangenden; zur Grubensohle wird das Sediment Sand-dominiert (Foto: M. Peresson).



Abb. 2.2.3.16: Detailfoto in der Baugrube in Podersdorf am See: Chaotisch abgelagerte, hellgraue, sandreiche Kiese; Komponentenspektrum Quarzreich; (Foto: H. Peresson).

Mineralogische Untersuchungen

Im Rahmen der Dokumentation der Baustelle in Podersdorf am See im Juni 2015 wurde eine Probe aus dem sandigen Abschnitt der Baugrube für mineralogische und granulometrische entnommen. Stratigraphisch waren laut Kartenunterlagen Sedimente des Quartärs zu erwarten (Fuchs et al., 1985). Aufgrund des makroskopischen Erscheinungsbildes des Aufschlusses wird angenommen, dass es sich um holozäne Ablagerungen handelt.

Gesamtmineralogische Analyse (Abb. 2.2.3.17)

Die Probe Podersdorf zeichnet sich gesamtmineralogisch durch 48 Gew. % Quarz, 16 Gew. % Feldspatanteile, wobei Plagioklas deutlich dominiert und um 20 Gew. % Schichtsilikatgehalte aus. Innerhalb der Schichtsilikate herrscht Illit-Glimmer eindeutig über Chlorit, Kaolinit und Smektit vor. Der Gesamtkarbonatgehalt der Probe liegt bei 15 Gew. %, wobei Dolomit geringfügig überwiegt.

Goethit, ein sekundäres Verwitterungsmineral, konnte ebenfalls in der Probe nachgewiesen werden. Wegen der hohen Stabilität ist Goethit unter den Fe-Oxiden in Sedimenten aller Klimaregionen am weitesten verbreitet. Er ist auch verantwortlich für die typisch gelb- bis rotbraune Farbe der Schichten.

Die **tonmineralogischen Analysen** wurden an der Fraktion <2µm durchgeführt (Abb. 2.2.3.17).

Das Gesamtbild der röntgenographischen Phasenanalyse lässt auf gute Kristallinität der Tonminerale schließen. Die Basisreflexe sind schmal und von guter Intensität.

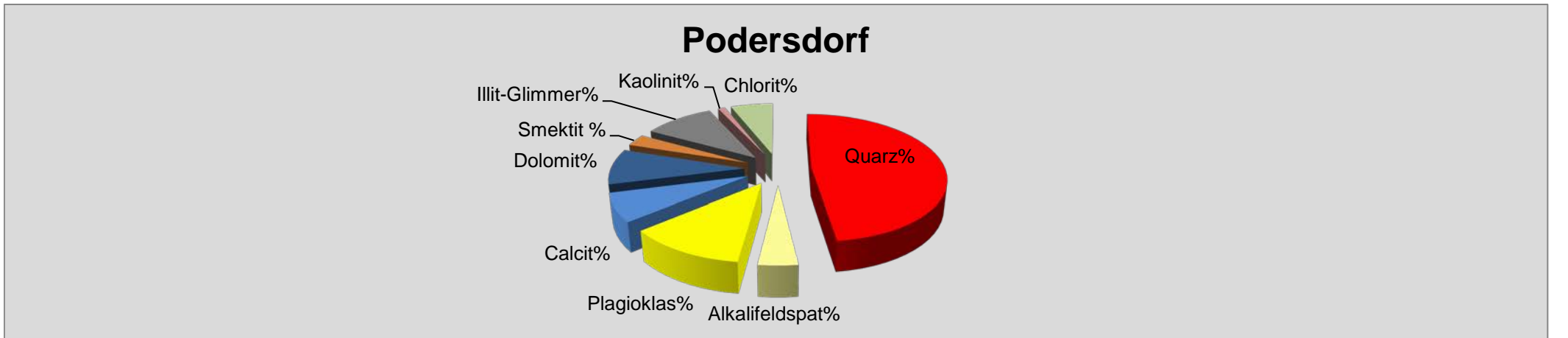
In der Probe dominiert ganz eindeutig Illit/Hellglimmer mit 42 Gew. % das Spektrum, gefolgt von primärem Chlorit mit 25 Gew. %, Kaolinit mit 13 Gew. %, Smektit mit 11 Gew. % und Vermiculit mit 9 Gew. %.

Korngrößenuntersuchung (Abb. 2.2.3.18., Abb. 2.2.3.19)

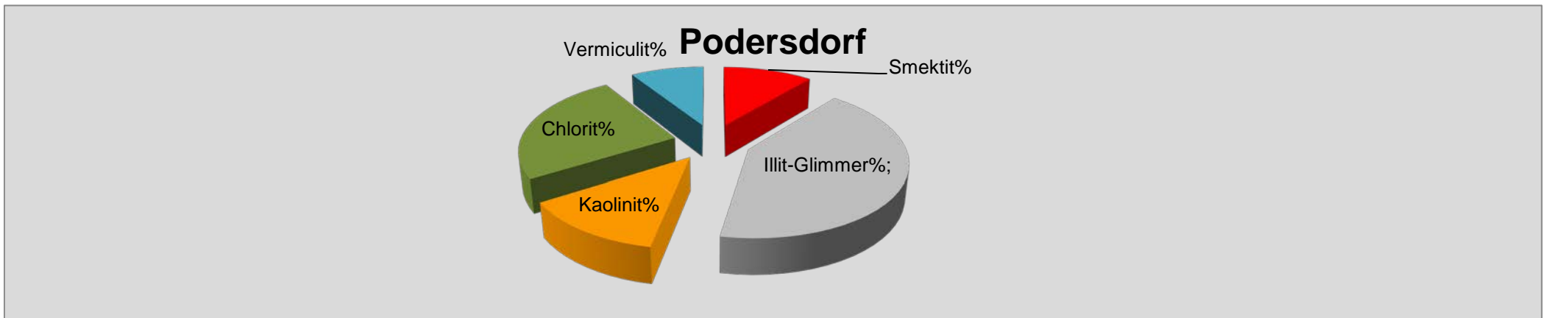
Die Probe „Podersdorf“ ist mit einem Anteil von knapp 64 Gew. % deutlich sanddominiert, wobei der Feinsandanteil mit 41 Gew. % überwiegt. Silt- und Kiesgehalte sind mit jeweils 15 Gew. % zu gleichen Anteilen vertreten, der Tonanteil erreicht nur 6 Gew. %. Nach der Nomenklatur von Müller (1961) und Füchtbauer (1959) ist sie als siltig-kiesiger Sand anzusprechen, der extrem schlechte Sortierung aufweist.

Errichtung einer Wohnhausanlage in Podersdorf am See (ÖK 79)

| GESAMTMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------|-----------------|-------------|---------|----------|-----------|----------------|-----------|----------|---------------------------|
| Probenummer | Quarz% | Alkalifeldspat% | Plagioklas% | Calcit% | Dolomit% | Smektit % | Illit-Glimmer% | Kaolinit% | Chlorit% | Lithologie /Stratigraphie |
| Podersdorf | 48 | 4 | 12 | 7 | 9 | 3 | 10 | 1 | 6 | Sand, kiesig (Quartär?) |



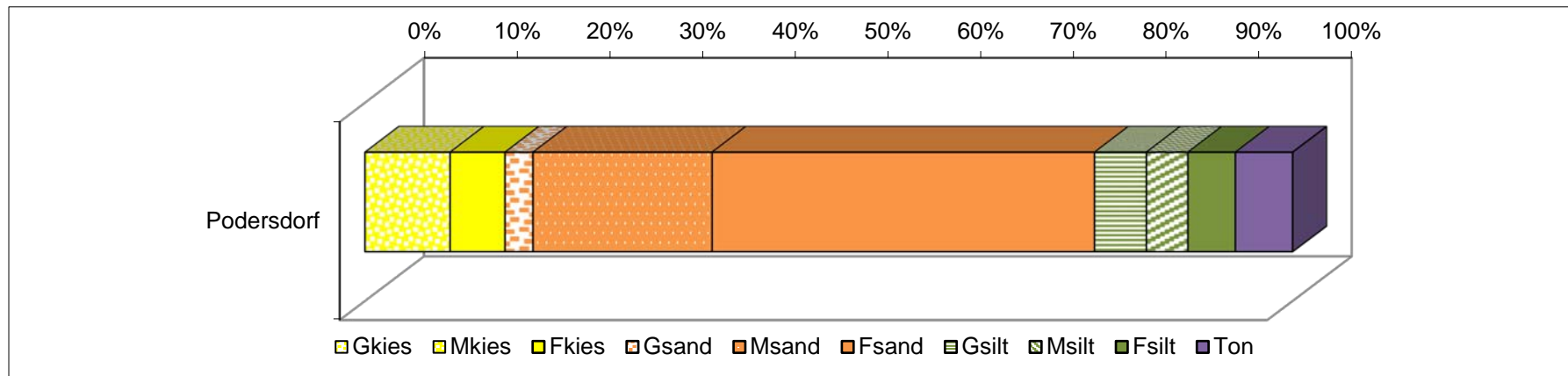
| TONMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|----------------|-----------|----------|-------------|---|
| Probenummer | Smektit% | Illit-Glimmer% | Kaolinit% | Chlorit% | Vermiculit% | Lithologie |
| Podersdorf | 11 | 42 | 13 | 25 | 9 | Sand, kiesig (Quartär?); Goethit |



Wohnhausanlage in Podersdorf am See (ÖK 79)

| Probe | Benennung | Müller, G. (1959) & Füchtbauer, H. (1961) | | | | | | | | | | | Winkler, H.G.F. (1954) | | | | |
|---------------------------------|----------------------|---|------|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|---------|---------|-------|-------|
| | | Gewichtsprozent | | | | | | | | | | | Ton < 2 µm | 2-20 µm | > 20 µm | | |
| | | | | | | Kies | | | Sand | | | Silt | | | | | |
| | | | | | | Gkies | Mkies | Fkies | Gsand | Msand | Fsand | Gsilt | | | | Msilt | Fsilt |
| Sand-Silt-Ton Kies-Sand-Silt | Kies | Sand | Silt | Ton | | | | | | | | | | | | | |
| Podersdorf | siltig-kiesiger Sand | 15,1 | 63,6 | 15,2 | 6,2 | | 9,2 | 5,9 | 3,0 | 19,3 | 41,2 | 5,6 | 4,5 | 5,1 | 6,2 | 9,6 | 84,3 |

| Probe | Sortierung | Statistische Parameter | | | | | | | | U | k-Werte (m/s) | |
|------------|--------------------------|------------------------|------------|---------|------------------------------|------------|---------|---------|----------|----------|---------------|--|
| | | Momentenverfahren | | | Folk, R.L. & Ward, W. (1957) | | | Schiefe | Beyer | | Bialas | |
| | | Arithmet. | Standard- | Schiefe | Arithmet. | Standard- | Schiefe | | | | | |
| | | Mittelwert | Abweichung | | Mittelwert | Abweichung | | | | | | |
| Podersdorf | extrem schlecht sortiert | 2,76 | 3,49 | 0,57 | 2,55 | 3,44 | 0,03 | 39,49 | 1,40E-07 | 3,80E-06 | | |



Kornsummenkurve Baulos Podersdorf am See

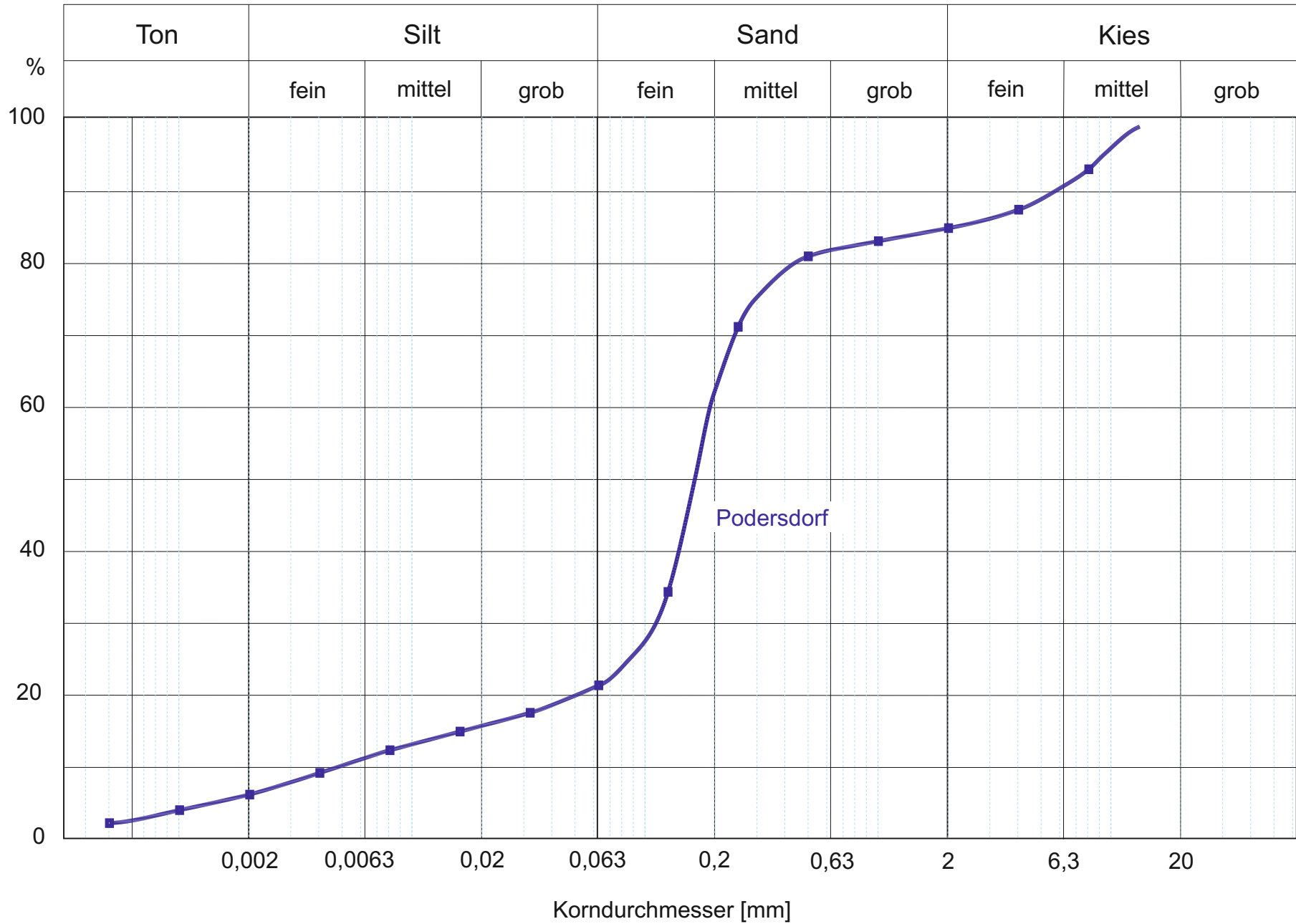


Abb. 2.2.3.19: Kornsummenkurve

2.3. Aufschlüsse im südlichen Wiener Becken

2.3.1. Dokumentation der Erkundungsbohrung EKB 02 zur Errichtung eines Brunnens in Bruckneudorf (ÖK 60, Bruck an der Leitha)

Im Februar 2016 wurde in der Gemeinde Bruckneudorf gemeinsam mit G. Bieber, A. Römer (FA Geophysik, GBA) und St. Ćorić (FA Sedimentgeologie) eine 41 m tiefe Erkundungsbohrung lithologisch dokumentiert und detailliert beprobt.

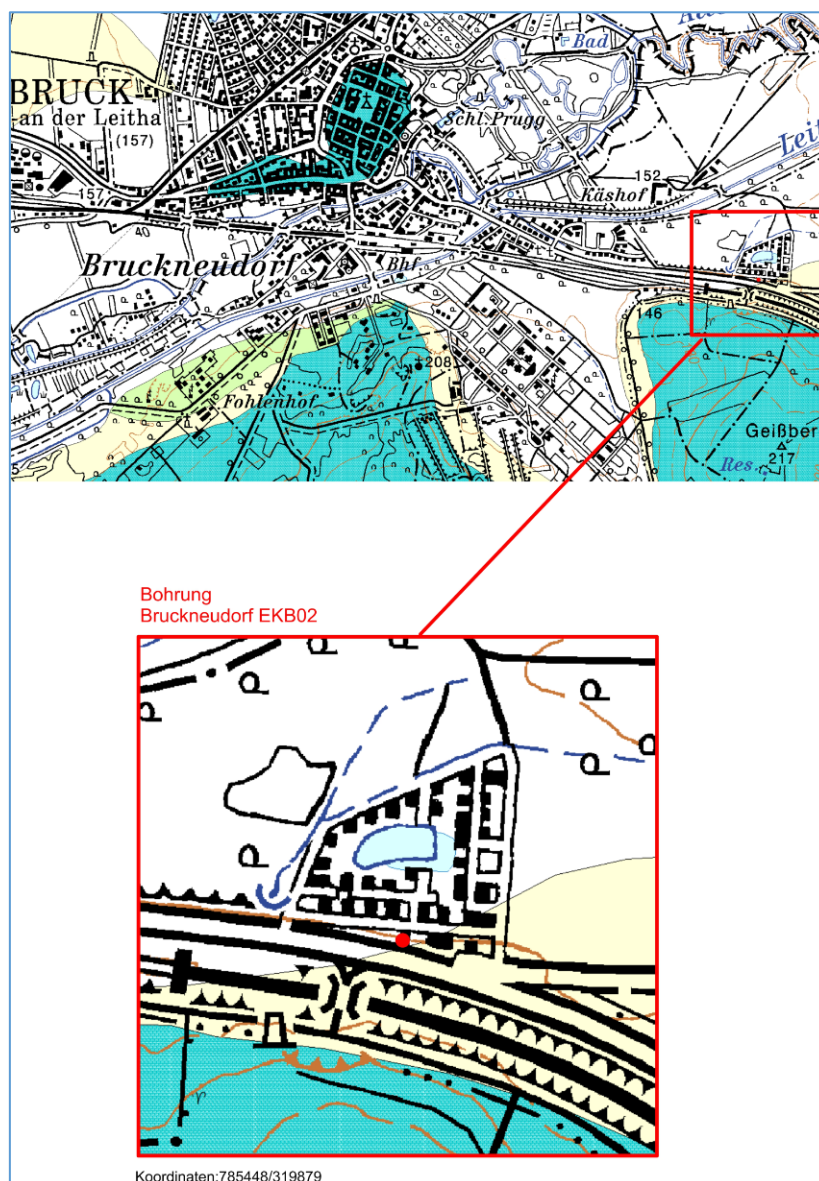


Abb. 2.3.1.1: Lage der Bohrung in Bruckneudorf
(Ausschnitt aus der geologischen Karte ÖK 60, Bruck an der Leitha, Fuchs et al., 1985).



Abb. 2.3.1.2: Luftbildaufnahme des Bohrplatzes (roter Kreis) in Bruckneudorf (Quelle: Google Earth).

Geologie

Nach der geologischen Karte ÖK 60, Bruck an der Leitha, (Fuchs et. al., 1985) befindet sich die Bohrung an den Nordausläufern des Leithagebirges. Lithologisch treten Gesteine des Neogens in Form von Leithakalk (Badenium) und Feinkornsedimente des Sarmatium, das vorwiegend aus Tonen, Sanden, Kiesen und bereichsweise aus detritärem, umgelagerten Leithakalk aufgebaut ist, auf (Abb. 2.3.1.3).

Das Leithagebirge erstreckt sich als 35 km langer und bis zu 7 km breiter Höhenzug, der das Wiener Becken von der Ungarischen Tiefebene trennt. Der Kern des Leithagebirges wird von variszisch geprägten Glimmerschiefern und Paragneisen, die kretazisch retrograd überprägt wurden, aufgebaut. Diesem Kristallin lagern isolierte Bereiche autochthoner mesozoischer Bedeckung auf. Es handelt sich im Wesentlichen um permische Arkosen, untertriassische Quarzite, Serizitschiefer, Rauwacken und dunkle Dolomite aus der Mitteltrias.

Die Störungsgeometrie innerhalb des Wiener Beckens und die rhombische Form sind deutliche Belege für die Entstehung als pull-apart Becken, die im Karpatium eingesetzt hat (Royden, 1985; Decker, 1996). Der Schwerpunkt der Subsidenz fand zur Zeit des Badenium bis ins Pannonium statt. Die Ablagerungen umfassen zeitlich gesehen das Untere bis Obere Miozän,

bei den Sedimenten des Ottnangium und des Karpatium handelt es sich um Süßwasserablagerungen. Im Badenium kam es zu Meerestransgressionen unter anderem in das Eisenstädter Becken. Auf die badenischen Ablagerungen folgen Sedimente des Sarmatium und des Pannonium, die aufgrund ihres Fossilinhaltes auf eine zunehmende Aussüßung hinweisen (Zorn, 2000). Während des Mittleren Miozäns (Langhium) verkörperte das Leithagebirge eine isolierte Karbonatplattform, die durch eine Vielzahl verschiedener Faziestypen aus Korallen, Mollusken und Echinodermaten gekennzeichnet war (Wiedl et al., 2012).

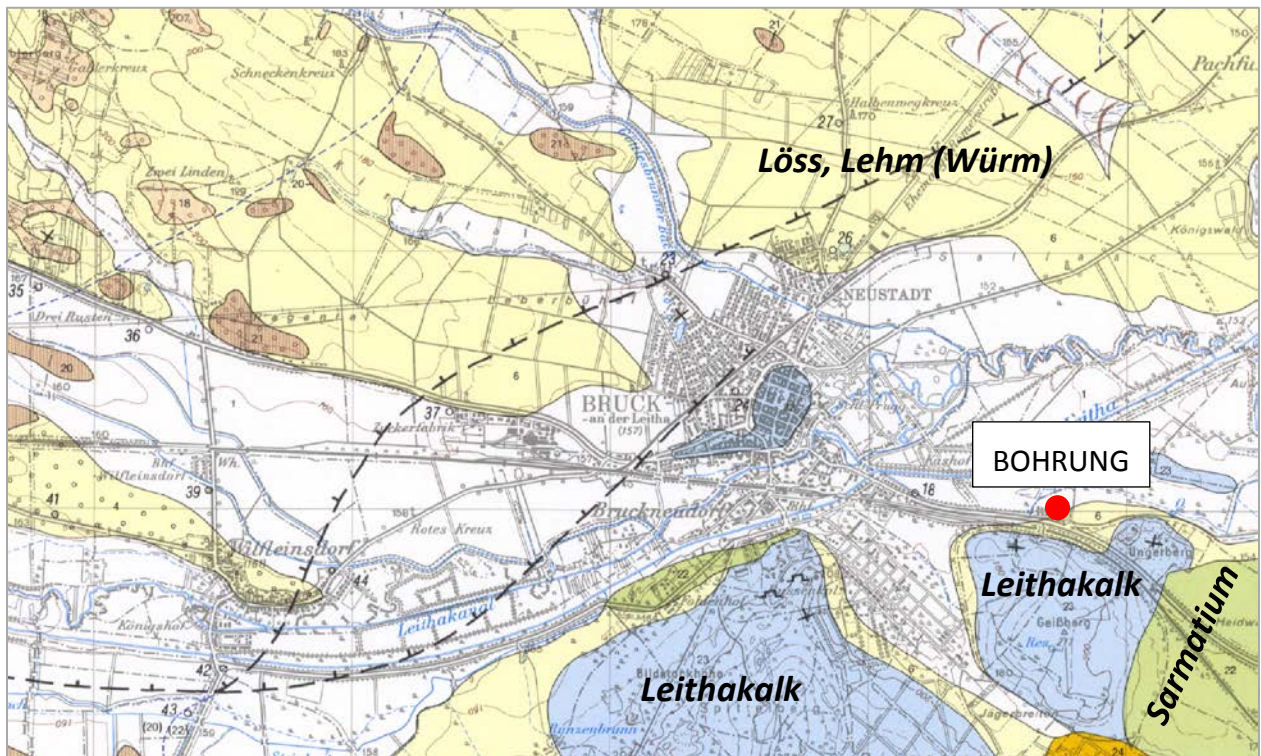


Abb. 2.3.1.3: Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1:50.000, ÖK 60 (Fuchs et al., 1985) mit Lage der Bohrung (rot).

Rohstoffaspekte

Bereits seit der Römerzeit im ersten nachchristlichen Jahrhundert wurde der Leithakalk als Bau- und Dekorstein in großem Maßstab genutzt. Nach dem Niedergang des römischen Reiches dauerte es ungefähr ein halbes Jahrtausend bis mit der Gründung von Klosteranlagen und Steinburgen die Tradition des Steinhandwerkes wieder ermöglicht wurde (siehe Rohatsch, 2005 in Schwaighofer & Eppensteiner). Die neuerliche Gesteinsverwendung im Bauwesen findet sich bei uns im 11./12. Jahrhundert wieder, wobei die römischen Steinbauten geschleift und das Baumaterial zum Teil wieder verwendet wurde. Im Leithagebirge wurden

die römisch angelegten Steinbrüche wie z.B. Winden am See, Au am Leithagebirge und Mannersdorf wieder in Betrieb genommen. Im gesamten Spätmittelalter bis ins frühe 20. Jahrhundert war Stein neben Ziegel der wichtigste Werkstoff. Noch Ende des 19. Jahrhunderts zur „Wiener Ringstraßenzeit“ erlebte der Naturstein einen neuerlichen und letzten Höhepunkt mit der Errichtung diverser Sakral- und Repräsentationsbauten (Museen, Universität, Burgtheater, Schloss Schönbrunn, Votivkirche, Stephansdom). Mit der Erfindung des „Romancementes“ im 19. Jahrhundert begann der Niedergang der Naturstein Massivbauweise.

Im Rahmen des Projekts „Historische Steinbrüche in Österreich“ gemeinsam mit dem bilateralen ÖAD-Projekt 63s2 („Historische Steinbrüche in Österreich und in der Slowakei“), war im Oktober 2009 die Gelegenheit eine Reihe von alten Steinbrüchen im Bereich des Truppenübungsplatzes Bruckneudorf zu besichtigen und zu beproben (Abb. 2.3.1.4) (siehe Bericht Posch-Trözmüller & Peresson, 2010). Derzeit läuft das FWF Projekt CarVin (2013-2017), das an ausgewählten römischen Monumenten die Provenience der Gesteine im Raum Carnuntum und Vindobona untersucht. Ziel ist die Vernetzung archäologischer und geologischer Datensammlungen und deren Auswertung um Erkenntnisse zur Wirtschafts-, Siedlungs-, Kunst- und Religionsgeschichte der Region Carnuntum – Vindobona zu gewinnen.

Weiterhin überregional wichtig ist der Kalksteinbruch in Mannersdorf, der für die Zementherzeugung genutzt wird. In der Rohstoff-Abbaudatenbank wird er unter der Nummer 078/014 geführt. Innerhalb Karbonat armer pannoner Feinkornsedimente liegt der Tonabbau Sommerein (078/077) des Zementwerkes in Mannersdorf.

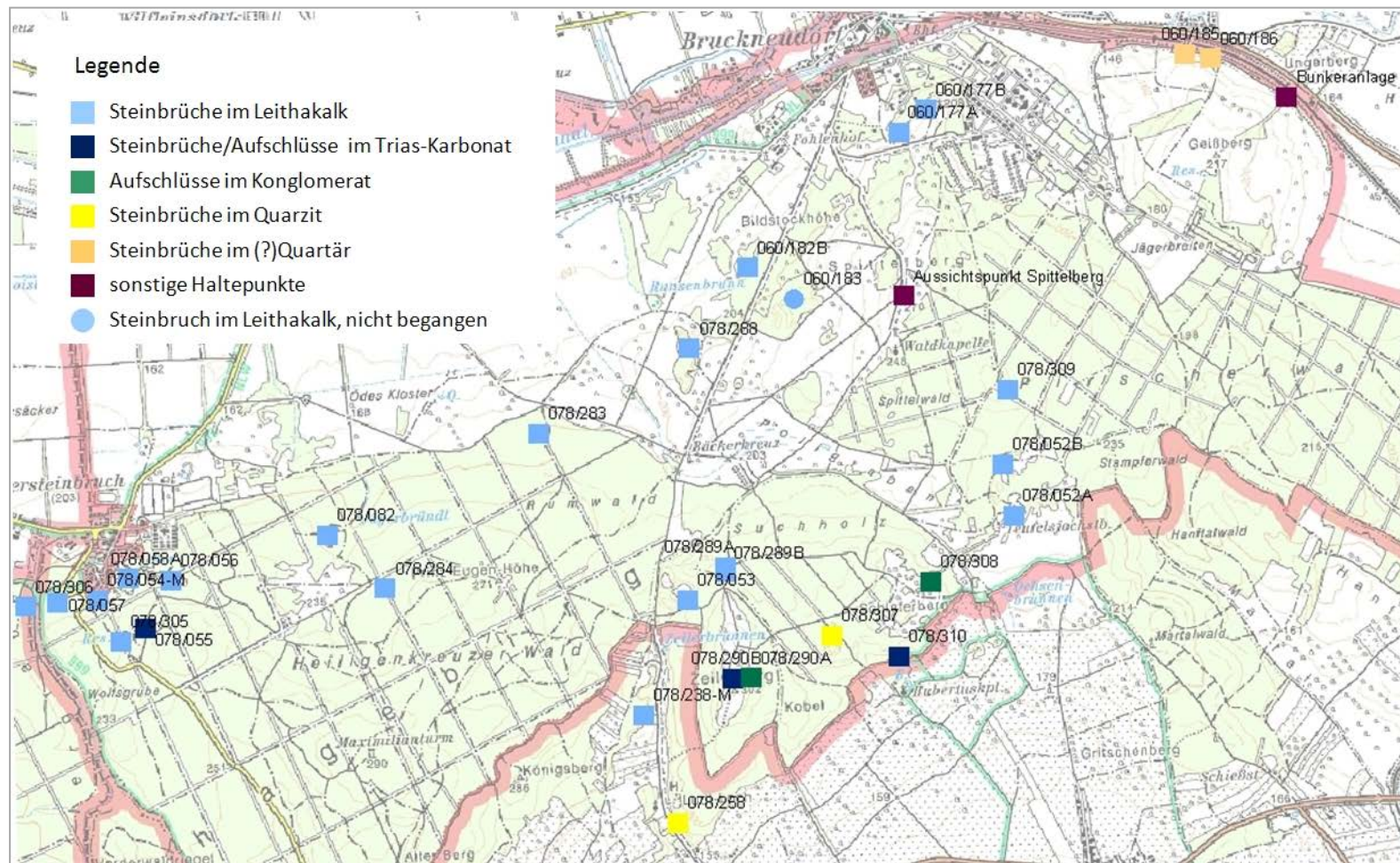


Abb. 2.3.1.4.: Lage der Steinbrüche und begangenen Aufschlüsse im Truppenübungsplatz Bruckneudorf zusammengestellt von Rabeder & Heinrich (siehe Posch-Trözmüller & Peresson, 2010).

Lithologische Beschreibung der Erkundungsbohrung EKB02 mit stratigraphischen Ergebnissen

Die stratigraphischen Untersuchungen wurden in dankenswerter Weise von Ch. Rupp (Foraminiferen) und St. Ćorić (Nannoplankton) durchgeführt.

Lage der Bohrung: BMN, RW= 785448; HW=319879

Die 41 m tiefe Erkundungsbohrung (Abb. 2.3.1.5 – Abb. 2.3.1.9) zeichnet sich in den hangenden 7,9 m durch rötlichbraune bis graue sandige und kiesige Sedimente aus. Die wenigen, aber gut erhaltenen Faunenelemente mit *Ammonia parkinsonia* (D'ORBIGNY), *Ammonia tepida* (CUSHMAN), *Porosononion granosum* (D'ORBIGNY) und *Porosononion martkobi* (BOGDANOWICZ) sprechen für **Sarmatium**. Die kalkige Nannoplanktonvergesellschaftungen bestehen überwiegend aus umgelagerten, mitteleozänen (*Reticulofenestra hillae*, *R. umbilicus*, *Discoaster barabardiensis* etc.) und selten aus miozänen Elementen (*Umbilicosphaera jafari*). Die wenigen sarmatischen Arten deuten auf flachmarine, möglicherweise hypersaline Bedingungen hin.

Im Anschluss daran befindet sich ein fünf Meter mächtiges Sedimentpaket aus überwiegend dunkelgrauen Tonmergeln. Zwischen 7,9 m-10,0 m sind immer wieder „Kohleflankerln“ zu beobachten und Bioturbation erkennbar. Die Feinkornsedimente (7,9 m – 13 m) enthalten *Orbulina suturalis* BRÖNNIMANN und *Praeorbulina circularis* (BLOW), welches der höheren *Lagenidenzone* entspricht. Die Gattung *Amphistegina* ist relativ gut vertreten. Die diverse benthonische Foraminiferenfauna deutet auf einen (tiefneritischen bis) seicht bathyalen Lebensraum hin. Das Fehlen von *Sphenolithus heteromorphus* sowie reiche Nannoflora mit *Calcidiscus premacintyreii*, *Reticulofenestra pseudoumbilicus* >7µm etc. weist auf die Nannoplankton Zone NN6 (Serravallien, **oberes Badenium**) hin.

Von 13 m bis 40,4 m wurden mergelige, an Corallinaceen und Amphisteginen reiche, Leithakalke durchteuft. Das gemeinsame Auftreten von *Amphistegina mammilla* (FICHTEL & MOLL) und *Bolivina fastigia* CUSHMAN deuten auf Lagenidenzone. Wichtige Faunenelemente wie *Elphidium fichtelianum* (D'ORBIGNY), *Elphidium granulatum* (COSTA), *Lobatula lobatula* (WALKER & JACOB) weisen auf inneres bis flaches mittleres Neritikum hin. Die Proben aus den Leithakalken enthalten *Sphenolithus heteromorphus* und können somit in NN5 (Langhien, **mittleres Badenium**) eingestuft werden.

Zusammenfassend lässt sich die Bohrung wie folgt charakterisieren:

Der hangende Abschnitt bis 8 m Tiefe ist durch rötliche, sandige bis kiesige, biogenreiche Sedimente (Bryozoen, Corallinaceen, Mollusken) des Sarmatium gekennzeichnet. Der Fossilinhalt deutet auf einen flachmarinen (10-15 m tiefen), Gezeiten beeinflussten, möglicherweise hypersalinen Ablagerungsraum hin. Anschließend zeichnet sich das Bohrprofil durch das Auftreten von 5m mächtigen, dunkelgrauen Tonmergeln und Mergeln des Oberen Badenium, reich an benthischen Foraminiferen, aus. Der Ablagerungsraum vertieft sich deutlich (Transgression?, tektonisch?) und reicht bis ins seichte Bathyal mit Tiefen zwischen 150 bis 300m. Der liegende Abschnitt zwischen Bohrmeter 13 bis 41 ist durch eine Wechsellagerung von Mergeln und Leithakalken charakterisiert. Der Biogeninhalt mit Corallinaceen, Bryozoen, Echinodermenresten, Amphisteginen und benthischen Foraminiferen spricht für ein deutliches seichter werden des Sedimentationsraumes mit Ablagerungstiefen um die 50 m.

Mikropaläontologische Untersuchungen (Ch. Rupp, GBA)

BN 7,6 m:

Sandiges Sediment, vorwiegend siliziklastisch, Körner oft äußerst kantig, verdächtig (umgelagert). Relativ viel abgerolltes biogenes Material (Bryozoen, Corallinaceen, Mollusken etc.). Fauna nicht allzu reich, aber divers, zumeist schlecht erhalten, verfärbt, manchmal abgerollt, rekristallisiert.

Biostratigraphie:

Die vorherrschende, aber schlechter erhaltene Teilfauna lässt sich mit *Elphidium grilli* PAPP, *Elphidium aculeatum* (D'ORBIGNY), Uvigerinen und planktonischen Foraminiferen in das Obere Badenium einstufen. Die wenigen, aber auffällig besser erhaltenen Faunenelemente (*Ammonia parkinsonia* (D'ORBIGNY), *Ammonia tepida* (CUSHMAN), *Porosononion granosum* (D'ORBIGNY) und *Porosononion martkobi* (BOGDANOWICZ)) dagegen sprechen eher für **Sarmatium!**

Paläoökologie:

Die wenigen sarmatischen Arten deuten auf flachmarine, möglicherweise hypersaline Bedingungen hin.

BN 10,7 m:

Sediment tegelig?, überreiche Mikrofauna, gut erhalten.

Biostratigraphie:

Orbulina suturalis BRÖNNIMANN und *Praeorbulina circularis* (BLOW) kommen gemeinsam vor, was am Ehesten der höheren Lagenidenzone entspricht (Mittel- und Oberbaden ohne *Praeorbulina?*). „*Globigerinoides*“ *trilobus* (REUSS) ist gut entwickelt, sehr häufig ist „*Globigerinoides*“ *quadrilobatus* (D'ORBIGNY), was eher im Mittel- und Oberbadanium der Fall ist. Einzelne „*Globigerinoides*“ *bispericus* TODD sprechen wieder für Unterbadanium. *Uvigerina semiornata* D'ORBIGNY ist gut entwickelt (Unter- und Mittelbadanium), *Uvigerina aculeata* D'ORBIGNY ist nicht selten (eher Mittelbadanium), einzelne *Uvigerina grilli* SCHMID sprechen eher für Obere Lagenidenzone. Auch andere Arten wie *Vaginulopsis pedum* (D'ORBIGNY) deuten auf eine Einstufung in die Lagenidenzone.

Die Gattung *Amphistegina* ist relativ gut vertreten. Die Individuen zeigen flache, nahezu planspirale Gehäuse mit schlanken, zahlreichen Kammern und ebensolchen Auxiliarkammern auf der Umbilikalseite. Die durchschnittliche Kammerzahl im letzten Umgang beträgt 20,6 (von 24 Gehäusen) und entspricht der *Amphistegina mammilla* (FICHTEL & MOLL). Gehäuse der ebenfalls in der Paratethys vorhandenen *Amphistegina bohdanowiczi* BIEDA wurden nicht beobachtet. Das alleinige Vorkommen von *Amphistegina mammilla* spricht für Obere Lagenidenzone oder jünger.

Vorläufige stratigraphische Einstufung: jüngere **Obere Lagenidenzone**.

Paläoökologie:

Die recht diverse benthonische Foraminiferenfauna mit *Bolivina*, *Bulimina*, *Uvigerina*, *Melonis*, *Cassidulina*, *Sphaeroidina*, *Pullenia* etc. deuten auf einen (tiefneritischen bis) seicht bathyalen Lebensraum hin, ähnlich dem des Tegels von Baden-Sooß. Die vorwiegend im flachen und mittleren Neritikum lebenden Amphisteginen sind demnach eingeschwemmt, also (auf Grund ihrer Erhaltung) vorwiegend synchron allochthon.

BN 27,4 m:

Rückstand: viel biogener Detritus (Corallinaceen, Bryozoen, Echinodermen Reste)

Foraminiferen: *Elphidium-Cibicides* Fauna, schlecht erhalten, rekristallisiert.

Biostratigraphie:

Das gemeinsame Auftreten von *Amphistegina mammilla* (FICHTEL & MOLL) und *Bolivina fastigia* CUSHMAN deuten auf **Lagenidenzone**.

Paläoökologie:

Wichtige Faunenelemente wie *Elphidium fichtelianum* (D'ORBIGNY), *Elphidium granulatum* (COSTA), *Lobatula lobatula* (WALKER & JACOB) deuten auf inneres bis flaches mittleres Neritikum

hin. Faunistisch interessant ist das nicht seltene Auftreten der Gattungen *Spirillina* und *Patellina*.

Nannoplankton Untersuchungen (St. Ćorić, GBA)

BN 4,1 m: seltene gut erhaltene Nannoflora

Lanternithus minutus Stradner, 1962

Reticulofenestra dictyoda (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Stradner in Stradner & Edwards, 1968

Umlagerungen aus der Kreide:

Watznaueria barnesiae (Black in Black & Barnes, 1959) Perch-Nielsen, 1968

BN 6,1 m: seltene gut erhaltene Nannoflora

nur Umlagerungen aus Eozän/Oligozän

Reticulofenestra bisecta (Hay, Mohler and Wade, 1966) Roth, 1970

Reticulofenestra dictyoda (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Stradner in Stradner & Edwards, 1968

BN 7,9 m: seltene gut erhaltene Nannoflora

Stratigraphische Einstufung: NN6; wahrscheinlich alles aus Obereozän/Unteroligozän umgelagert; Sarmat?

Umbilicosphaera jafari Muller, 1974

Umgelagert aus Eozän/Oligozän

Coccolithus formosus (Kamptner, 1963) Wise, 1973

Discoaster barbadiensis Tan, 1927

Reticulofenestra hillae Bukry & Percival, 1971

Reticulofenestra umbilicus (Levin, 1965) Martini & Ritzkowski, 1968

BN 9,5 m: sehr reich und gut erhaltene Nannoflora

Stratigraphische Einstufung: NN6; wahrscheinlich alles aus Obereozän/Unteroligozän umgelagert; Sarmat?

Chiasmolithus sp.

Coccolithus pelagicus (Wallich 1877) Schiller, 1930

Coccolithus formosus (Kamptner, 1963) Wise, 1973

Reticulofenestra hillae Bukry & Percival, 1971

Reticulofenestra umbilicus (Levin, 1965) Martini & Ritzkowski, 1968

Reticulofenestra bisecta (Hay, Mohler and Wade, 1966) Roth, 1970

Reticulofenestra stavensis (Levin & Joerger, 1967) Varol, 1989

BN 10,7 m: sehr reich und gut erhaltene Nannoflora

Stratigraphische Einstufung: NN6; Badenium

Braarudosphaera bigelowii (Gran & Braarud 1935) Deflandre, 1947

Calcidiscus leptoporus (Murray & Blackman 1898) Loeblich & Tappan, 1978

Calcidiscus premacintyreii Theodoridis, 1984

Coccolithus pelagicus (Wallich 1877) Schiller, 1930

Cyclicargolithus floridanus (Roth & Hay, in Hay *et al.*, 1967) Bukry, 1971

Discoaster adamanteus Bramlette & Wilcoxon (1967)

Discoaster exilis Martini & Bramlette (1963)

Discoaster variabilis Martini and Bramlette, 1963

Hayella challengerii (Muller, 1974) Theodoridis, 1984

Helicosphaera carteri (Wallich 1877) Kamptner, 1954

Helicosphaera walbersdorfensis Muller, 1974

Helicosphaera wallichii (Lohmann 1902) Okada & McIntyre, 1977

Holodiscolithus macroporus (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Roth, 1970

Pontosphaera multipora (Kamptner, 1948 ex Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Roth, 1970

Pontosphaera discopora Schiller, 1925

Reticulofenestra gelida (Geitzenauer, 1972) Backman, 1978

Reticulofenestra minuta Roth, 1970

Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner, 1967) Gartner, 1969 <7µm,

Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner, 1967) Gartner, 1969 >7µm,

Rhabdosphaera sicca (Stradner, 1963) Fuchs & Stradner 1977

Rhabdosphaera sp.

Sphenolithus abies Deflandre in Deflandre and Fert, 1954

Sphenolithus moriformis (Bronnimann and Stradner, 1960) Bramlette and Wilcoxon, 1967

Umbilicosphaera jafari Muller, 1974

umgelagert aus der Kreide:

Watznaueria barnesiae (Black in Black & Barnes, 1959) Perch-Nielsen, 1968

BN 38,3 m: seltene Nannoflora

Stratigraphische Einstufung NN5; Badenium

Coccolithus pelagicus (Wallich 1877) Schiller, 1930

Sphenolithus heteromorphus Deflandre 1953

BN 40,7 m: sehr seltene, gut erhaltene Nannoflora

stratigraphische Einstufung: NN5; Badenium

Coccolithus pelagicus (Wallich 1877) Schiller, 1930 sehr häufig

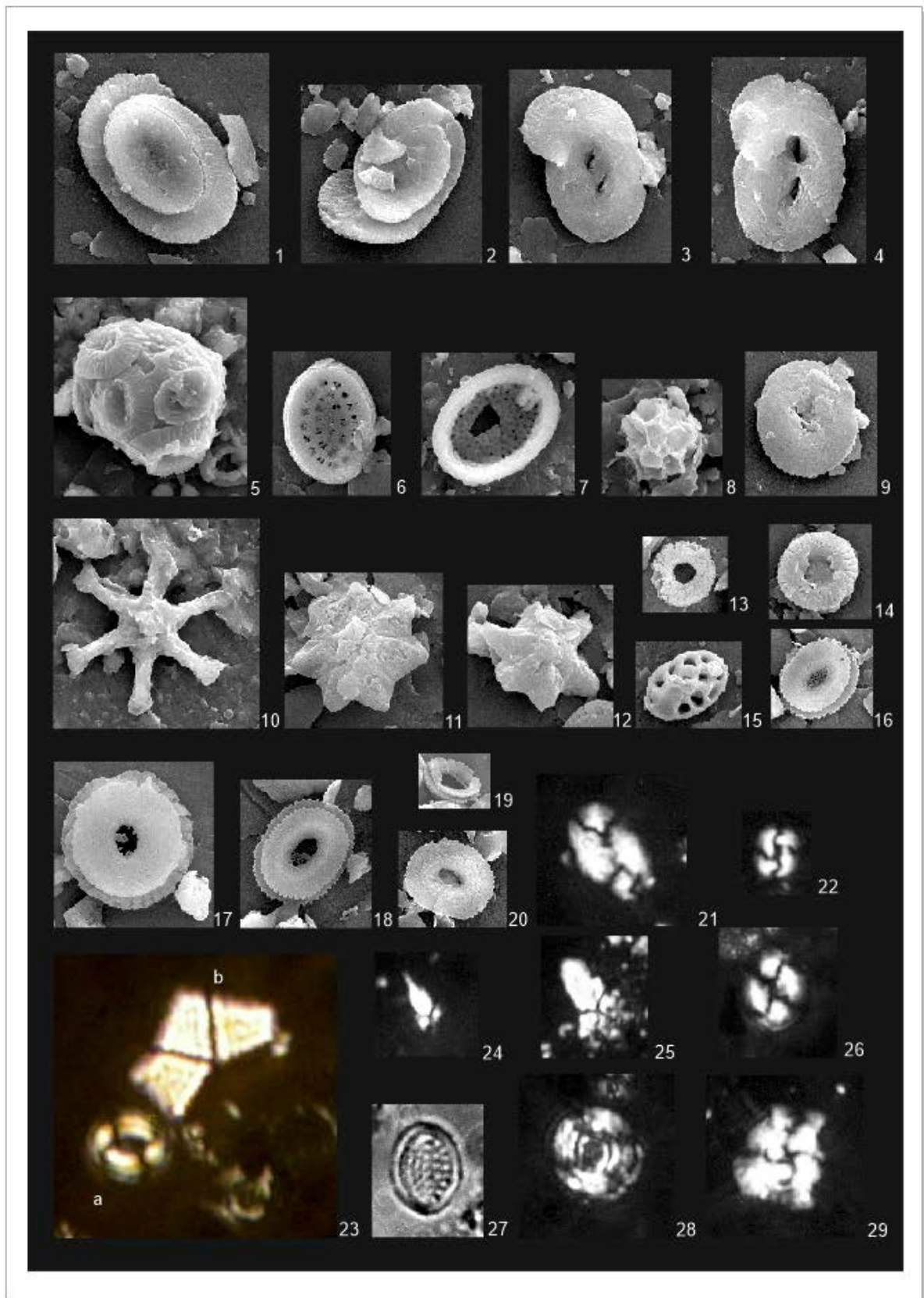
Cyclicargolithus floridanus (Roth & Hay, in Hay et al., 1967) Bukry, 1971

Helicosphaera carteri (Wallich 1877) Kamptner, 1954

Reticulofenestra gelida (Geitzenauer, 1972) Backman, 1978

Reticulofenestra pseudoumbilicus (Gartner, 1967) Gartner, 1969

Sphenolithus heteromorphus Deflandre 1953



Tafel 1: Kalkiges Nannoplankton der Erkundungsbohrung EKB02 Bruckneudorf (Fotos: S. Gießwein).

Tafel 1

- 1., 2., 4., 21. *Helicosphaera carteri* (Wallich 1877) Kamptner, 1954;
Probe Bruckneudorf; 10,7m.
3. *Helicosphaera wallichii* (Lohmann 1902) Okada & McIntyre, 1977;
Probe Bruckneudorf; 10,7m.
- 5., 26. *Coccolithus pelagicus* (Wallich 1877) Schiller, 1930; Probe Bruckneudorf;
10,7m.
- 6., 7., 27. *Pontosphaera multipora* (Kamptner, 1948 ex Deflandre in Deflandre & Fert,
1954) Roth, 1970; Probe Bruckneudorf; 10,7m.
8. *Sphenolithus moriformis* (Bronnimann and Stradner, 1960) Bramlette and
Wilcoxon, 1967; Probe Bruckneudorf; 10,7m.
- 9., 20., 22. *Reticulofenestra gelida* (Geitzenauer, 1972) Backman, 1978; Probe
Bruckneudorf; 10,7m.
10. *Discoaster variabilis* Martini and Bramlette, 1963; Probe Bruckneudorf; 10,7m.
- 11., 12. *Discoaster adamanteus* Bramlette & Wilcoxon (1967); Probe Bruckneudorf;
10,7m.
- 13., 14. *Umbilicosphaera jafari* Muller, 1974; Probe Bruckneudorf; 10,7m.
15. *Holodiscolithus macroporus* (Deflandre in Deflandre & Fert, 1954) Roth, 1970;
Probe Bruckneudorf; 10,7m.
- 16., 18., 20. *Reticulofenestra pseudoumbilicus* (Gartner, 1967) Gartner, 1969; Probe
Bruckneudorf; 10,7m.
- 17., 29. *Cyclicargolithus floridanus* (Roth & Hay, in Hay et al., 1967) Bukry, 1971; Probe
Bruckneudorf; 10,7m.
19. *Reticulofenestra minuta* Roth, 1970; Probe Bruckneudorf; 10,7m.
23. a *Braarudosphaera bigelowii* (Gran & Braarud 1935) Deflandre, 1947;
23. b *Coccolithus pelagicus* (Wallich 1877) Schiller, 1930; Probe Bruckneudorf;
10,7m.
24. *Sphenolithus heteromorphus* Deflandre 1953; Probe Bruckneudorf; 38,3m.
25. *Sphenolithus heteromorphus* Deflandre 1953; Probe Bruckneudorf; 40,7m.
28. *Calcidiscus premacintyreii* Theodoridis, 1984; Probe Bruckneudorf; 10,7m

| Tab. 1: Bohrprofil Erkundungsbohrung 02 in Bruckneudorf | | | |
|---|---|--|--|
| Tiefe | Beschreibung | Proben | Analysen |
| 0,0-2,5 m | Grasnarbe; lehmig, dunkelbraun, Kiese; Leithakalkblöcke, sandig, schluffig, rostbraun (Anschüttung) | | |
| 2,5-3,6 m | Sand, hellbraun (Anschüttung ?) | | |
| 3,6-3,7 m | Leithakalkblock (Neogen) | 4,1m | P |
| 3,7-5,6 m | Sand, rotbraun; Leithakalkbruchstücke | 5,4m | P |
| 5,6-7,3 m | Sand, hellgrau; braust mit HCl | 5,8m 6,1m 6,5m 6,6m 7,1m | P P P P P |
| 7,3-7,9 m | Sand, rotbraun; stark kiesig, feucht; ab 7,8m tonig, bindig | 7,6m | M, K, P, S |
| 7,9-8,5 m | Ton, braungrau; Bioturbation, fest; „Kohleflankerln“ | 7,9m 8,1m 8,4m | M, K,P P P |
| 8,5-10,0 m | Ton, dunkelgrau, fest; Kohleschmitzen | 8,7m 8,9m 9,5m 9,9m | P P P M; K |
| 10,0-11,85 m | Ton, dunkelgrau; hoher Anteil an Biogenmaterial (Foraminiferen) im Sediment; 10,0-10,3m: Kieseinstreu (Quarzite, gut gerundet) | 10,1m 10,5m 10,7m 10,9m 11,1m 11,6m | P P M, K, P, S P P P |
| 11,85-12,0 m | Sandeinschaltung, grau; hoher Biogenanteil (Foraminiferen) | 11,9m | P |
| 12,0-13,0 m | Schluff, sandig, tonig; braun bis grau; feucht; hoher Biogenanteil (Corallinaceen erkennbar) | 12,5m 12,6m 12,9m | P M, K P |
| 13,0-14,0 m | Leithakalk, tw. verwittert als Grus oder fester Block; Grobsand rötlich, hoher Biogenanteil (Corallinaceen) | 13,4m 13,9m | P P |
| 14,0-41,0 m | Wechsel von graubraunem Schluff/Ton (tw. biogenreich, Corallinaceen) mit Leithakalkeinschaltungen bei: 14,4-14,5m; 14,7-15,0m; 15,4-15,5m; 16,5-16,6m; 16,8-16,9m; 18,8-18,9m; 19,5-20,1m; 21,2-21,4m; 22,0-22,3m; 22,8-23,2m; 24,4-24,5m; 25,0-25,4m; 26,0-26,2m; 26,9-27,4m; 28,0-28,4m; 29,7-30,1m; 31,4-31,6m; 33,0-33,1m; 34,3-34,4m; 36,0-36,2m; 36,4-36,5m; 37,1-37,5m; 37,8-37,9m; 38,3-38,6m; 39,0-39,9m; 40,2-40,4m; | 14,2m 15,2m 16,2m 16,4m 17,2m 17,8m 18,4m 19,2m 19,4m 20,8m 21,1m 21,9m 22,7m 23,1m 23,3m 24,8m 25,8m 26,6m 27,2m 27,4m 28,5m 29,5m 30,3m 31,3m 31,6m 32,2m 32,3m 33,4m 34,5m 35,5m 36,7m 37,2m 37,7m 38,3m 38,8m 39,6m 39,9m 40,7m | P P P M, K P P P M, K P P P P P P M, K P P P P M, K, P, S P P P P M, K M, K, P, S P P Festgestein P M, K, P, S P Festgestein P P |
| | M = Mineralogische Analyse; K = Korngrößenanalyse; P = Nannoplankton Untersuchungen; S = Schlämmpfproben; (orange=Sandige Lagen; blau=tonige Lagen) | | |

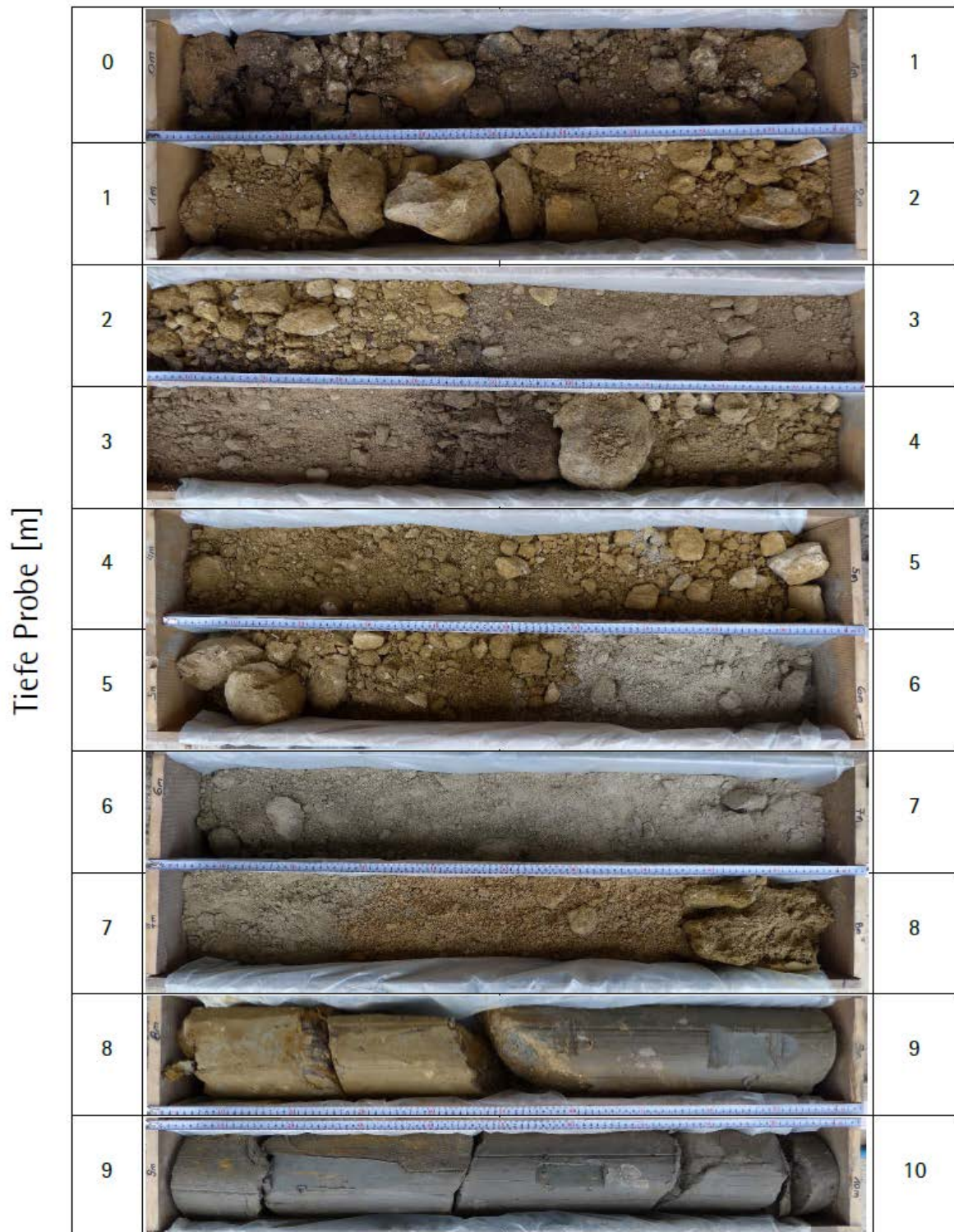


Abb. 2.3.1.5: Erkundungsbohrung EKB02 Bruckneudorf: 0,0-10,0 m; bis 3,6 m Anschüttung; bis 8 m sarmatische Sande; ab 8m graue Tonmergel des Badenium (Foto: G. Bieber, A. Römer).

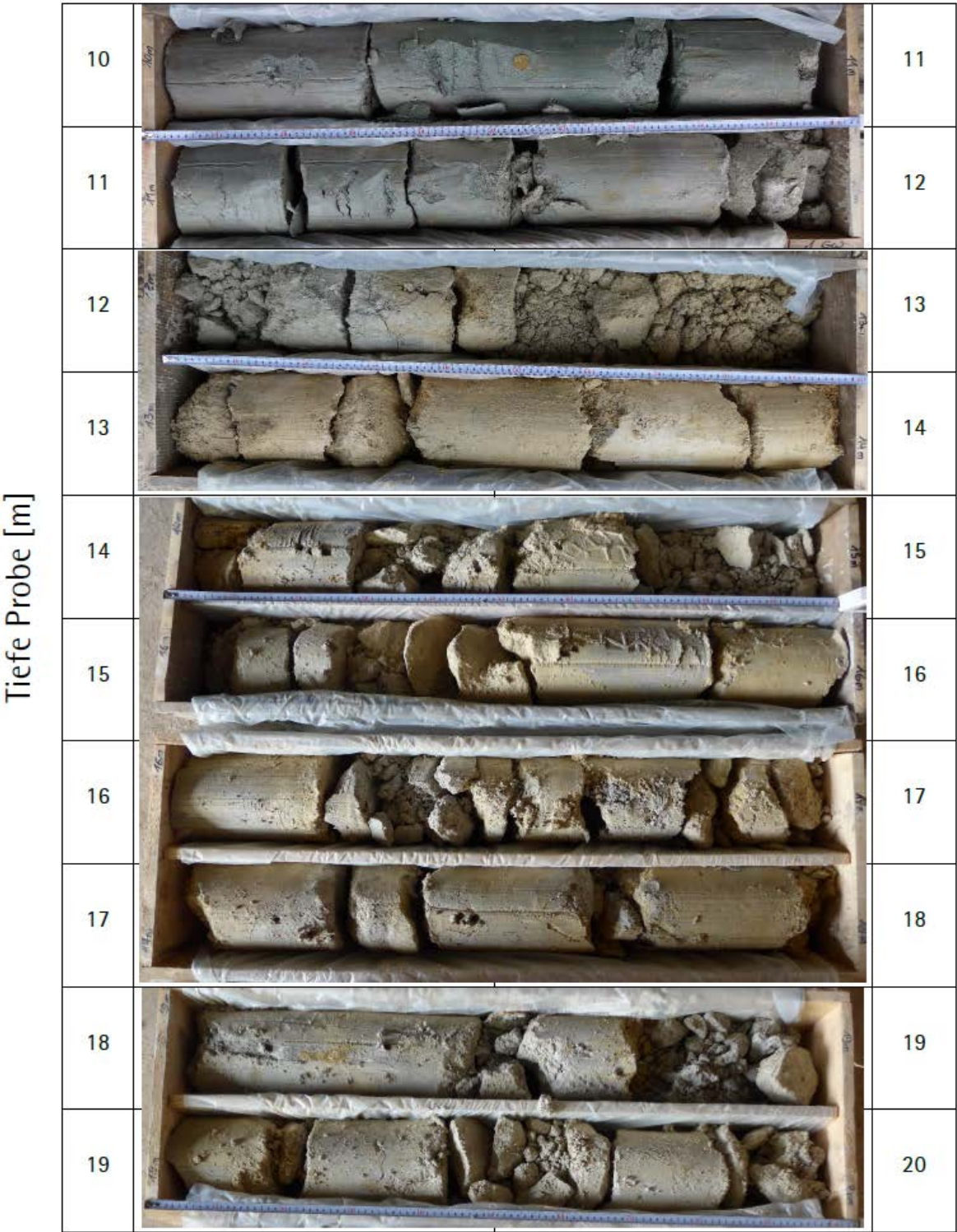


Abb. 2.3.1.6: Erkundungsbohrung EKB02 Bruckneudorf: bis 12,0 m dunkelgraue Tonmergel; 12,0- 20,0 m mergelige Leithakalkfazies des Badenium (Foto: G. Bieber, A. Römer).











| | | | |
|-----------------|----|--|----|
| Tiefe Probe [m] | 20 |  | 21 |
| | 21 |  | 22 |
| | 22 |  | 23 |
| | 23 |  | 24 |
| | 24 |  | 25 |
| | 25 |  | 26 |
| | 26 |  | 27 |
| | 27 |  | 28 |
| | 28 |  | 29 |
| | 29 |  | 30 |

Abb. 2.3.1.7: Erkundungsbohrung EKB02 Bruckneudorf: 20,0-30,0 m mergelige Leithakalkfazies des Badenium (Foto: G. Bieber, A. Römer).












| | | | |
|-----------------|----|--|----|
| Tiefe Probe [m] | 30 |  | 31 |
| | 31 |  | 32 |
| | 32 |  | 33 |
| | 33 |  | 34 |
| | 34 |  | 35 |
| | 35 |  | 36 |
| | 36 |  | 37 |
| | 37 |  | 38 |
| | 38 |  | 39 |
| | 39 |  | 40 |
| | 40 |  | 41 |

Abb. 2.3.1.8: Erkundungsbohrung EKB02 Bruckneudorf: 30,0-41,0 m mergelige Leithakalkfazies des Badenium (Foto: G. Bieber, A. Römer).



Abb. 2.3.1.9: Erkundungsbohrung EKB02 Bruckneudorf: Detailfotos der Bohrkern
(Foto: G. Bieber, A. Römer).

Zusätzlich wurden von B. Moshhammer (GBA Wien) Schliffbeschreibungen an zwei Festgesteinsproben durchgeführt.

Schliffbeschreibungen (B. Moshhammer)

Probenummer: 186-16, aus 37,2 m Tiefe

Bezeichnung nach revised DUNHAM-classification (Wright 1992):

Bioklast-Corallinaceen-Amphisteginen-Rudstone (Maërl):

Zur Orientierung des Schiffes: Beschriftung ist rechts unten. Behelfsmäßige Grobauszählung (286 Pkte) ergab 23 % Amphisteginen und Heterosteginen, 23 % Corallinaceen, 54 % Rest (andere Bioklasten und bioklastischer Detritus).

Komponenten mäßig eingeregelt, schlecht sortiert.

Circa ein Drittel besteht aus Corallinaceen sowie kleinen Rhodolithen, ein Drittel aus Amphisteginen, Planosteginen (= Heterosteginen) und Elphidien, und ein Drittel aus allen weiteren Biogenen sowie der bioklastischen und sehr wenig siliziklastischen sowie manchmal einer mikritischen Grundmasse. Offene Poren sind im Schliff nicht erkennbar. Im Klötzchen treten innerhalb des Rhodolithen einmal feine offene Poren als Resthohlräume, umgeben von Kalzitdrusen, auf.

Komponenten, gereiht nach Häufigkeit:

Corallinaceen: viele Ästchen, wenig Krusten, einmal ein kleiner Rhodolith (umwächst Bryozoe und Serpulide, und ist mit sessiler Foraminifere verwachsen (Acervulina), und zeigt eine weitere Foraminifere in einem Kern (Miniacina). Vermutlich sind bei den Rotalgen mehrere Taxa vertreten.

Foraminiferen: viele rotaliide Foraminiferen (massenhaft Amphisteginen, etliche Elphidien, wenige Heterosteginen, einige Typus Cibicides, wenige Sphaerogypsinen). Nachgeordnet, aber deutlich vertreten sind textularide Foraminiferen, weiters einige miliolide Foraminiferen (u.a. möglicherweise Pyrgo), wenige planktonische Foraminiferen, sowie in Verwachsung mit Kalkalgen selten sessile Foraminiferen (homotrematide und acervulinide) und viele weitere kleine Foraminiferen.

Bryozoen: verschiedene Formen, sowohl auf Corallinaceen aufgewachsen und von diesen umwachsen als auch verschiedene solitäre Formen in der Grundmasse.

Seeigel: Querschnitte von Stacheln und andere Bruchstücke (von vermutlich nur Seeigeln).

Kalzit-schalige Bivalven-Klasten.

Krebsskelett-Bruchstücke.

Ostracoden.

Nicht mehr identifizierbare Skelettelemente (Bioklasten), bioklastischer Detritus (Biodetritus) (Grenze zwischen beiden ca. 0,05 mm) und mikritische Matrix: Sie machen die Hauptmasse

aus und gehen korngößenmäßig ineinander über. Sie setzen sich aus dem Zerreibsel der Rotalgen, Forams, Bryozoen usw. zusammen. Kleine schwarze Splitter stammen vermutlich von den schwarz imprägnierten Teilen der Corallinaceen.

Siliziklastischer Detritus, untergeordnet auftretend, besteht aus Quarz und Schichtsilikaten in Silt (=Schluff)-Korngröße.

Gefüge und Erhaltung der Komponenten:

Komponentengestütztes Gefüge aus mäßig eingeregelteten Corallinaceen-Klasten, kleinen Rhodolithen-Klasten, größeren Foraminiferen (von Elphidien aufwärts) und Bryozoen. Die Zwischenräume füllt eine dicht gepackte Grundmasse aus feineren Biogenen und -klasten, bioklastischem Detritus, Kalkschlamm und siltigen Siliziklasten. Wo diese Grundmasse lockerer gepackt ist, zeigt sie mikrosparitische Zementation. Sortierung und Einregelung sind abgesehen vom Massenaufreten der größeren Foraminiferen, mäßig. Die Komponenten zeigen keine Rundung, manche sind jedoch zerbrochen und beschädigt (z.B. Corallinaceen, beschädigte äußere Umgänge der Großforaminiferen, Bryozoen). Einige black pebbles von Corallinaceen (organisch imprägniert, entstanden durch längere Exposition am Meeresboden) treten als Ganzes sowie häufig als fein aufgearbeitete Splitter in der Matrix auf. Die auch unvollständigen Echinodermen-Elemente sind schlammgefüllt und meist fehlt ihnen, bedingt durch das schlammreiche Einbettungssediment, syntaxialer Zement. Vielleicht weisen die im Sediment verteilten Bryozoen sowie die einzelnen lagigen Corallinaceen (Krustenreste) auf eine gewisse Sedimentbindung hin.

Die Strömungsenergie dürfte aufgrund der auch feinen Grundmasse nicht sehr groß gewesen sein, aber die gute Einregelung der Amphisteginen weist auf Sedimentation aus einer Strömung hin.

Primäre Hohlraumgefüge sind innerhalb der Biogene (in Bohrungen und Konzeptakeln der Corallinaceen, in den Kammern der Bryozoen und Foraminiferen) und manchmal als Zwickelhohlräume, z.B. als shelter porosity erkennbar. Die Hohlräume sind sparitisch blockig zementiert. Die Geopetalgefüge sind einheitlich orientiert.

Environment: flachmarin neritisch, lagunär?

Diagenesemerkmale:

Primäre Skelettstrukturen sind mit Ausnahme bei Krebsresten, manchen Echinodermen-Resten und Corallinaceen, meist überprägt. Auffällig ist auch das sich manchmal schemenartig auflösende Gehäuse von Milioliden. Risse / Klüfte, die zementverheilt sind, könnten Belastungs-/ bzw. Lösungsstrukturen der Diagenese sein. Sie treten besonders in einigen Corallinaceen-Komponenten auf. Untergeordnet sind noch schlecht erkennbare Umriss von Mollusken erkennbar, deren Aragonit durch Sparit ersetzt ist.

Die Zemente werden als burial cement interpretiert.

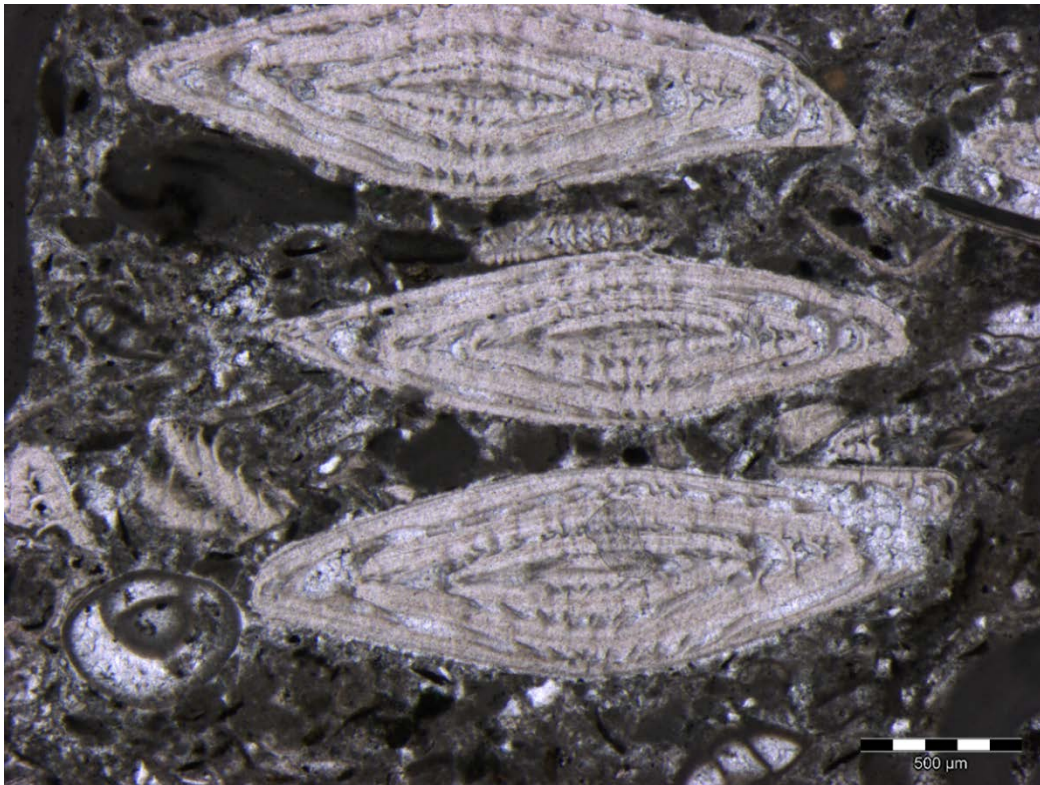


Abb. 2.3.1.10: Vormacht von Amphestiginen mit Kleinforminiferen (*Elphidium fichtelianum*) (Schliff 186 aus 37,2m) (Foto: B. Moshhammer).

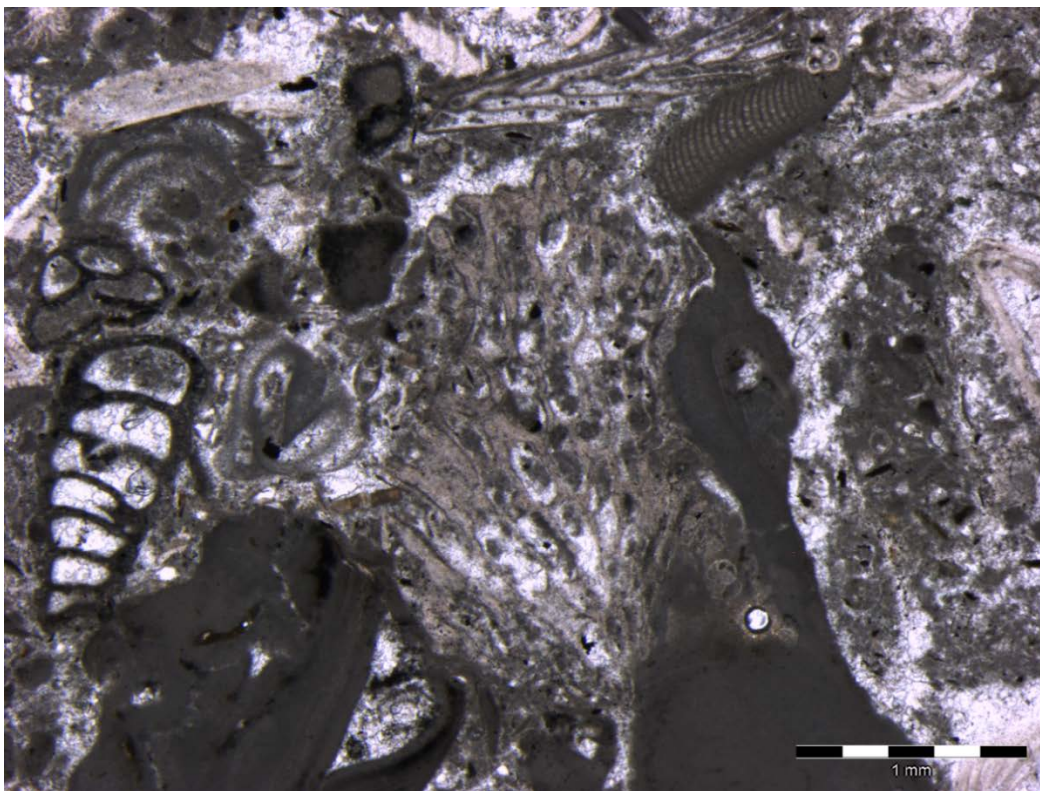


Abb. 2.3.1.11: Bryozen (Mitte, rechts oben), Kalkrotalgen, Textularia (Schliff 186 aus 37,2m) (Foto: B. Moshhammer).

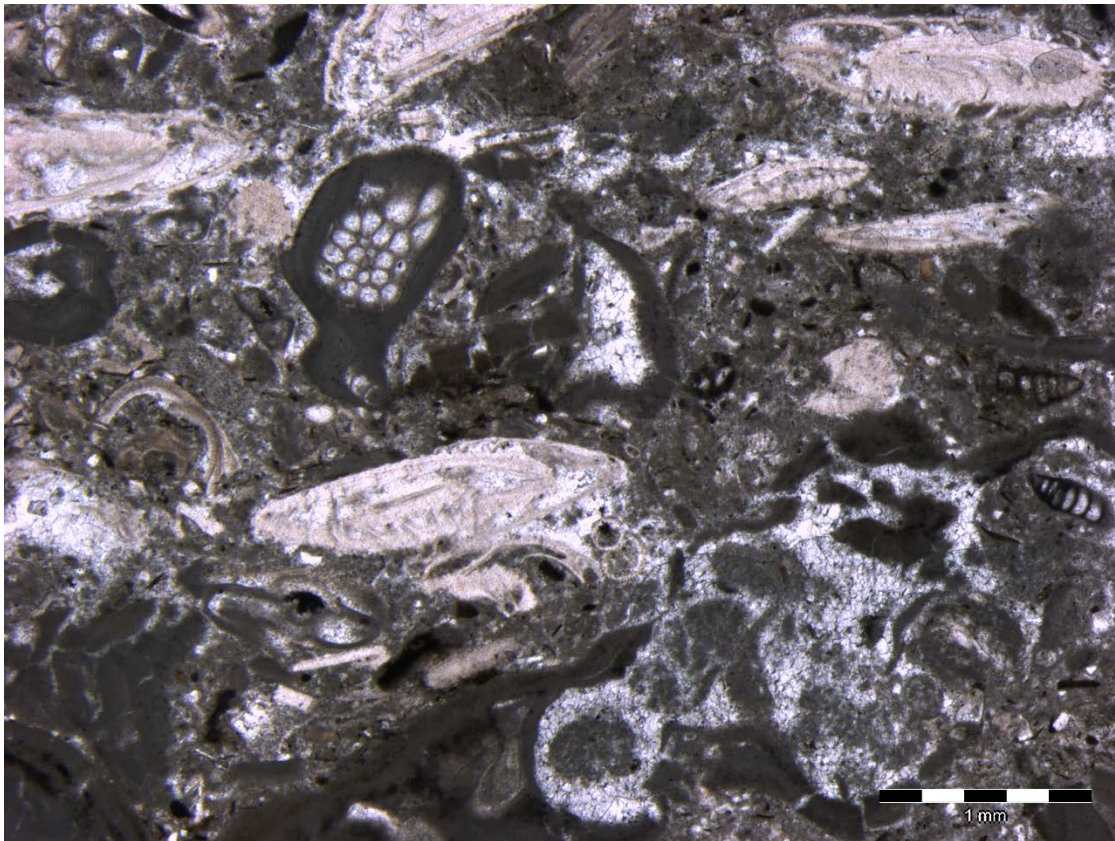


Abb. 2.3.1.12: Kalkkrotalgen, Amphisteginenreste, Bryozoen (Schliff 186 aus 37,2m)
(Foto: B. Moshhammer).

Probenummer: 187-16, aus 39,6 m Tiefe

Bezeichnung nach revised DUNHAM-classification (Wright 1992):

Heterosteginen-hältiger Bioklast - Corallinaceen-Amphisteginen-Rudstone mit fein(bio)klastischer Matrix, aber bereichsweise sparitischer Zementation mit Geopetalgefügen.
Maërl-Sediment.

Zur Orientierung des Schiffes: Beschriftung ist links oben. Behelfsmäßige Grobauszählung (269 Pkte) ergab 29 % Corallinaceen, 18 % Amphisteginen und Heterosteginen, 53 % Rest (Grundmasse, andere Bioklasten und Zement).

Komponenten, ungefähr gereiht nach Häufigkeit:

Corallinaceen: rundliche und knollige Formen, davon abgesplitterte Teile, sowie einige kantige Bruchstücke; Größe im Millimeter-Bereich bis 1,3 cm. Sie zeigen auch eine 0,2 mm dicke Umwachsung einer gelösten Bivalve (eigentlich Onkoid), weiters bildet eine Corallinacee den Kern einer Bryozoe. Ein Corallinaceen-Ast (rechts unten) zeigt sparitgefüllte kleine Bohrgänge (bis 0,1 mm), ein weiterer zeigt größere Bohrlöcher (0,5 – 1 mm, vielleicht von Lithophaga), die durch Sediment- und Sparitfüllung geopetale Gefüge bilden. Auffällig sind sparitgefüllte Risse in den Corallinaceen-Komponenten und abgebrochene Teile, die im Sparit ein fitted-fabric Gefüge bilden. Links ist eine Verwachsung von Corallinacee mit großteils Sparit-ersetzter Bryozoe

und einem Aufwuchs durch eine homotrematide Foraminifere (*Acervulina?*) erkennbar, der von einem *Styrolithen* begrenzt wird. Rechts unten ist ein *Corallinaceen*-Fragment durch *Hadonia heissigi* bewachsen. Am linken unteren Rand ist an einem *Corallinaceen*-Fragment Verwachsung mit *Serpulide* erkennbar. *Corallinaceen* sind manchmal spröde zerbrochen und durch *Sparit* verkittet, besonders wo sie an gelöste Bioklasten (*Aragonitschaler*) grenzen. Im unteren Schlibfbereich sind *Corallinaceen* mit teilweiser Schwarzfärbung (*black pebbles*) vorhanden. In der bioklastischen Matrix treten reichlich feine Splitter dieser imprägnierten *Corallinaceen* auf. *Corallinaceen*-Astbruchstücke sind eingeregelt. Im Schlibfklötzchen ergibt sich aber auch der Eindruck von gewachsenen astförmigen *Corallinaceen*.

Amphisteginen:

Amphisteginen sind eingeregelt und so häufig, dass sie sich oft gegenseitig abstützen. Dennoch sind sie fast immer von bioklastischem Detritus umgeben. Gute Skeletterhaltung, äußerer Kammerumgang manchmal mikritgefüllt.

Weitere Foraminiferen:

Heterosteginen sind vereinzelt und als Bruchstücke vorhanden. *Borelis* (Hinweis auf photische Zone, da Grünalgen als Symbionten) ist an drei Stellen erkennbar (Skelett ist z.T. schemenhaft rekristallisiert). Einzelne große textularide Forams in verschieden guter Erhaltung, ebenso miliolide Forams. Typus *Cibicides*, *Elphidien*, und die erwähnten sessilen Forams (*acervuline* Foraminifere und *Hadonia heissigi* HAGN, 1968 [vgl. Rasser 1994, Taf. 4]) treten auf. In der bioklastischen Grundmasse sind viele kleine Forams und Foramsfragmente vorhanden. Planktonische Forams sind selten).

Echinodermen treten meist als gut erhaltene Einzelemente von bis zu 5 mm Größe auf. Identifizierbar sind Seeigelstachel (ein Längs- und viele sehr kleine Querschnitte). Die Siebstruktur ist immer mit Mikrit gefüllt; ein Klast zeigt auch eine deutliche Mikritrinde. Überall wo sie in *Sparit*arealen liegen, zeigen sie syntaxiale Zemente.

Krebsreste, ca. 1 mm groß, sind in geringem Maß als ringförmige Querschnitte und weitere Bruchstücke vorhanden. Das braune, radialstrahlige Skelett ist selten schwarz imprägniert.

Bryozoen sind sehr untergeordnet vorhanden: Ein *Corallinaceen*-Klast am rechten Rand zeigt Bryozoen-Aufwuchs; im linken Bereich ist ein ähnlicher Bryozoen-Aufwuchs nahezu vollständig durch *Sparit* ersetzt; zum Biobetritus tragen sie, soweit erkennbar, fast nicht bei.

Als Einzelstücke sind erkennbar: Ostracoden, kalzitschaliges beripptes Bivalvenbruchstück, vermutlich ein Korallen-Bruchstück (komplett *Sparit*-ersetzt).

Größeren Anteil bilden Steinkerne und „kompaktierte“ Steinkerne, von denen nur mehr die Mikritrinden in *Sparit* auftreten, oder Bioklast-Füllungen ehemaliger Schalenfüllungen oder dicker Bohrgänge übrig sind.

Es ist anzunehmen, dass Gastropoden und Bivalven aus *Aragonit* vorhanden waren.

Bioklastische Grundmasse mit kleinen Biogenen und Siliziklasten: bildet stellenweise die Matrix und zeigt Strömungsgefüge.

Zemente: Eine erste Zementgeneration, die jedoch rekristallisiert ist, ist in den Sparitarenalen manchmal erkennbar. Die Hauptmasse bildet spätiger Zement (drusy mosaic cement), manchmal snytaxialer Rindenzement.

Interpretation: Burial cement (Flügel S. 391).

Gefüge: Sparitische Zementareale zwischen Corallinaceen, zwischen Mikritrinden gelöster grober Bioklasten, Steinkernen, einem Bivalvenklast und großen Foraminiferen. In den geschützten Bereichen ist feiner Detritus erhalten. In dieser Anordnung sind unverstellte geopotale Gefüge abgebildet.

Diagenese: in-situ Kompaktion von Corallinaceen. Aragonitlösung.

Interpretation: Amphisteginen und Corallinaceen zusammen abgelagert mit feinbioklastischem Sediment (< 0,1 bis 0,3 mm) aus demselben Environment, dazu etwas siliziklastisches Sediment. Im Mittelbereich Gefüge ähnlich einem coarsening upward. Bei den größeren Sparitarenalen handelt es sich vermutlich um gelöste Aragonitskelette. Möglicherweise wurde der grobkörnige mittlere bis z.T. obere Bereich unter stärkerer Strömungsenergie abgelagert und nachher feinkörniges Material sickerte nachher ein.

Environment: flachmarin – Borelis weist auf photischen Bereich hin, ebenso das Korallenfragment.

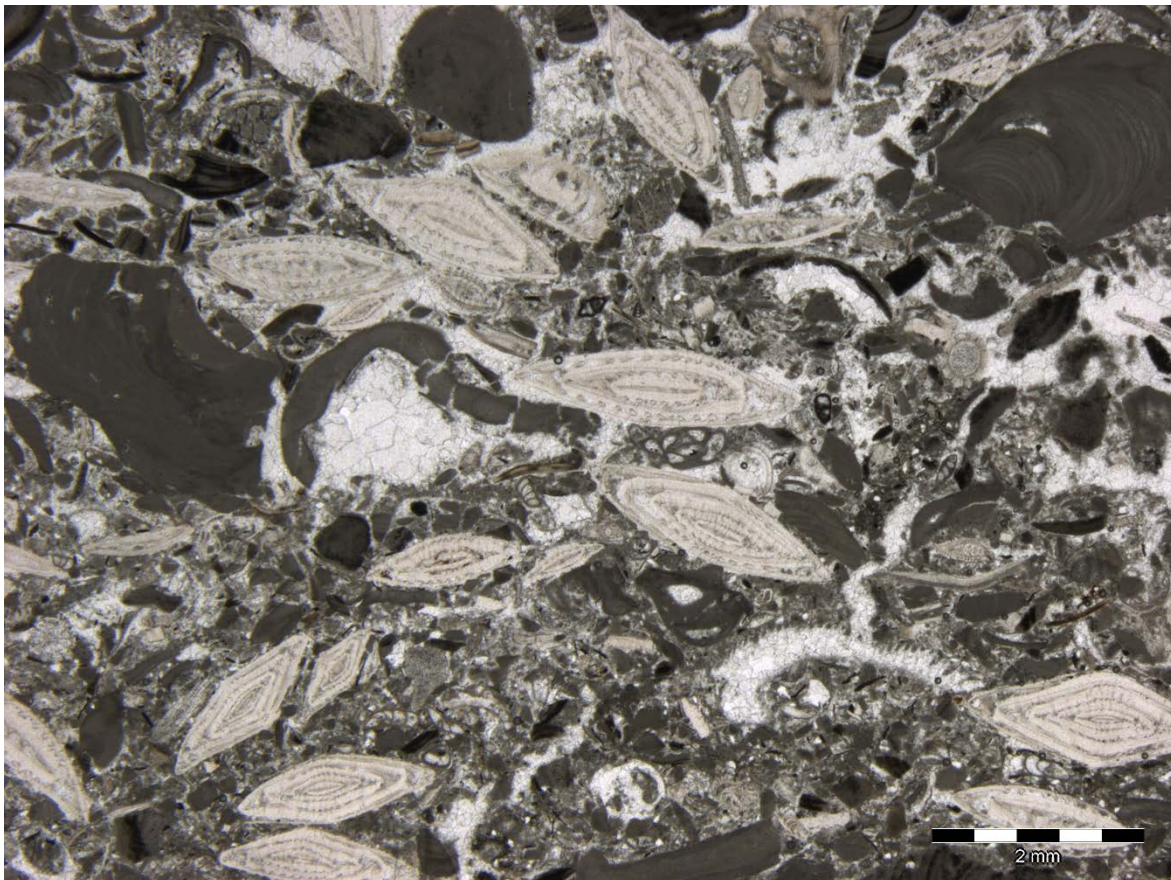


Abb. 2.3.1.13: Kalkrotalgen und Foraminiferen (Schliff 187 aus 39,6 m) (Foto: B. Moshammer).

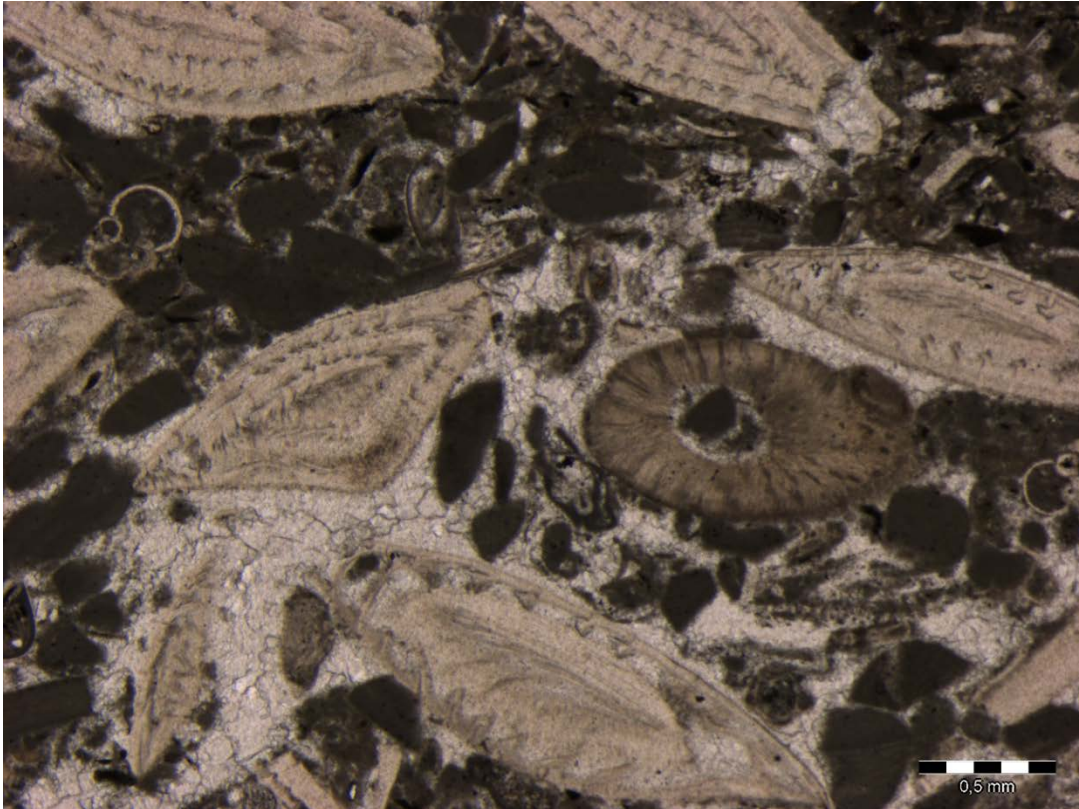


Abb. 2.3.1.14: Amphisteginen, plankton. Foramiferen, Crustacea (Schliff 187 aus 39,6 m) (Foto: B. Moshhammer).

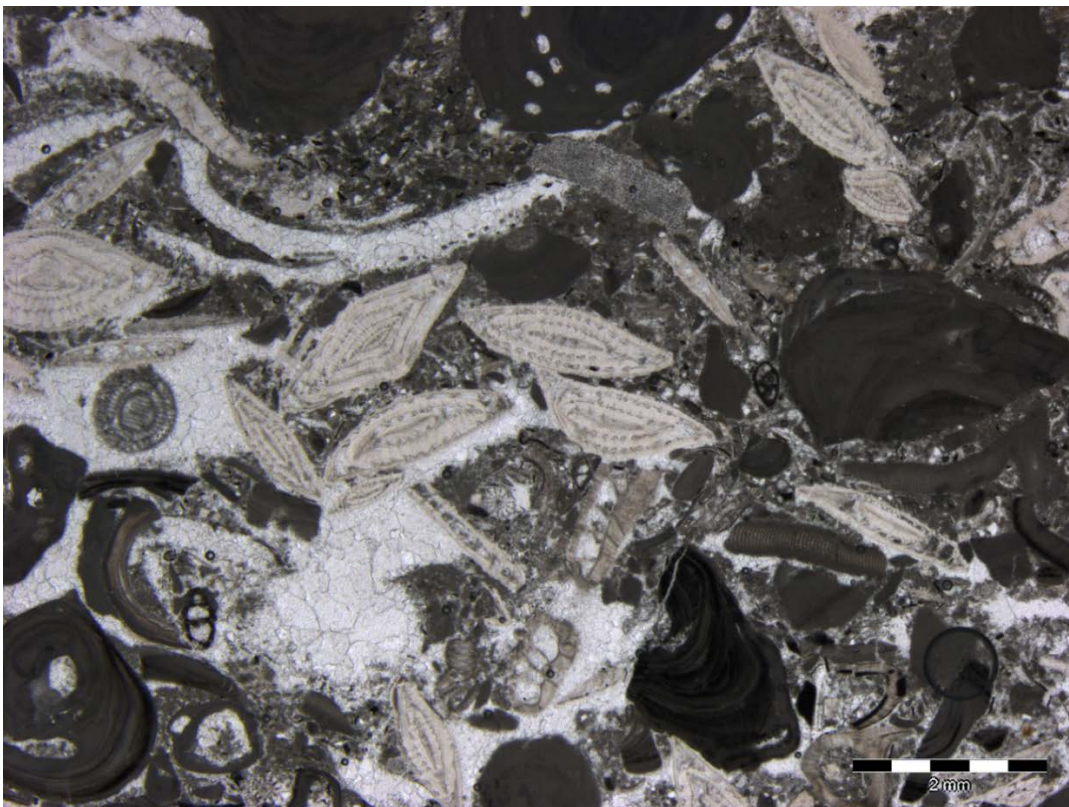


Abb. 2.3.1.15: Amphisteginen, Kalkrotalgen, Bruchstücke von Heterostegina, Boreli (Schliff 187 aus 39,6 m) (Foto: B. Moshhammer).

Mineralogische Untersuchungen

Im Zuge der Dokumentation der Erkundungsbohrung für einen Brunnen in Bruckneudorf im Februar 2016 wurden acht Proben für mineralogische und granulometrische Untersuchungen entnommen. Laut Kartenunterlagen waren Sedimente des Badenium und Sarmatium zu erwarten (Fuchs et al., 1985). Stratigraphische Untersuchungen der fossilreichen Proben mittels Foraminiferen und kalkigem Nannoplankton bestätigten die Annahmen.

Gesamtmineralogische Analysen (Abb. 2.3.1.16)

Generell lassen sich in der mineralogischen Zusammensetzung Unterschiede zwischen den einzelnen stratigraphischen Horizonten beobachten.

Die **Probe aus dem Sarmatium** „Bruckneudorf 7,6m“ unterscheidet sich in der Gesamtmineralogie aufgrund ihrer gröberen Korngrößenzusammensetzung markant von den Proben des Badenium. Sie zeigt die höchsten Quarzgehalte mit 41 Gew. % und im Vergleich mit den anderen Proben relativ hohe Gesamtfeldspatanteile mit 9 Gew. %, wobei Plagioklas dominiert. Der Gesamtkarbonatgehalt liegt bei 44 Gew. %. Es überwiegt Calcit mit 28 Gew. % über Dolomit mit 16 Gew. %. Calcit spiegelt im Wesentlichen den Anteil der Fossilführung wider. Die Schichtsilikate sind mit 6 Gew. % vertreten.

Die Proben aus dem **Oberen Badenium** „Bruckneudorf 8,4m“ bis „Bruckneudorf 10,7m“ weisen aufgrund ihrer Feinkörnigkeit einen Überhang bei den Schichtsilikaten (42-57 Gew. %) auf. Der Quarzgehalt variiert zwischen 15-30 Gew. %. Die Feldspatgehalte erreichen bis zu 10 Gew. %. Der Gesamtkarbonatgehalt liegt bei maximal 30 Gew. % und nimmt aufgrund der zunehmenden Fossilführung kontinuierlich vom Hangenden ins Liegende zu. Calcit, ein Gradmesser für den Biogenanteil, erreicht Werte bis 28 Gew. %, Dolomit liegt mit 7 Gew. % deutlich darunter. Die Probe bei 8,4 m enthält deutliche Anteile an Baryt.

Die Proben aus dem liegenden Abschnitt im Profil zwischen 27,4 m-38,3 m verkörpern die sogenannte „Leithakalkfazies“ (**Mittleres Badenium**) und bestehen zu einem überwiegenden Anteil aus Calcit (73-88 Gew. %) und Dolomit (4-8 Gew. %). Quarz ist mit maximal 6 Gew. % vertreten, die Schichtsilikate erreichen knapp 10 Gew. %. Der Feldspatanteil setzt sich nur mehr aus Plagioklas zusammen, Alkalifeldspat fehlt gänzlich im Profil.

Das Auftreten von Cristobalit im Spektrum steht im Zusammenhang mit dem Auftreten kieselig-er Mikroorganismen wie Diatomeen und Silicoflagellaten im Sediment.

Korngrößenuntersuchungen (Abb. 2.3.1.17 & Abb. 2.3.1.18)

Die Korngrößenzusammensetzung der **sarmatischen Probe** „Bruckneudorf 7,6m“ ist durch den höchsten Sandanteil mit knapp 66 Gew. % gekennzeichnet. Innerhalb des Sandes herrscht ein relativ ausgewogenes Verhältnis zwischen den einzelnen Fraktionen (Grob-Mittel-Feinsand) rund um 20 Gew. % vor. Der Kiesanteil, im Speziellen der Feinkiesgehalt, liegt bei 15 Gew. %. Der Grobkornanteil besteht generell hauptsächlich aus gerundeten Gesteinsbruchstücken. Die Siltkomponente ist mit 14 Gew. % vertreten, der Tonanteil erreicht 6 Gew. %. Nach der Nomenklatur von Müller (1961) und Füchtbauer (1959) handelt es sich um einen siltig-kiesigen Sand.

Die drei Proben aus dem **Oberen Badenium** „Bruckneudorf 8,4m“, „Bruckneudorf 9,9m“ und „Bruckneudorf 10,7m“ sind Silt- bzw. Ton dominiert. Es handelt sich nach Müller (1961) und Füchtbauer (1959) um Silttone und sandige Tonsilte. In der Probe „Bruckneudorf 8,4m“ erreicht der Tongehalt 58 Gew. %, der Siltanteil 35 Gew. %, wobei Fein- und Mittelsiltfraktion überwiegen. Bei den Proben „Bruckneudorf 9,9m“ und „Bruckneudorf 10,7m“ dominieren die Silte mit bis zu 55 Gew. %. Innerhalb der Siltfraktion liegt ein Überhang der Fein- und Mittelsiltanteile vor. Die Sandgehalte variieren zwischen 6 und 19 Gew. %. Kies in Form von Feinkies bewegt sich unter 3 Gew. %. Der Kies- und (Grob)sandanteil der Proben aus 8,4 m und 9,9 m Teufe besteht meist aus Gesteinsbruchstücken, kohligten Partikeln und vor allem bei 9,9m aus Quarzkörnchen. Den Sandanteil der Probe aus 10,7 m Teufe machen vor allem Foraminiferen und Schalenbruchstücke aus.

Die vier Proben aus 27,4 m, 32,2 m, 36,1 m und 38,3 m verkörpern die sogenannte „Leithakalkfazies“ (**Mittleres Badenium**) und sind granulometrisch Sand dominiert mit einem Median von 40 Gew. %. Innerhalb der Sandfraktion dominiert der Grobsandanteil. Der Silt, als zweitstärkste Kornfraktion, erreicht einen Median von 32 Gew. %. Die analysierten Kiesanteile unterliegen Schwankungen zwischen 7 und 19 Gew. %. Nach Müller (1961) und Füchtbauer (1959) sind die Sedimente als tonige Siltsande und kiesige Siltsande (Probe aus 38,3 m Tiefe) einzustufen. Der Grobanteil besteht überwiegend aus Bruchstücken von Leithakalk. Bei der Probe aus 38,3 m Teufe sind eigentlich fast nur Leithakalkstückchen vorhanden („reale“ Korngrößenverteilung oder Gestein durch Bohrung zerkleinert?). In der Probe aus 32,2 m Teufe sind auch sehr glimmerreiche Bruchstücke (Schiefer? Kristallin?) zu finden, in der Probe aus 27,4 m Teufe auch Komponenten aus (Kalk)sandstein.

Die **tonmineralogischen Analysen** wurden an der Fraktion $<2\mu\text{m}$ durchgeführt (Abb. 2.3.1.19).

Das Gesamtbild der röntgenographischen Phasenanalyse lässt überwiegend auf gute Kristallinität der Tonminerale schließen. Die Basisreflexe sind zumeist schmal und von guter Intensität.

Tonmineralogisch sind deutliche Unterschiede innerhalb der einzelnen stratigraphischen Horizonte zu erkennen.

Die **sarmatische Probe** „Bruckneudorf 7,6m“ zeigt eine Dominanz der quellfähigen Dreischichtminerale in Form von klassisch niedrig geladenen Smektiten (47 Gew. %) gegenüber der Illit-Hellglimmergruppe mit 29 Gew. %. Untergeordnet treten Vermiculit, Chlorit und Kaolinit mit jeweils rund um bzw. unter 10 Gew. % auf.

Innerhalb der drei Proben aus dem **Oberen Badanium** „Bruckneudorf 8,4m“ bis „Bruckneudorf 10,7m“ dominiert immer noch quellfähiger Smektit aber mit eindeutig höheren Prozentgehalten (Median 56 Gew. %) gegenüber Illit-Hellglimmer (Median 29 Gew. %). Markante Unterschiede finden sich auch bei der Kaolinitgruppe, die stärker vertreten ist im Vergleich zur sarmatischen Probe. Im Gegensatz dazu sind Chlorit und Vermiculit nur mehr akzessorisch (< 5 Gew. %) vorhanden.

Die vier Proben des **Mittleren Badanium** „Bruckneudorf 27,4m“ bis „Bruckneudorf 38,3m“ sind in wechselndem Masse von Smektit (Median 46 Gew. %) oder Illit-Hellglimmer (Median 35 Gew. %) angeführt. Chlorit und Vermiculit fehlen gänzlich im Spektrum. Bedeutend sind die hohen Gehalte an Kaolinit mit einem Median von 21 Gew. %. Kaolinminerale bilden sich nicht im marinen Milieu. Kaolinitanreicherung auf dem Festland steht zumeist im Zusammenhang mit der intensiven Verwitterung tropischer Klimate und mit extremen Entwässerungen im Ablagerungsraum. Als Ausgangsgestein treten vor allem Feldspäte und Biotit auf. Es ist anzunehmen, dass auf Teilen der, in unterschiedliche Faziesbereiche gegliederten, „Leithagebirgskarbonatplattform“ Bodenbildung und entsprechende Verwitterungsabläufe stattfinden konnten.

Zusätzlich konnten Biotit und Goethit nachgewiesen werden. Goethit, ein sekundäres Verwitterungsmineral, ist wegen der hohen Stabilität unter den Fe-Oxiden in Sedimenten aller Klimaregionen am weitesten verbreitet. Er ist auch verantwortlich für die typisch gelb- bis rotbraune Farbe der Schichten. Akzessorisch auftretender Pyrit im Gestein verursacht die dunkelgraue Färbung der tonig, mergeligen Ablagerungen.

Paragonit, ein Natriumglimmer, tritt in den Proben des Sarmatium und Oberen Badanium auf und stammt aus schwach metamorphen Ausgangsgesteinen, die aufgearbeitet wurden.

In der Probe „Bruckneudorf 32,2m“ tritt Sillimanit, ein Hinweis auf höher metamorphe Gesteine als Liefergebiete, auf.

Geochemische Untersuchungen

Alle Proben wurden an der Fachabteilung Geochemie der Geologischen Bundesanstalt auf Haupt- und Spurenelemente untersucht (Abb. 2.3.1.20). Die Proben zeigen aufgrund ihrer unterschiedlichen lithologischen und faziellen Ausbildung deutliche Variationen in der Zusammensetzung.

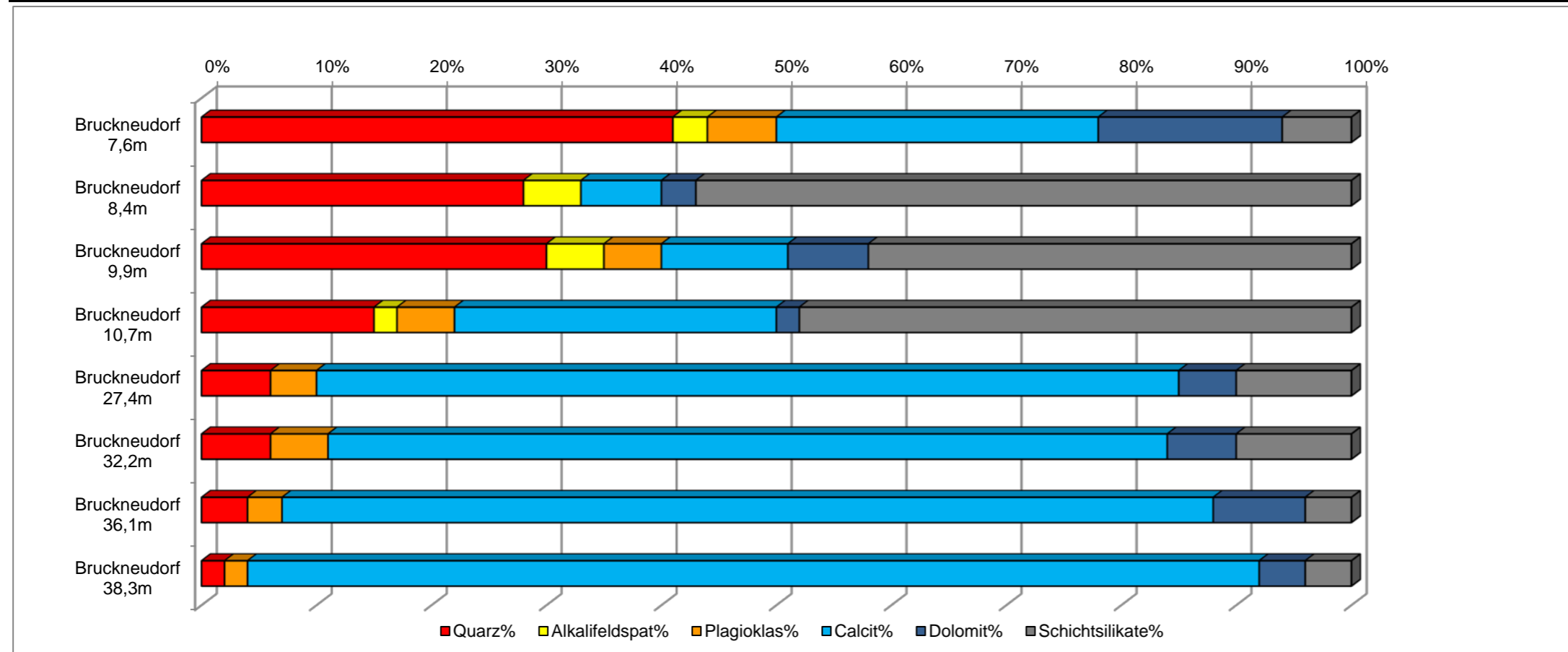
Die tonig, sandige Fazies im hangenden Profilabschnitt (Proben bei 7,6 m, 8,4 m, 9,9 m und 10,7 m) weist aufgrund ihres hohen Quarzanteiles auch die höchsten SiO_2 Gehalte in der Analyse auf. Ebenso sind im Vergleich zur Kalkfazies die Al_2O_3 -Gehalte markant höher, die im Wesentlichen den Tonmineralgehalt widerspiegeln. Die Sedimente erreichen Al_2O_3 -Gehalte zwischen 13 und 16 Gew. % im Gegensatz zur karbonatischen Leithakalkfazies im Liegenden mit maximal 5 Gew. %. Die erhöhten K_2O -Anteile sind auf die Hellglimmeranteile und die Kalifeldspatgehalte der tonreichen Fazies zurückzuführen. Rubidium ist geochemisch dem Kalium ähnlich, somit sind die Werte ebenfalls stärker vertreten (115-141 ppm). Ebenso ist Barium in den Glimmerbetonten Sedimenten mit höheren Analysenwerten auffällig.

In den Sedimenten der Leithakalkfazies (Probe 27,4m, 32,2m, 36,1m und 38,3m) liegen die SiO_2 Gehalte deutlich darunter. Die hohen Gehalte von CaO und CO_2 stehen im Einklang mit den durchgehend hohen Karbonatgehalten.

Der extrem hohe Ba-Gehalt der Probe bei 8,4m (41419 ppm) steht in Verbindung mit dem Auftreten von Baryt im Sediment.

Wassererkundungsbohrung in Bruckneudorf (ÖK60)

| GESAMTMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG | | | | | | | Lithologie /Stratigraphie |
|--------------------------------------|--------|-----------------|-------------|---------|----------|------------------|--|
| Probenummer | Quarz% | Alkalifeldspat% | Plagioklas% | Calcit% | Dolomit% | Schichtsilikate% | |
| Bruckneudorf 7,6m | 41 | 3 | 6 | 28 | 16 | 6 | Sand, rotbraun (Sarmatium) |
| Bruckneudorf 8,4m | 28 | 5 | 0 | 7 | 3 | 57 | mergeliger Ton, braungrau (Ob. Badenium); Baryt |
| Bruckneudorf 9,9m | 30 | 5 | 5 | 11 | 7 | 42 | mergeliger Ton, dunkelgrau (Ob. Badenium) Pyrit |
| Bruckneudorf 10,7m | 15 | 2 | 5 | 28 | 2 | 48 | Mergel, dunkelgrau (Ob. Badenium) Pyrit |
| Bruckneudorf 27,4m | 6 | 0 | 4 | 75 | 5 | 10 | Leithakalk/Mergel Wechsellag.(Mitt. Badenium) Pyrit |
| Bruckneudorf 32,2m | 6 | 0 | 5 | 73 | 6 | 10 | Leithakalk/Mergel Wechsellag.(Mitt. Badenium) Pyrit |
| Bruckneudorf 36,1m | 4 | 0 | 3 | 81 | 8 | 4 | Leithakalk/Mergel Wechsellag.(Mitt. Badenium) |
| Bruckneudorf 38,3m | 2 | 0 | 2 | 88 | 4 | 4 | Leithakalk/Mergel Wechsellag.(Mitt. Badenium) |

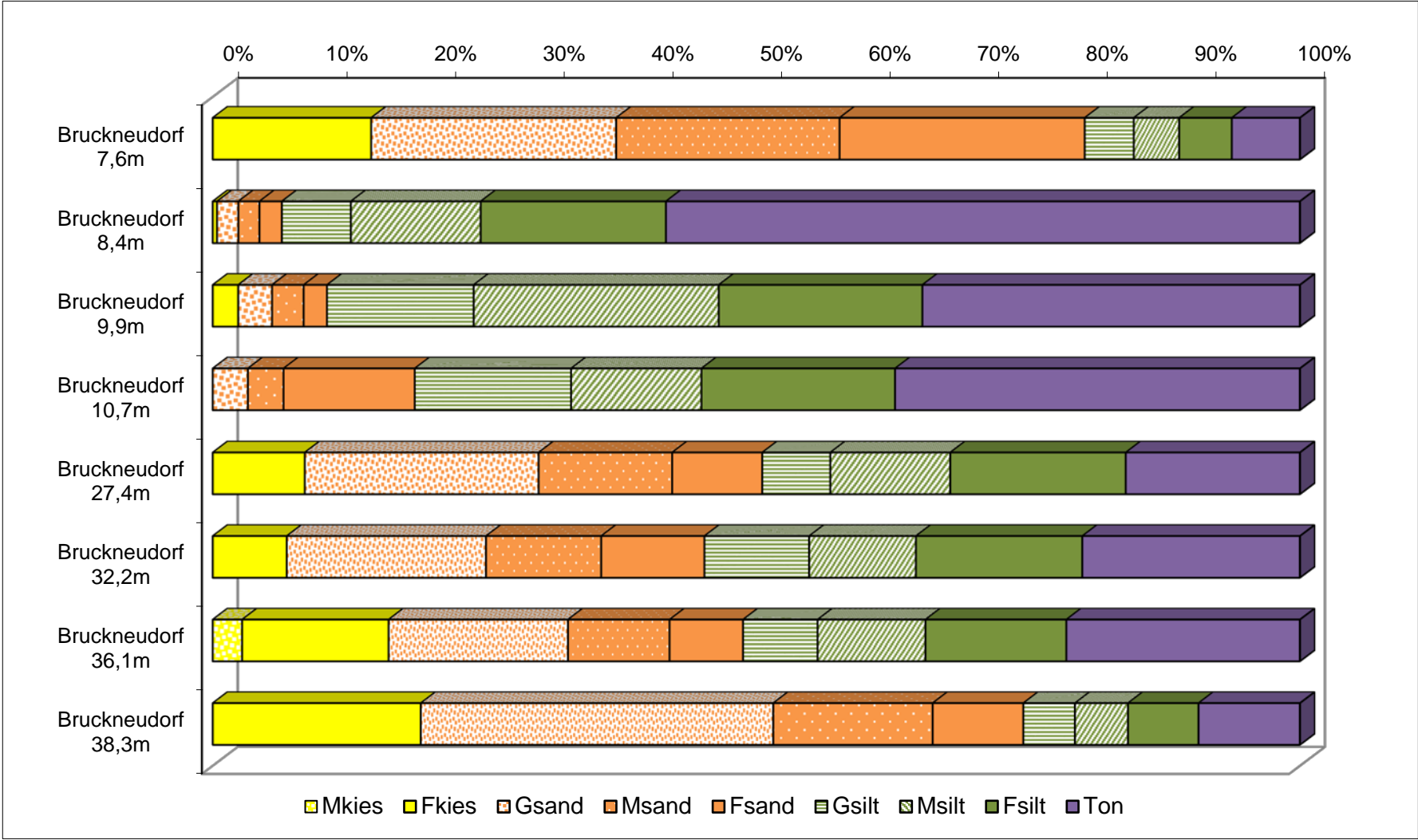


Wassererkundungsbohrung in Bruckneudorf (ÖK 60)

| Probe | Müller, G. (1959) & Füchtbauer, H. (1961) | | | | | | | | | | | | | | Winkler, H.G.F. (1954) | | |
|--------------------|---|---------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|---------|---------|
| | Benennung | Gewichtsprozent | | | | | | | | | | | | | | 2-20 µm | > 20 µm |
| | | Sand-Silt-Ton Kies-Sand-Silt | | | | | Kies | | | Sand | | | Silt | | | | |
| | Kies | | Sand | Silt | Ton | Gkies | Mkies | Fkies | Gsand | Msand | Fsand | Gsilt | Msilt | Fsilt | | | |
| Bruckneudorf 7,6m | siltig-kiesiger Sand | 14,6 | 65,6 | 13,5 | 6,2 | | | 14,6 | 22,5 | 20,6 | 22,6 | 4,5 | 4,2 | 4,8 | 6,2 | 9,0 | 84,7 |
| Bruckneudorf 8,4m | Siltton | 0,4 | 6,0 | 35,3 | 58,3 | | | 0,4 | 2,0 | 1,9 | 2,1 | 6,3 | 11,9 | 17,0 | 58,3 | 29,0 | 12,7 |
| Bruckneudorf 9,9m | sandiger Tonsilt | 2,3 | 8,2 | 54,8 | 34,7 | | | 2,3 | 3,1 | 2,9 | 2,1 | 13,5 | 22,5 | 18,7 | 34,7 | 41,3 | 24,0 |
| Bruckneudorf 10,7m | sandiger Tonsilt | 0,0 | 18,6 | 44,2 | 37,2 | | | | 3,2 | 3,3 | 12,1 | 14,4 | 12,0 | 17,8 | 37,2 | 29,8 | 33,0 |
| Bruckneudorf 27,4m | toniger Siltsand | 8,5 | 42,1 | 33,4 | 16,0 | | | 8,5 | 21,5 | 12,3 | 8,3 | 6,3 | 11,0 | 16,1 | 16,0 | 27,2 | 56,8 |
| Bruckneudorf 32,2m | toniger Siltsand | 6,8 | 38,4 | 34,8 | 20,0 | | | 6,8 | 18,3 | 10,6 | 9,5 | 9,6 | 9,8 | 15,3 | 20,0 | 25,1 | 54,9 |
| Bruckneudorf 36,1m | toniger Siltsand | 16,2 | 32,6 | 29,7 | 21,5 | | 2,7 | 13,5 | 16,5 | 9,4 | 6,8 | 6,9 | 9,9 | 13,0 | 21,5 | 22,9 | 55,7 |
| Bruckneudorf 38,3m | kiesiger Siltsand | 19,1 | 55,4 | 16,1 | 9,3 | | | 19,1 | 32,4 | 14,7 | 8,3 | 4,8 | 4,9 | 6,5 | 9,3 | 11,4 | 79,3 |

| Probe | Statistische Parameter | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------|-------------------|------------|---------|------------------------------|------------|---------|--------|---------------|----------|
| | Sortierung | Momentenverfahren | | | Folk, R.L. & Ward, W. (1957) | | | U | k-Werte (m/s) | |
| | | Arithmet. | Standard- | Schiefe | Arithmet. | Standard- | Schiefe | | Beyer | Bialas |
| | | Mittelwert | Abweichung | | Mittelwert | Abweichung | | | | |
| Bruckneudorf 7,6m | extrem schlecht sortiert | 2,30 | 3,43 | 1,28 | 2,03 | 3,17 | 0,23 | 103,07 | 1,40E-07 | 6,70E-06 |
| Bruckneudorf 8,4m | extrem schlecht sortiert | 10,37 | 4,29 | -0,40 | 10,43 | 4,50 | 0,14 | 217,84 | 6,30E-13 | 3,50E-13 |
| Bruckneudorf 9,9m | extrem schlecht sortiert | 7,76 | 3,68 | -0,29 | 7,80 | 3,65 | 0,03 | 51,6 | 1,60E-10 | 1,70E-10 |
| Bruckneudorf 10,7m | extrem schlecht sortiert | 7,70 | 3,78 | -0,02 | 7,67 | 3,82 | -0,01 | 69,66 | 1,10E-10 | 1,30E-10 |
| Bruckneudorf 27,4m | extrem schlecht sortiert | 4,27 | 4,24 | 0,21 | 4,06 | 4,17 | 0,09 | 209,37 | 9,00E-09 | 4,20E-09 |
| Bruckneudorf 32,2m | extrem schlecht sortiert | 4,73 | 4,21 | 0,08 | 4,44 | 4,24 | 0,02 | 116,88 | 6,00E-09 | 2,30E-09 |
| Bruckneudorf 36,1m | extrem schlecht sortiert | 4,40 | 4,85 | 0,20 | 4,29 | 4,84 | 0,04 | 350,16 | 3,50E-09 | 1,70E-09 |
| Bruckneudorf 38,3m | extrem schlecht sortiert | 2,14 | 3,86 | 1,09 | 2,22 | 3,82 | 0,62 | 509,01 | 3,00E-08 | 2,00E-07 |

Wassererkundungsbohrung in Bruckneudorf (ÖK 60)



Kornsummenkurven Bohrung Bruckneudorf

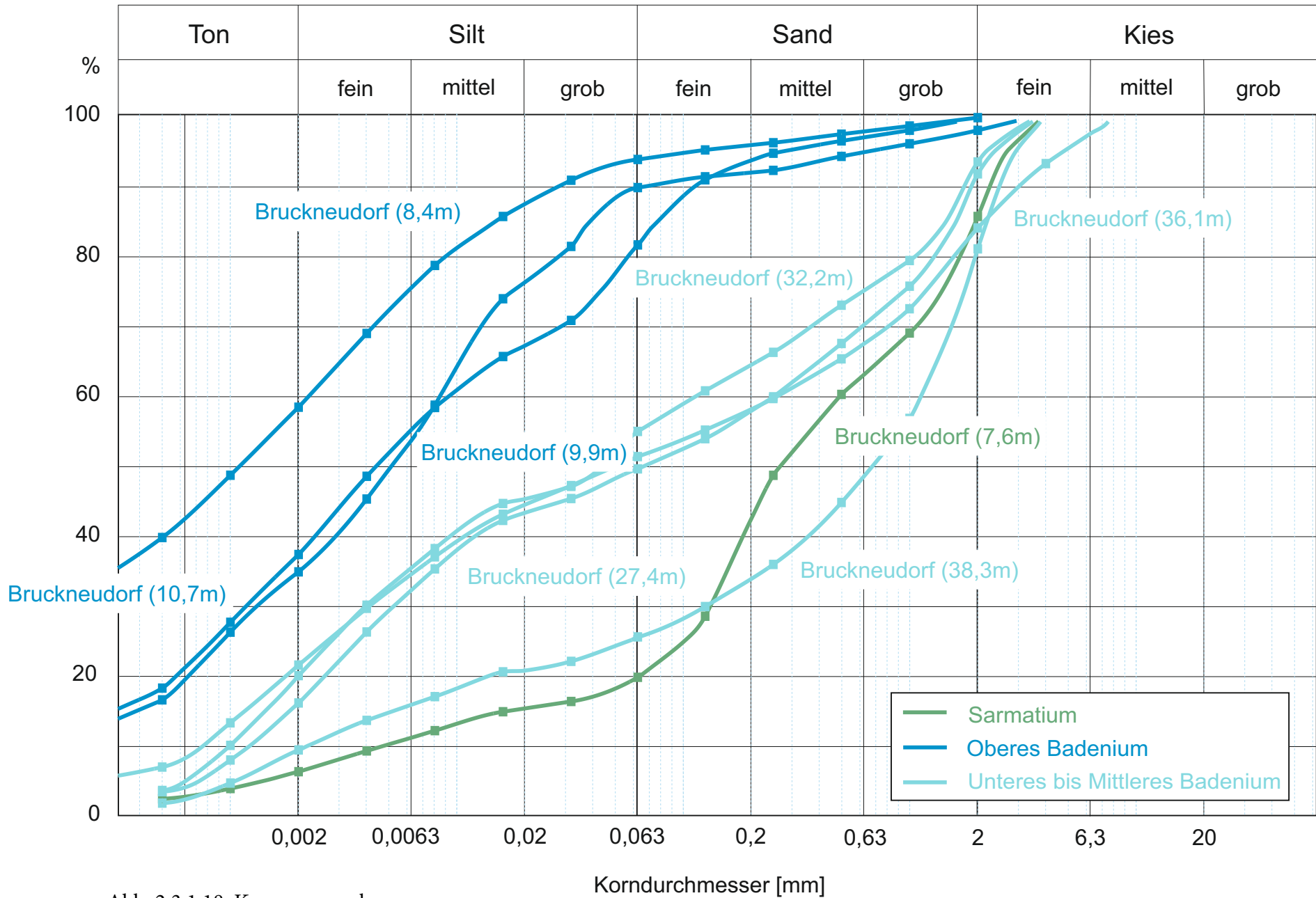
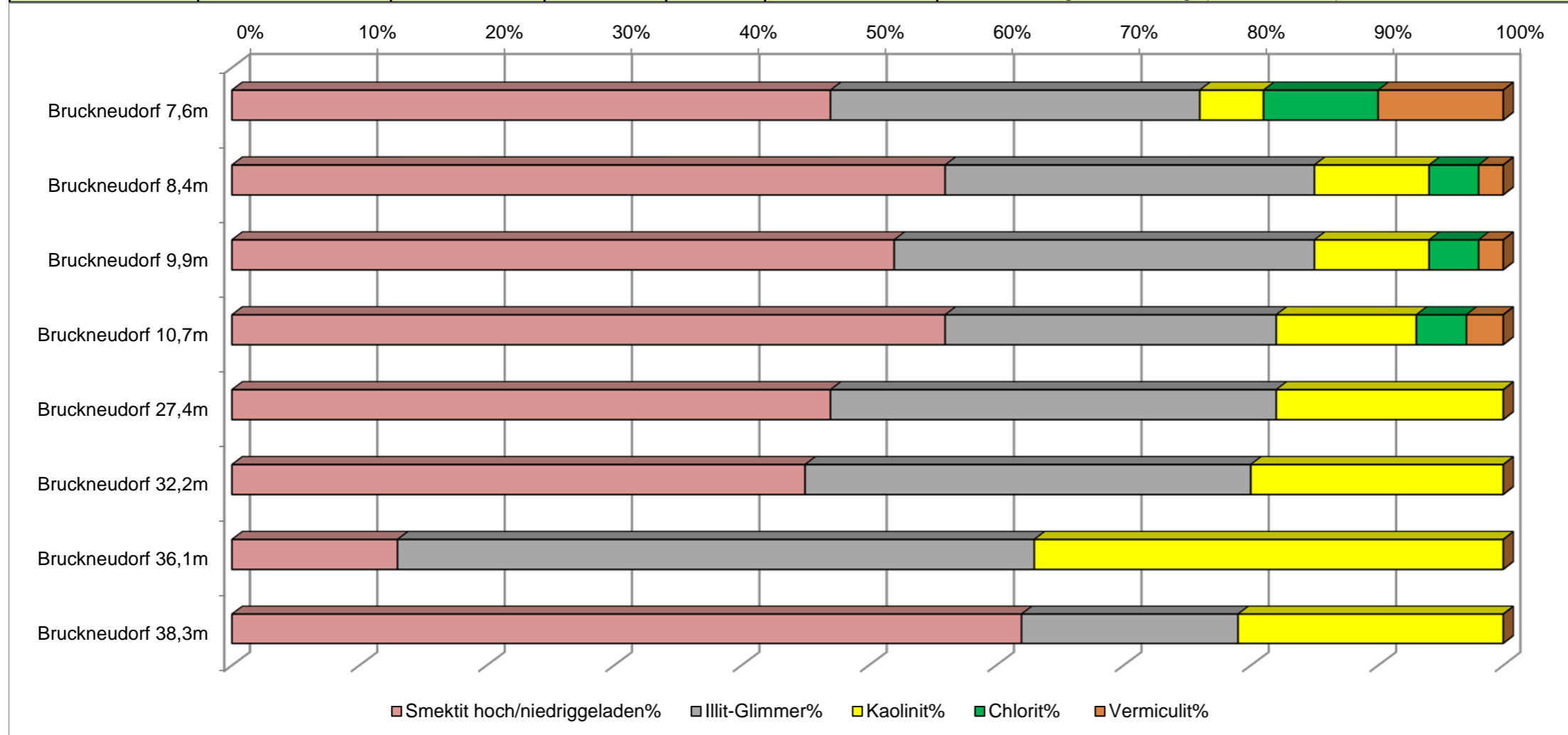


Abb. 2.3.1.18: Kornsummenkurven

Wassererkundungsbohrung in Bruckneudorf (ÖK60)

| TONMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------|----------|-------------|---|
| Probenummer | Smektit hoch/niedriggeladen % | Illit-Glimmer% | Kaolinit% | Chlorit% | Vermiculit% | Lithologie /Stratigraphie |
| Bruckneudorf 7,6m | 47 | 29 | 5 | 9 | 10 | Sand, rotbraun (Sarmatium); Biotit, Paragonit |
| Bruckneudorf 8,4m | 56 | 29 | 9 | 4 | 2 | mergeliger Ton, braungrau (Ob. Badenium); Biotit, Paragonit, Goethit |
| Bruckneudorf 9,9m | 52 | 33 | 9 | 4 | 2 | Tonmergel, dunkelgrau (Ob. Badenium); Biotit, Paragonit; Cristobalit |
| Bruckneudorf 10,7m | 56 | 26 | 11 | 4 | 3 | Mergel, dunkelgrau (Ob. Badenium); Biotit, Paragonit; Cristobalit |
| Bruckneudorf 27,4m | 47 | 35 | 18 | 0 | 0 | Leithakalk/Mergel Wechsellag. (Mitt. Badenium), Biotit, Cristobalit |
| Bruckneudorf 32,2m | 45 | 35 | 20 | 0 | 0 | Leithakalk/Mergel Wechsellag. (Mitt. Badenium), Biotit, Cristobalit |
| Bruckneudorf 36,1m | 13 | 50 | 37 | 0 | 0 | Leithakalk/Mergel Wechsellag. (Mitt. Badenium), Biotit |
| Bruckneudorf 38,3m | 62 | 17 | 21 | 0 | 0 | Leithakalk/Mergel Wechsellag. (Mitt. Badenium), Biotit |



Geochemische Analysen Bruckneudorf

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| GCH-2016-032 | GCH-2016-032-001 | GCH-2016-032-002 | GCH-2016-032-003 | GCH-2016-032-004 | GCH-2016-032-005 | GCH-2016-032-006 | GCH-2016-032-007 | GCH-2016-032-008 |
| Bezeichnung | Bruckneudorf BN-7,6m | Bruckneudorf BN-8,4m | Bruckneudorf BN-9,9m | Bruckneudorf BN-10,7m | Bruckneudorf BN-27,4m | Bruckneudorf BN-32,2m | Bruckneudorf BN-36,1m | Bruckneudorf BN-38,3m |
| SiO ₂ (%) | 46,0 | 47,0 | 49,0 | 36,0 | 13,0 | 13,0 | 7,7 | 7,0 |
| TiO ₂ (%) | 0,2 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,1 |
| Al ₂ O ₃ (%) | 3,8 | 16,0 | 12,9 | 12,5 | 5,1 | 4,2 | 2,3 | 1,7 |
| FeO (%) | 1,2 | 5,9 | 3,8 | 5,0 | 1,7 | 1,7 | 0,9 | 0,7 |
| MnO (%) | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,04 | 0,07 |
| MgO (%) | 3,2 | 2,9 | 2,8 | 2,5 | 1,8 | 2,2 | 1,9 | < 1 |
| CaO (%) | 24,5 | 5,9 | 9,8 | 17,8 | 40,4 | 40,7 | 45,7 | 48,5 |
| Na ₂ O (%) | 0,5 | 0,4 | 0,45 | 0,51 | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,5 |
| K ₂ O (%) | 0,8 | 2,90 | 2,55 | 2,68 | 0,92 | 0,8 | 0,4 | 0,3 |
| P ₂ O ₅ (%) | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,2 |
| SO ₃ (%) | 0,0 | 3,2 | 5,1 | 6,5 | 2,6 | 2,5 | 1,3 | 1,3 |
| H ₂ O ^{110° C} (%) | 0,2 | 3,0 | 1,8 | 1,8 | 0,3 | 0,240 | 0,15 | 0,1 |
| H ₂ O+ (%) | 0,4 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| CO ₂ (%) | 18,46 | 6,59 | 10,81 | 13,61 | 33,40 | 33,32 | 37,85 | 38,69 |
| Summe | 99,6 | 94,7 | 99,9 | 99,8 | 99,9 | 99,6 | 99,0 | 99,1 |
| As (ppm) | 11 | 9 | 14 | 7 | 8 | 7 | 4 | 5 |
| Ba (ppm) | 160 | 41419 | 310 | 329 | 185 | 278 | 220 | 94 |
| Cd (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Ce (ppm) | 21 | 22 | 59 | 56 | 18 | 19 | 12 | 12 |
| Co (ppm) | 3 | 19 | 15 | 17 | 4 | 5 | 2 | 1 |
| Cr (ppm) | 46 | 159 | 103 | 78 | 32 | 30 | 14 | 10 |
| Cs (ppm) | 4 | 161 | 10 | 10 | 3 | 5 | 2 | 1 |
| Cu (ppm) | 10 | 42 | 27 | 15 | 12 | 12 | 7 | 5 |
| Mo (ppm) | < 1 | 3 | 15 | 4 | 2 | 1 | < 1 | < 1 |
| La (ppm) | 10 | 21 | 30 | 28 | 8 | 10 | 4 | 6 |
| Nb (ppm) | 6 | 14 | 13 | 11 | 6 | 6 | 4 | 4 |
| Nd (ppm) | 8 | 182 | 25 | 23 | 7 | 8 | 4 | 3 |
| Ni (ppm) | 6 | 66 | 74 | 26 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Pb (ppm) | 10 | 22 | 19 | 18 | 9 | 8 | 6 | 7 |
| Rb (ppm) | 33 | 141 | 115 | 125 | 34 | 32 | 15 | 10 |
| Sb (ppm) | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Sc (ppm) | 5 | 25 | 12 | 12 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| Sr (ppm) | 197 | 1164 | 195 | 466 | 487 | 505 | 521 | 364 |
| Th (ppm) | 4 | 9 | 10 | 8 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| U (ppm) | 2 | 8 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| V (ppm) | 40 | 256 | 106 | 123 | 60 | 63 | 33 | 23 |
| Y (ppm) | 9 | 20 | 22 | 18 | 8 | 10 | 8 | 8 |
| Zn (ppm) | 22 | 102 | 80 | 93 | 33 | 36 | 21 | 15 |
| Zr (ppm) | 75 | 143 | 175 | 127 | 50 | 64 | 31 | 31 |
| Summe (ppm) | 682 | 44009 | 1434 | 1600 | 984 | 1117 | 922 | 614 |
| Summe (%) | 0,07 | 4,40 | 0,14 | 0,16 | 0,10 | 0,11 | 0,09 | 0,06 |
| Gesamtsumme (%) | 99,7 | 99,1 | 100,1 | 100,0 | 100,0 | 99,8 | 99,1 | 99,2 |

3. Labormethodik

Mineralogische Untersuchungen (M. Peresson)

Gesamtmineralbestand

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

Messbedingungen im Bereich von 2° 2 Theta bis 65° 2 Theta

Röntgendiffraktometer Philips-X'Pert MPD

Vertikalgoniometer PW3050

Cu-K α -Keramikköhre

Automatische Äquatorialdivergenz

Empfangsspalt 0.3 mm

Continuos scans, Schrittweite 0.02°

40 kV, 40 mA

Messzeit 1 sec/Schritt

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

Tonmineralanalyse an der Fraktion <2 μ m

Zur Herstellung von Texturpräparaten sind ca. 10–30 g Probenmaterial notwendig. Für die Bestimmung des Tonmineralbestandes wird die Fraktion <2 μ m, die durch Abzentrifugieren gewonnen wird, herangezogen. Es wurden pro Probe zwei streng texturierte Präparate angefertigt, die durch Einlagerungen organischer Verbindungen (Dimethylsulfoxid, Äthylenglykol, Glycerin) Quell- und Kontraktionsversuchen unterzogen wurden. Durch diese Behandlung können im Vergleich mit dem Originalzustand der Probe die unterschiedlichen Schichtabstände der Tonminerale qualitativ identifiziert und zugeordnet werden. Es wurde jeweils der Bereich von 2° 2 Theta bis 50° 2 Theta abgefahren (vgl. Brown & Brindley, 1984; Moore & Reynolds, 1989; Thorez, 1976). Die semiquantitative Auswertung der Proben erfolgte nach der Methode von Schultz (1964).

Korngrößenanalyse (J. Rabeder)

Die Korngrößenverteilung der bearbeiteten Proben wurde durch Kombination von Nasssiebung der Fraktion >32 µm und automatischer Sedimentationsanalyse der Fraktion <32 µm mittels Sedigraph 5000 ET der Firma Micromeritics ermittelt.

Nasssiebung der Fraktion >32µm

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

Sedimentationsanalyse der Fraktion <32µm

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

Geochemische Untersuchungen - Analysemethoden von festen Proben in der FA Geochemie (G. Hobiger)

Probenvorbereitung

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

Analyse

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

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

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

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

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

Der Gesamtkohlenstoff und Gesamtschwefel werden mittels eines C/S-Analysators LECO CS-

200 (Fa. Leco) bestimmt.

Aus den gemessenen Parametern wurde der H_2O^+ - Gehalt rechnerisch ermittelt.

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

Nannostratigraphische Untersuchungen auf Kalkiges Nannoplankton (St. Ćorić)

Das Präparat wird von einer kleinen Menge des Sediments, welches zuvor kurz (ca. 10 Sekunden lang) mit Ultraschall behandelt wurde, angefertigt. Die Probe wird mit einem Durchlichtmikroskop Leica DMLP unter 1000-facher Vergrößerung betrachtet.

Bestimmung der Konsistenz der Sedimente mittels Taschenpenetrometer

(G. Posch-Trözmüller)

Das Taschenpenetrometer besteht aus einem Stempel mit genormter Abmessung (Durchmesser des Stempels: 6,35 mm) und einer Markierung der Eindringtiefe. Der Stempel ist mit einem Stift verbunden, in welchen eine Skalierung eingepreßt ist. Auf dem Stift läuft ein Schleppring, der nach der Messung automatisch seine Position behält. Der Stift ist frei beweglich in das Gehäuse eingepaßt, dazwischen befindet sich im Inneren des Penetrometers eine Messfeder, die zur Kraftmessung über eine Federkonstante dient. Die Zusammendrückung der Messfeder wird über den Schleppring angezeigt. Die Kalibrierung des Penetrometers beruht auf den Ergebnissen von mehreren tausenden einaxialen Druckversuchen.

Das verwendete Taschenpenetrometer (FL 2955) der Firma Wille Geotechnik (Standard: DIN 18136-2, ASTM D 2573-94) hat einen Meßbereich von 0 bis 16 kg/cm² bzw. 0 bis 160 N/cm² und ist zur In-Situ-Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit bei hochkonsolidierten Böden geeignet. Es stehen außerdem 4 Zusatzstempel zur Verfügung (D=4,5 mm, 3,17 mm, 14,2 mm, 25,4 mm), je zwei für feste und weiche Böden.

Durchführung einer Messung:

- Von einem Prüfkörper (z.B. Bohrkern) werden die gestörten/ angetrockneten Bereiche abgeschnitten und eine ebene Oberfläche erzeugt,
- Der Schleppring muss zurückgesetzt werden,
- Das Penetrometer wird im rechten Winkel auf die Oberfläche aufgesetzt und der Stempel bis zur Markierung in den Prüfkörper geschoben,
- Am Schleppring wird der Skalenwert (in kg/cm²) abgelesen.

Die einaxiale Druckfestigkeit (C_u) wird in kN/m² angegeben, die undrained Scherfestigkeit kann daraus errechnet werden: $C_u=Q_u/2$

Anhand von Tabellen (Abb. 3.1., 3.2.) kann aus den Werten der undrained Scherfestigkeit

die Konsistenz des Bodens ermittelt werden. In der Literatur existieren etliche derartige Tabellen, teilweise werden die Konsistenzen den gemessenen Werten unterschiedlich zugeordnet. Die beiden Tabellen in Abb. 3.1. und 3.2. sind bezüglich der Zuordnung von Konsistenzklassen nahezu gleich, sie unterscheiden sich lediglich an der Begrenzung des halbfesten zum festen Zustand. Während laut dem Vorlesungsskript der TU München der feste Zustand bei $C_u > 400 \text{ kN/m}^2$ beginnt, erfolgt die Grenze nach Pohl (2014) erst bei $C_u > 600 \text{ kN/m}^2$. Nach langjähriger Erfahrung ist der Einstufung nach Pohl (2014) der Vorzug zu geben (freundl. münd. Mitt. W. Kálmán).

Der große Vorteil des Taschenpenetrometers liegt darin, dass bereits im Feld innerhalb kurzer Zeit sehr viele Messungen durchgeführt werden können. Die Probenahme für geotechnische Laborversuche kann gezielt vorgenommen werden, die Repräsentanz der im Labor getesteten Proben steigt. Liegen zusätzlich noch CPT-, SPT- oder SRS-Messungen vor, kann der Geotechniker zuverlässige Kennwerte ableiten. Dadurch kann an zeitintensiven und teuren Laborversuchen gespart werden. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die durch klassische Laborversuche gewonnenen Werte meist zu konservativ sind (freundl. münd. Mitt. W. Kálmán).

| Konsistenz | undrännierte Scherfestigkeit c_u (kN/m ²) | Spitzendruck q_s (MN/m ²) | Schlagzahl | | | |
|------------|---|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | DPH N_{10} | DPM N_{10} | DPL N_{10} | SPT N_{30} |
| breiig | < 20 | < 2,0 | 0 - 2 | 0 - 3 | 0 - 3 | < 2 |
| weich | 20 - 60 | 2,0 - 5,0 | 2 - 5 | 3 - 8 | 3 - 10 | 2 - 6 |
| steif | 60 - 200 | 5,0 - 8,0 | 5 - 9 | 8 - 14 | 10 - 17 | 6 - 15 |
| halbfest | > 200 | 8,0 - 15,0 | 9 - 17 | 14 - 28 | 17 - 37 | 15 - 30 |
| fest | > 400 | > 15,0 | > 17 | > 28 | > 37 | > 30 |

Abb. 3.1.: Zusammenhang zwischen der Konsistenz bindiger Böden und der undrännierten Scherfestigkeit C_u , sowie dem Spitzendruck der Drucksonde und den Schlagzahlen verschiedener Rammsondierungen und des Standard-Penetration-Tests (Quelle: Tabelle E06.10, Klassifikation von Boden und Fels, Zentrum Geotechnik, Lehrstuhl für Grundbau, Bodenmechanik, Felsmechanik und Tunnelbau, Tu München; Vorlesungsskript http://www.gb.bv.tum.de/fileadmin/w00bpk/www/Lehre/Studienunterlagen/Vorlesungsskript/08_vorlg-e.pdf, Zuletzt abgerufen am 18.1.2016).

GK1 - Proben

Undrained Shear Strength / Anfangsscherfestigkeit

Gerätschaften:

- Laborflügelsonde
- Taschenpenetrometer




| Benennung der Festigkeit nach DIN EN ISO 14688-2, Tabelle 5 | Anfangsscherfestigkeit c_u in kN/m ² | Benennung der Konsistenz |
|---|---|--------------------------|
| äußerst gering | < 10 | breiig |
| sehr gering | 10 – 20 | |
| gering | 20 – 40 | weich |
| mittel | 40 – 60 | |
| | hoch | 60 – 75 |
| sehr hoch | 75 – 150 | |
| | äußerst hoch | 150 – 200 |
| 200 – 300 | | |
| 300 – 600 | | fest |
| | > 600 | |


Bundesanstalt für Wasserbau
Kompetenz für die Wasserwirtschaft

Laborversuche an Bodenproben Seite 5
 Geotechnik · Geotechnik Nord · Martin Pohl · 08. Mai 2014

Abb. 3.2.: Zusammenhang zwischen der Konsistenz bindiger Böden (rechte Spalte) und der undraineden Scherfestigkeit c_u (mittlere Spalte) nach Pohl (2014).

LITERATUR

- Bartek, V. (1989): Nové litostratigrafické členenie vrchného panónu a pontu v slovenskej èasti viedenskej panvy. *Mineralia slovaca*, 21, 275-281.
- Brix, F. (1988): Jungtertiär und Quartär. In: F. BRIX & B. PLÖCHINGER (eds.). Erläuterungen zu Blatt 76 Wiener Neustadt. Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Geologische Bundesanstalt Wien, 29-85.
- Brown, G., Brindley, W. (1984): X-ray diffraction procedures for clay mineral identification. – In: *Crystal structures of clay minerals and their x-ray identification*, Mineral Society of London.
- Decker, K. (1996): Dynamics of the Pannonian-Carpathian-Dinaride System: PANCARDI Workshop 1996.-Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten in Österreich, Nr. 41, Wien.
- Fally J. & Fischer M. A., 2015: Geographischer Überblick über das Burgenland. – In: Fischer M. A. & al., *Burgenlandflora – Die Pflanzenwelt des Burgenlands Online*. – Eisenstadt: Naturschutzbund Burgenland. http://burgenlandflora.at/geographischer_ueberblick/ (aufgerufen am 30.09.2016).
- Friedl, K. (1936): Der Steinberg-Dom bei Zistersdorf und sein Ölfeld. *Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien*, 29, 21-290.
- Fuchs, W., Wessely, G., m. Beitr. v. Grill, R. (1985): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 61 Hainburg an der Donau – 62 Pressburg. –Geol. B.-A., Wien.
- Fuchs, W. & Herrmann, P. m. Beitr. v. Grill, R. (1985): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 79 Neusiedl am See – 80 Ungarisch Altenburg – 109 Pamhagen. – Geol. B.-A., 1 Bl., Wien.
- Füchtbauer, H. (1959): Zur Nomenklatur der Sedimentgesteine. *Erdöl und Kohle*, 12/8, S. 605 - 613, Hamburg.
- Grill, R. (1973): Bericht über Begehungen auf den Blättern Wien und Preßburg der österr. Karte 1:200.000.- *Verh. G.B-A.*, A38-A40, Wien.
- Häusler, H. mit Beitr. von Frank, C., Figdor, H. & Lenhart, W. (2007): Erläuterungen zu den Blättern 79 Neusiedl am See, 80 Ungarisch-Altenburg, 109 Pamhagen. – Geol. Bundesanstalt, 88 S., 22 Abb., 6 Tab., Wien.

- Harzhauser, M., Daxner-Höck, G. & Piller, W.E. (2004): An integrated stratigraphy of the Pannonian (Late Miocene) in the Vienna Basin. In: Austrian Journal of Earth Sciences 95/96, 6-19, Vienna.
- Herrmann, P., Pascher, G., Pistotnik, J. (1993): Geologische Karte der Rep. Österreich 1:50.000, Blatt 78 Rust, Geol. B.-A., Wien.
- Hofmann, T. (1997): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkten auf umweltrelevante und rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlussarbeiten in der niederösterreichischen und oberösterreichischen Molassezone, Großbauvorhaben in Wien mit Schwerpunkt auf geotechnisch-umweltrelevante Grundlagenforschung Flyschzone. – Berichte Geol. B.-A., H. 36, Bund- /Bundesländerproj. N-C-032/91-95, O-C-009/91-95 und W-C-016/93-95, 129 S., 34 Abb., 11 Tab., Anh., Wien.
- Hofmann, T. (2007): Wien, Niederösterreich, Burgenland.-In: Wanderungen in die Erdgeschichte, Bd. 22, 208 S., München.
- Janoschek, R. (1943): Das Pannon des Inneralpinen Wiener Beckens. Mitteilungen der Reichsanstalt für Bodenforschung, Zweigstelle Wien. 6, 45-61.
- Löffler, H. (1974): Der Neusiedlersee: Naturgeschichte eines Steppensee.- 175 S., 57 Abb., 34 Graphiken, Wien (Fritz Molden).
- Moore, D.M. & Reynolds, R. C. Jr. (1989): X-ray diffraction and their identification and analysis of clay minerals. – 332 S., Oxford Univ. Press.
- Müller, G. (1961): Das Sand-Silt-Ton-Verhältnis in rezenten marinen Sedimenten.- Neues Jahrbuch d. Mineralogie, S. 148-163, Stuttgart.
- Papp, A. (1951): Das Pannon des Wiener Beckens. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 39-41 (1946-1948), 99-193, Wien.
- Pascher, G. (Koord.), Herrmann, P., Mandl, G.W., Matura, A., Nowotny, A., Pahr, A., Schnabel, W. (1999): Geologische Karte des Burgenlandes 1:200.000. – Geol. B.-A., Wien.
- Pohl, M. (2014): Laborversuche an Bodenproben. Ermittlung von Bodenkenngrößen. (Quelle: <https://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahU-KEwi1ndP40L3KAhWkqHIKHUE7DLkQFggmMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.bau-abc-rostrup.de%2Fde%2Findex.php%3Fsection%3Dmedia2%26act%3Ddown->

load%26path%3D%252Fmedia%252Farchive2%252F%26file%3D13_15_Laborversuche_Pohl_140507.pdf&usg=AFQjCNEO6QR98mPZVh99HCeuASzL36BdCw&cad=rja, zuletzt abgerufen am 22.1.2016).

Pokorny, V. (1945): Le Pannonien entre Hodonín et Tvrdonice (Moravie méridionale, Tchécoslovaquie). Bulletin international de l'Académie tchèque des Sciences, 46/2, 1-28.

Posch-Trözmüller, G. & Peresson, M., mit Beiträgen von St. Ćorić, M. Heinrich, J. Rabeder: Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Geo-Dokumentation Großbauvorhaben - Burgenland- Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-20/2008-2010, Jahresendbericht 2010, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 154 S., 167 Abb., 22 Tab., Wien, 2010.

Posch-Trözmüller, G. & Peresson, M. mit Beiträgen von St. Ćorić, M. Harzhauser, M. Heinrich, G. Hobiger & J. Rabeder (2011): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Geo-Dokumentation Großbauvorhaben – Burgenland. - Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-20/2010-2012, Jahresendbericht 2011, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 127 S., 109 Abb., 19 Tab., Wien.

Prinz, H.; Strauss, R. (2011): Ingenieurgeologie. 5. Auflage, Springer Verlag Heidelberg.

Rohatsch, A. (2005): Neogenen Bau- und Dekorgesteine Niederösterreichs und des Burgenlandes.- In Schwaighofer, B. & Eppensteiner, W.: Nutzbare Gesteine von Niederösterreich und Burgenland, „Junge“ Kalke, Sandsteine und Konglomerate-Neogen.- Mitt. IAG BOKU, S.9-56, Wien.

Royden, L.H. (1985): The Vienna Basin: A thin-skinned pull-apart basin.- In: Biddle, K.T. & Christie-Blick, N. (eds.): Strike slip deformation, basin formation and sedimentation. Soc. Econ. Paleont. And Mineral., Spec. Publ. 37, 319-338.

Schnabel, W. (Koord.) und reg. Mitarb. Fuchs, G., Matura, A., Bryda, G., Egger, J., Krenmayr, H.G., Mandl, G.W., Nowotny, A., Roetzel, R., Schnabel, W. & Scharbert, S. (2002): Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000 mit Legende und Kurzerläuterung. – Geol. B.-A. – Land Niederösterreich, 3 Bl., Wien.

Schönlaub, H.P. (Hrsg.), Heinrich, M., Herrmann, P., Hofmann, T., Koller, F., Kollmann, W.F.H., Lenhardt, W.A., Pahr, A., Piller, W., Schermann, O., Schönlaub, H.P., Belocky, R., Sei-

- berl, W. & WALACH, G. (2000): Geologie der österreichischen Bundesländer - Burgenland. – Geol. B.-A., 130 S., 96 Abb., 10 Tab., 4 Taf., 1 geol. Kte. 1:200.000, Wien.
- Schultz, L.G. (1964): Quantitative interpretation of mineralogical composition from x-ray and chemical data for Pierra Shale. – U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 391-C, Washington.
- Tauber, A.F. (1959): Grundzüge der Tektonik des Neusiedlerseegebietes. Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, 23 (Landschaft Neusiedlersee), 26-31, 11 Taf., Eisenstadt.
- Tauber, A.F. (1959): Hydrogeologie und Hydrochemie der Parndorfer Heideplatte.- Burgenländische Heimatblätter, 21, H. 1, 7-22, 3 Abb., zahlr. Tab., Eisenstadt.
- Thorez, J. (1976): Practical identification of clay minerals. A handbook for teachers and students in clay mineralogy. – 90 S., Lelotte, Dison.
- TU München, Zentrum Geotechnik, Lehrstuhl für Grundbau, Bodenmechanik, Felsmechanik und Tunnelbau (o.J.): Tabelle E06.10, Klassifikation von Boden und Fels, Vorlesungsskript (www.gb.bv.tum.de/fileadmin/w00bpk/www/Lehre/Studienunterlagen/Vorlesungsskript/08_vorlg-e.pdf, zuletzt abgerufen am 18.1.2016).
- Wessely, G. mit Beitr. v. Draxler, I., Gangl, P., Gottschling, P., Heinrich, M., Hofmann, T., Lenhardt, W., Matura, A., Pavuza, R., Peresson, H. & Sauer, R. (2006): Niederösterreich. Geologie der österreichischen Bundesländer. – Geol. Bundesanstalt, 416 S., ill., Wien.
- Wiedl, Th., Harzhauser, M. & Piller, W. E. (2012): Facies and synsedimentary tectonics on a Badenian carbonate platform in the southern Vienna basin (Austria, Central Paratethys). *Facies*, Vol. 58, Issue 4, pp. 523-548, Springer Verlag.
- Zorn, I. (2000): Das Paläogen und Neogen. In: Schönlaub, H.P. (Hrsg.): Geologie der österreichischen Bundesländer - Burgenland. – Geol. B.-A., 130 S., 96 Abb., 10 Tab., 4 Taf., 1 geol. Kte. 1:200.000, Wien.

**Bisher erstellte Berichte „Großbauvorhaben – Burgenland“ und
„Neue Bauaufschlüsse - Neues Geowissen: Burgenland“**

Peresson-Homayoun, M., m. Beitr. v. Atzenhofer, B., Ćorić, St., Draxler, I., Herrmann, P., KLEIN, P., Lipiarski, P., Massimo, D., Nowotny, A., Rabeder, J. & Reitner, H. (2005): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-013/2004, Bibl. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv, 63 Bl., 53 Abb., 8 Tab., Wien.

Peresson-Homayoun, M., m. Beitr. v. Draxler, I., Herrmann, P., Klein, P., Mandic, O., Massimo, D., Rabeder, J. & Reitner, H. (2006): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-015/2005, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv, 109 Bl., 118 Abb., 7 Tab., Wien.

Posch-Trözmüller, G., m. Beitr. v. Atzenhofer, B., Draxler, I., Heinrich, M., Lipiarski, P., Massimo, D., Peresson, M., Rabeder, J. & Reitner, H. (2007): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-015/2007, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv, 55 Bl., 53 Abb., 5 Tab., Wien.

Posch-Trözmüller, G., m. Beitr. v. Atzenhofer, B., Ćorić, St., Draxler, I., Heinrich, M., Lipiarski, P., Massimo, D., Peresson, M., Rabeder, J. & Reitner, H. (2008): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-015/2007, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv, Nov. 2007 mit Ergänzungen April 2008, 66 Bl., 53 Abb., 5 Tab., 4 Taf., Wien.

Posch-Trözmüller, G., m. Beitr. v. Atzenhofer, B., Ćorić, St., Draxler, I., Heinrich, M., Herrmann, P., Lipiarski, P., Massimo, D., Meller, B., Peresson, M., Rabeder, J. & Reitner, H. (2008): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. – Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-015/2007, Bibl. d. Geol. Bundesanst./ Wiss. Archiv, 151 S., 121 Abb., 6 Tab., 18 Taf., Wien, Herbst 2008.

- Posch-Trözmüller, G. & Peresson, M., mit Beiträgen von B. Atzenhofer, St. Ćorić, M. Heinrich, B. Meller, A. Nowotny, J. Rabeder, R. Schuster & I. Wimmer-Frey (2009): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Geo-Dokumentation Großbauvorhaben – Burgenland - Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-20/2008-2010, Jahresendbericht 2008, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 89 S., 77 Abb., 22 Tab., 2 Taf., Wien.
- Posch-Trözmüller, G. & Peresson, M., mit Beiträgen von St. Ćorić, M. Heinrich, J. Rabeder (2010): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Geo-Dokumentation Großbauvorhaben - Burgenland- Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-20/2008-2010, Jahresendbericht 2010, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 154 S., 167 Abb., 22 Tab., Wien, 2010.
- Posch-Trözmüller, G. & Peresson, M., mit Beiträgen von St. Ćorić, M. Harzhauser, M. Heinrich, G. Hobiger & J. Rabeder (2011): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Geo-Dokumentation Großbauvorhaben – Burgenland. - Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-20/2010-2012, Jahresendbericht 2011, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, 127 S., 109 Abb., 19 Tab., Wien.
- Posch-Trözmüller, G. & Peresson, M., mit Beitr. von G. Hobiger, H. Peresson, J. Rabeder, A. Schedl & R. Schuster (2012): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Neue Bauaufschlüsse - Neues Geowissen: Burgenland. – Unveröff. Jahresbericht Bund/ Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-27/2011-2013, Bibl. Geol. B.-A./ Wiss. Archiv, FA Rohstoffgeologie, 141 Bl., 129 Abb., 7 Tab., Wien.
- Posch-Trözmüller, G. & Peresson, M., mit Beitr. von G. Hobiger & J. Rabeder (2013): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Neue Bauaufschlüsse - Neues Geowissen: Burgenland. - Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-27/2011-13, Jahresendbericht 2012, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 140 Bl., 132 Abb., 13 Tab., Wien.

Posch-Trözmüller, G. & Peresson, M., mit Beitr. von B. Atzenhofer, G. Bieber, St. Ćorić, M. Heinrich, B. Hodits, W. Kalman, J. Rabeder & A. Römer (2014): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Neue Bauaufschlüsse - Neues Geowissen: Burgenland. - Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-27/2011-13, Jahresendbericht 2013, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 145 Bl., 121 Abb., 8 Tab., Wien.

Posch-Trözmüller, G. & Peresson, M., mit Beitr. von G. Bieber, G. Hobiger, J. Rabeder, A. Römer & I. Wimmer-Frey (2015): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. Neue Bauaufschlüsse - Neues Geowissen: Burgenland. - Unveröff. Jahresbericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-30/2014-16, Jahresendbericht 2014, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv, 224 Bl., 224 Abb., 4 Tab., Wien.

