



Geologische Bundesanstalt
Fachabteilung Rohstoffgeologie

A 12840-R

D

**Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme
zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben
mit Schwerpunkt auf umweltrelevante, rohstoffwissenschaftliche
und grundlagenorientierte Auswertungen
und auf die Aufschlußarbeiten
in der Molassezone und den penninischen Einheiten**

Projekt O-C-21/2000-2003
Jahresbericht 2002/2003 und
Zusammenfassender Endbericht

von

Mandana PERESSON-HOMAYOUN

mit Beiträgen von

J. EGGER, P. LIPIARSKI, D. MASSIMO,
H. REITNER, Ch. RUPP und P. SLAPANSKY

68 Seiten und 59 Abbildungen



Wien, März 2003

Projektleitung:

Maria HEINRICH

Projektdurchführung:

Mandana PERESSON-HOMAYOUN

Mitarbeiter und Beitragende:

Johann EGGER	Mikropaläontologie
Piotr LIPIARSKI	Datenbank, GIS
Dido MASSIMO	Graphik, Berichtslayout
Heinz REITNER	GIS
Christian RUPP	Mikropaläontologie
Peter SLAPANSKY	Petrologie

Allen Mitarbeitern sei sehr herzlich für die Zusammenarbeit gedankt!

Besonders gedankt sei auch den Büros Dipl.-Ing. J. FRIEDL und Dr. W. FÜRLINGER sowie der Österreichischen Autobahnen und Schnellstraßen AG.

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

INHALT

Zusammenfassung	1
1. Einleitung	2
2. Labormethodik	3
2.1. Mineralogische Untersuchungen	3
2.2. Korngrößenanalysen	4
3. Beschreibung der Baulose und Ergebnisse der Bearbeitung	5
3.1. Baulose in der Böhmisches Masse	5
3.1.1. Baulos Wels – Passau, Abschnitt Wernstein – Passau, ÖBB (ÖK 12)	6
3.1.2. Baulos Umfahrung Neumarkt im Mühlkreis (ÖK 33)	17
3.1.3. Führung zum geplanten "Neuen Musiktheater Linz" (ÖK 32)	21
3.2. Baulose in der Molassezone	21
3.2.1. Baulos Umfahrung Enns, HLAG (ÖK 51)	22
3.2.2. Baulos Wels – Passau, Abschnitt Umbau Bahnhof Riedau, ÖBB (ÖK 33)	28
3.2.3. Baulos Krankenhausneubau in Vöcklabruck (ÖK 48)	37
3.2.4. Baulos Umfahrung Timelkam (ÖK 48)	40
3.2.5. Baulos Welser Westspange (ÖK 49)	43
3.2.6. Baulos Ried im Innkreis (ÖK 47)	47
3.3. Baulos in der Rhenodanubischen Flyschzone	49
3.3.1. Baulos Tunnel Grünburg (ÖK 68)	49
3.3.2. Baulos Micheldorf (A9 Pyhrn-Autobahn) (ÖK 68)	54
3.4. Baulos in den Nördlichen Kalkalpen	59
3.4.1. Baulos Tunnel Losenstein (ÖK 69)	60
3.4.2. Baulos Micheldorf (A9 Pyhrn-Autobahn) (ÖK 68)	64
4. Literatur	67

ZUSAMMENFASSUNG

Das dreijährige Projekt "Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf umweltrelevante, rohstoff-wissenschaftliche und grundlagenorientierte Auswertungen und auf die Aufschlußarbeiten in der Molassezone und den penninischen Einheiten Oberösterreichs" hat die geologisch-lithologische Beschreibung, Dokumentation und analytische Auswertung von Aufschlüssen laufender Bauvorhaben zum Hauptziel. Aufgrund der daraus resultierenden Informationen wurde eine Datenbank aufgebaut, außerdem soll das an der Geologischen Bundesanstalt archivierte Gesteinsmaterial aus charakteristischen Bohrprofilen für nachfolgende Fragestellungen zur Verfügung stehen.

Im Wesentlichen konnten folgende Ergebnisse erarbeitet werden:

Geologische Landesaufnahme

Für die geologische Landesaufnahme konnten im Bereich der Molassezone auf den Kartenblättern ÖK 30 (Bereich Bahnhof Riedau), ÖK 47 (Bereich Ried im Innkreis) und ÖK 51 (Bereich Enns) Informationen über die Ausbildung der quartären Schichtglieder und eine Differenzierung zwischen Ablagerungen des Oligozän- und Miozänschliers durchgeführt werden.

Am Kartenblatt ÖK 68, Bereich Grünburg, konnten durchgehende Kernbohrungen in der teils schlecht aufgeschlossenen Rhenodanubischen Flyschzone und den Nördlichen Kalkalpen bearbeitet werden.

Naturraumpotentialkartierung

Ausgehend von den umfangreichen Bohrdaten können Karten über Kies bzw. Löß-/Lehmmächtigkeiten (insbesondere Raum Vöcklabruck, Enns, Wels) und das Neogenrelief erstellt werden.

Rohstoffforschung

Mittels tonmineralogischer Analysen konnte der Unterschied zwischen Jüngerem und Älterem Schlier wie schon in der Arbeit von HOFMANN (1997) weiter belegt werden. Bezüglich der quartären Sedimente können Aussagen über Zusammensetzung und Mächtigkeit der kiesigen Ablagerungen (Bereich Vöcklabruck und Enns) getroffen werden.

Wissenschaftliche Bearbeitung des Probenmaterials

Insbesondere im Bereich der kristallinen Gesteine wurden ausführliche Schliffbeschreibungen und Dünnschliffphotos angefertigt, die über die Zusammensetzung der Gemengteile und Metamorphosebildungen Auskunft geben. Bei den abgeteufte Kernbohrungen wurden detaillierte lithologische Profile aufgenommen, die soweit vorhanden Sedimentstrukturen und makroskopische Fossilinhalte genau beschrieben haben und es wurde auch danach getrachtet, umfangreiches Fotomaterial für Dokumentationszwecke anzufertigen.

1. EINLEITUNG

Das dreijährige Projekt "Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn und andere Bauvorhaben" (Kurztitel) stellt ein Folgeprojekt einer bereits in den Jahren 1991 bis 1996 gelaufenen Studie dar (HOFMANN, 1997). Damals lag das Hauptaugenmerk auf der Bearbeitung von Baustellen im Zuge der Neutrassierung der Westbahn in der Molassezone. Nach einer dreijährigen Projektpause und mit Fertigstellung der Erkundungsbohrungen entlang der Westbahnstrecke wurden im Rahmen des aktuellen Projektes nicht nur die sehr schlecht aufgeschlossenen Ebenen des Alpenvorlandes (Molassezone) bearbeitet, sondern die Untersuchungen auch auf Baustellen der Rhenodanubischen Flyschzone, der Böhmisches Masse und in den Nördlichen Kalkalpen erweitert.

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

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

Der Arbeitsschwerpunkt des Projektes O-C-21 lag in der Geländeaufnahme, der Bohrkernbemusterung, der Beprobung charakteristischer Streckenabschnitte, der Archivierung der Proben und der Analytik an ausgewähltem Probenmaterial. Innerhalb der Böhmisches Masse konnten drei Baustellen, in der Molassezone konnten sechs Großbaustellen und in der Rhenodanubischen Flyschzone und den Nördlichen Kalkalpen jeweils zwei Baulose bearbeitet werden. Zusätzlich wurde eine Datenbank angelegt.

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

Der vorliegende Bericht umfasst sowohl die Ergebnisse des letzten Arbeitsjahres als auch die Zusammenfassung mit den Ergebnissen der ersten beiden Projektjahre.

2. LABORMETHODIK

2.1. Mineralogische Untersuchungen

An der Geologischen Bundesanstalt wurde das beprobte Gesteinsmaterial gesamt- und tonmineralogisch standardmäßig bearbeitet. Die mineralogische Zusammensetzung der Proben wurde mittels Röntgendiffraktionsanalytik unter folgenden Messbedingungen durchgeführt:

Röntgendiffraktometer Philips-X'PERT MPD

Vertikalgoniometer PW 3050

CuK- α -LFF-Röhre

Automatische Äquatorialdivergenz

Empfangsspalt 0,3mm

Continuous scans, Schrittweite 0,02°

40 kV, 40 mA

Messzeit 1sec/Schritt

Messprogramm PCAPD 4.0 für Windows

Die Grundlage der Feinstrukturbestimmung von Mineralen bilden die Braggschen Reflexionsbedingungen: $n\lambda = 2d \cdot \sin\theta$. Die Gleichung besagt, dass ein monochromatischer Röntgenstrahl mit der Wellenlänge λ an einer bestimmten Schar von Netzebenen mit konstanten Abständen d nur unter einem einzigen Winkel reflektiert wird. Mit Röntgenstrahlen bekannter Wellenlänge und ermitteltem θ lassen sich aus der Braggschen Gleichung die d -Werte errechnen und bei bekannten Strukturen auf die zugehörigen Minerale schließen.

Gesamtmineralogie

Aus dem texturfreien Präparat kann aus der Gesamtprobe der Siliziklastika- und der Karbonatgehalt, der Anteil der Schichtsilikate, Oxide, Hydroxide und Sulfide bestimmt werden. Für die Anfertigung von texturfreien Proben ist eine Probenmenge von ca. 3g notwendig. Das trockene Probenmaterial wird 3 bis 5 min. in einer Stahlmühle aufgemahlen. Speziell entwickelte Probenbehälter der Firma Philips verhindern eine Einregelung der Minerale. Zur qualitativen Bestimmung der Gesamtprobe wurde das Präparat von 2°–65° 2 Theta im Röntgendiffraktometer aufgenommen. Die Röntgenbeugungsreflexe der einzelnen Mineralphasen dienen sowohl der Identifizierung als auch der semiquantitativen Mengenbestimmung. Die semiquantitative Auswertung erfolgte durch eine flächenmäßige Ausplanimetrierung der Hauptreflexe, die nach der Methode von SCHULTZ (1964) über Korrekturfaktoren berechnet wurden.

Tonmineralogie

Zur Herstellung von Texturpräparaten sind ca. 10–30g Probenmaterial notwendig. Die Probe wurde in Millimeter-Bruchstücke mit dem Hammer zerkleinert. Anschließend wurde mit kalter 0,2 N Salzsäure schonend dekarbonatisiert. Das mehrmalige Auswaschen der Säure erfolgte mittels Zentrifuge. Mit dem ausgewaschenen Sediment wurde eine 400-ml-Suspension mit destilliertem Wasser vorbereitet und mit dem Magnetrührer unter Zugabe von einer Spatelspitze Calgon 15 min. aufgerührt. Bevor es zur Abtrennung der Fraktion $<2\mu\text{m}$ kommt, wurde die Probe noch einer 10-min.-Ultraschallbehandlung unterzogen. Diese Fraktion konnte nach dem Stoke'schen Gesetz in einer Zentrifuge abgetrennt werden. Anschließend wurde die abgetrennte Fraktion mittels Absaugvorrichtung auf Keramikprobenträger aufsedimentiert.

Von jedem hergestellten Texturpräparat wurden drei röntgenographische Aufnahmen hergestellt (vgl. BROWN & BRINDLEY, 1984; MOORE & REYNOLDS, 1989; THOREZ, 1976):

1. eine Aufnahme in lufttrockenem Zustand
2. eine Aufnahme nach Bedampfung der Probe mit Äthylenglykol und
3. eine Aufnahme nach Erhitzen der Probe im Ofen bei 550° Celsius.

Die semiquantitative Auswertung der Proben erfolgte nach der Methode von SCHULTZ (1964).

2.2. Korngrößenanalyse

Die Korngrößenverteilung der bearbeiteten Proben wurde durch Kombination von Nasssiebung der Fraktion $>32\mu\text{m}$ und automatischer Sedimentationsanalyse der Fraktion $<32\mu\text{m}$ mittels Sedigraph 5000 ET der Firma Micromeritics ermittelt.

Nasssiebung der Fraktion $>32\mu\text{m}$

Jeweils 100g der getrockneten Probe wurden mit Wasserstoffperoxid 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 $500\mu\text{m}$, $250\mu\text{m}$, $125\mu\text{m}$, $63\mu\text{m}$ und $32\mu\text{m}$ nass gesiebt. Die Grobfractionen wurden bei 105°C getrocknet und in Gewichtsprozent der Einwaage angegeben.

Sedimentationsanalyse der Fraktion $<32\mu\text{m}$

Der Anteil der Fraktion $<32\mu\text{m}$ 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.

3. BESCHREIBUNG DER BAULOSE UND ERGEBNISSE DER BEARBEITUNG

Zu Beginn des Projektes *"Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben"* (Kurztitel) im Jahr 2000 waren regionale Schwerpunkte in der Bearbeitung gegeben, die sich vor allem auf den Ausbau der Westbahnstrecke in den meist schlecht aufgeschlossenen Regionen der Molassezone konzentrierten. In den letzten beiden Jahren wurden die Vorerkundungsbohrungen entlang der Bahnstrecke weitgehend abgeschlossen, sodass sich das Augenmerk der Probenahme verstärkt auch auf Bauvorhaben außerhalb der Molassezone verlegt hat. Damit konnte die Bearbeitung auf die geologischen Einheiten des Rhenodanubischen Flysches, die Nördlichen Kalkalpen und das kristalline Grundgebirge erweitert werden. Im Folgenden werden die bearbeiteten Baulose nach ihren geologischen Einheiten abgehandelt.

3.1. Baulose in der Böhmisches Masse

Die Böhmisches Masse erstreckt sich mit dem niederösterreichischen Waldviertel, dem oberösterreichischen Mühlviertel und dem Sauwald bis zur und teilweise auch über die Donau. Geologisch lässt sich die Böhmisches Masse in vier Einheiten gliedern, das Moravikum als tiefste Einheit, das Moldanubikum mit höher metamorphen Gesteinsserien, das Südböhmische Granitareal und das Bavarikum als Teilbereich des Moldanubikums im Mühlviertel und Sauwald. Der Gesteinsbestand in Oberösterreich umfasst im Wesentlichen Biotit-Plagioklasgneise der Monotonen Serie und Amphibolit-Kalksilikateinschaltungen in einer Gneisgrundmasse, die zur Bunten Serie gezählt werden. Es wurden drei Baulose in der Böhmisches Masse bearbeitet.

3.1.1. Baulos Wels – Passau, Abschnitt Wernstein – Passau, ÖBB (ÖK 12)

Einer der beiden Streckenabschnitte im Baulos Wels – Passau betrifft den Ausbau der Bahnstrecke Wernstein – Passau. Im Rahmen dieses Bauloses wurden 15 Kernbohrungen entlang der bestehenden Bahntrasse nördlich von Wernstein dem Lauf des Innflusses folgend dokumentiert (Abb. 1) (siehe auch PERESSON-HOMAYOUN, 2001).

Geologie und lithologische Beschreibung

Die abgeteufte Bohrung liegt im Bereich des westlichen Sauwaldes in kristallinen Schichtgliedern der Böhmisches Masse. Innerhalb der Bohrprofile konnten quartäre Sedimente und kristalline Gesteine unterschieden werden, die in der Folge charakterisiert werden (Abb. 2, 3, 4, 5, 6).

Quartär

Bei den quartären Sedimenten konnte zwischen sog. feinkörnigen *Deckschichten* (Löß-Lößlehm) und grobkörnigen *Terrassensedimenten* (Niederterrasse, Würm) differenziert werden. Die schluffig bis feinsandigen, ockergelben Lössen bzw. Lößlehme zeigen Mächtigkeiten bis maximal drei Meter und treten entlang der Bahntrasse nur sehr untergeordnet auf (vgl. ROETZEL, 1994). Weitaus häufiger finden sich in den Bohrungen fein- bis mittelkiesige stark schluffige braun bis braungraue Sedimente der Niederterrasse, die maximale Mächtigkeiten von sechs Metern erreichen. Die Kiesoberkante liegt bei 303 Meter ü. Adria.

Kristallin

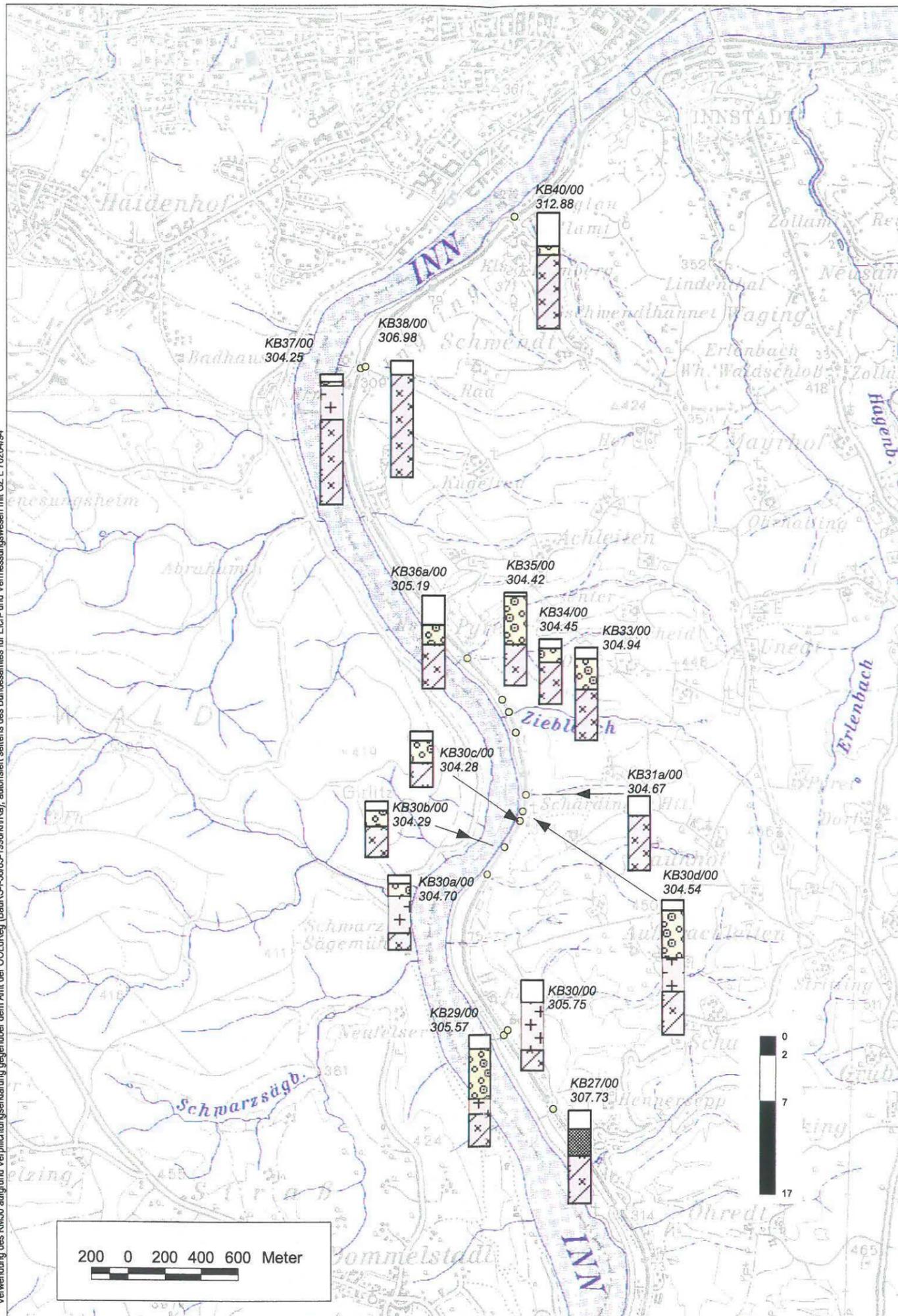
Die kristallinen Gesteine im Bereich der Bohrungen bestehen generell aus Gneisen, die in zwei unterschiedlichen Varietäten auftreten können (RAKASEDER, 1993; ROETZEL, 1994; THIELE, 1961):

1. Sillimanit-Cordieritgneis, granatführend
2. Perlgneis (Cordieritperlgneis) mit Altbestandsrelikten

Diese beiden Gesteintypen kommen eng nebeneinander vor und sind auch durch Übergänge miteinander verbunden, sodass eine eindeutige makroskopische Ansprache auch aufgrund der Verwitterungseinflüsse im Gelände nicht möglich war (Abb. 4, Abb. 5, Abb. 6). Die zum Teil sehr hellen Varietäten der Perlgneise ähnelten in ihrer Textur häufig bereits einem Granit, wie dies auch von HORNINGER (1936) oftmals als "Flasergranit" beschrieben wurde.

Der Mineralbestand umfasst an Hauptgemengteilen Quarz, Oligoklas, Mikroklin und Biotit. Zur besseren Charakterisierung der Gesteine wurden drei Gneisproben ausgewählt und von Dr. P. Slapansky (Geologische Bundesanstalt Wien) einer petrographischen Dünnschliffbeschreibung unterzogen.

Verwendung des K150 aufgrund Verpflichtungserklärung gegenüber dem Amt der Oö.LdReg (BauRS-I-98/85-1998/kn/ra), autorisiert seitens des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit GZ L 70264/94

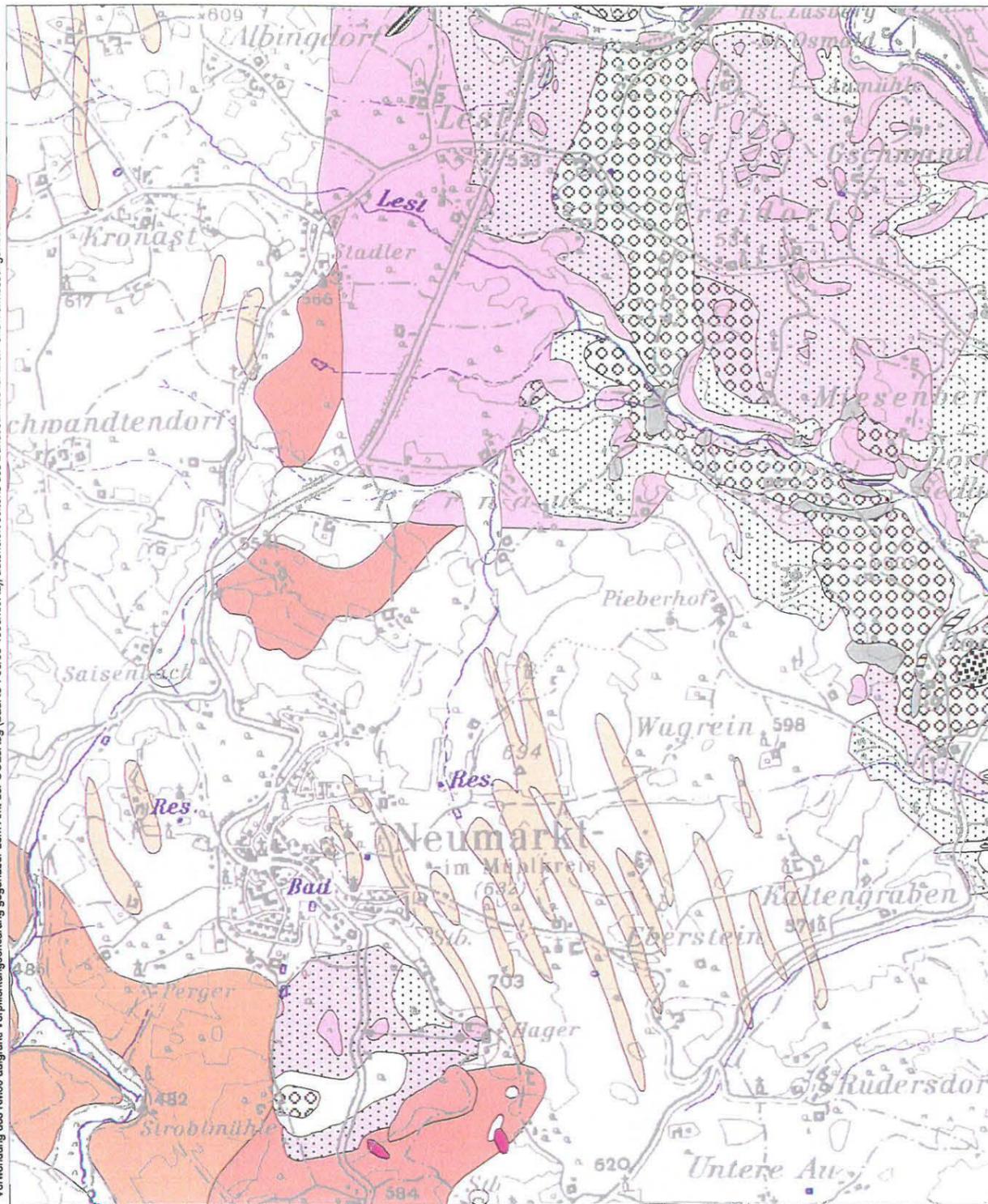


Legende:

- Stratigraphische Einheit**
-  Künstliche Anschüttung
 -  Deckschicht (Löss, Staublehm)
 -  Niederterrassenschotter
 -  Kristallin im allgemeinen
 -  Gneis

 BM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE			
Titel			
Lithologische Zusammensetzung ausgewählter Bohrungen im Bereich Wernstein - Passau			
Projekt			
O-C-21/2000-2003			
Sachbearbeiter	M. Peresson	Maßstab	1:25.000
EDV-Verarbeitung	H. Reitner	Datum	März 2001
		© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	Abb.: 3

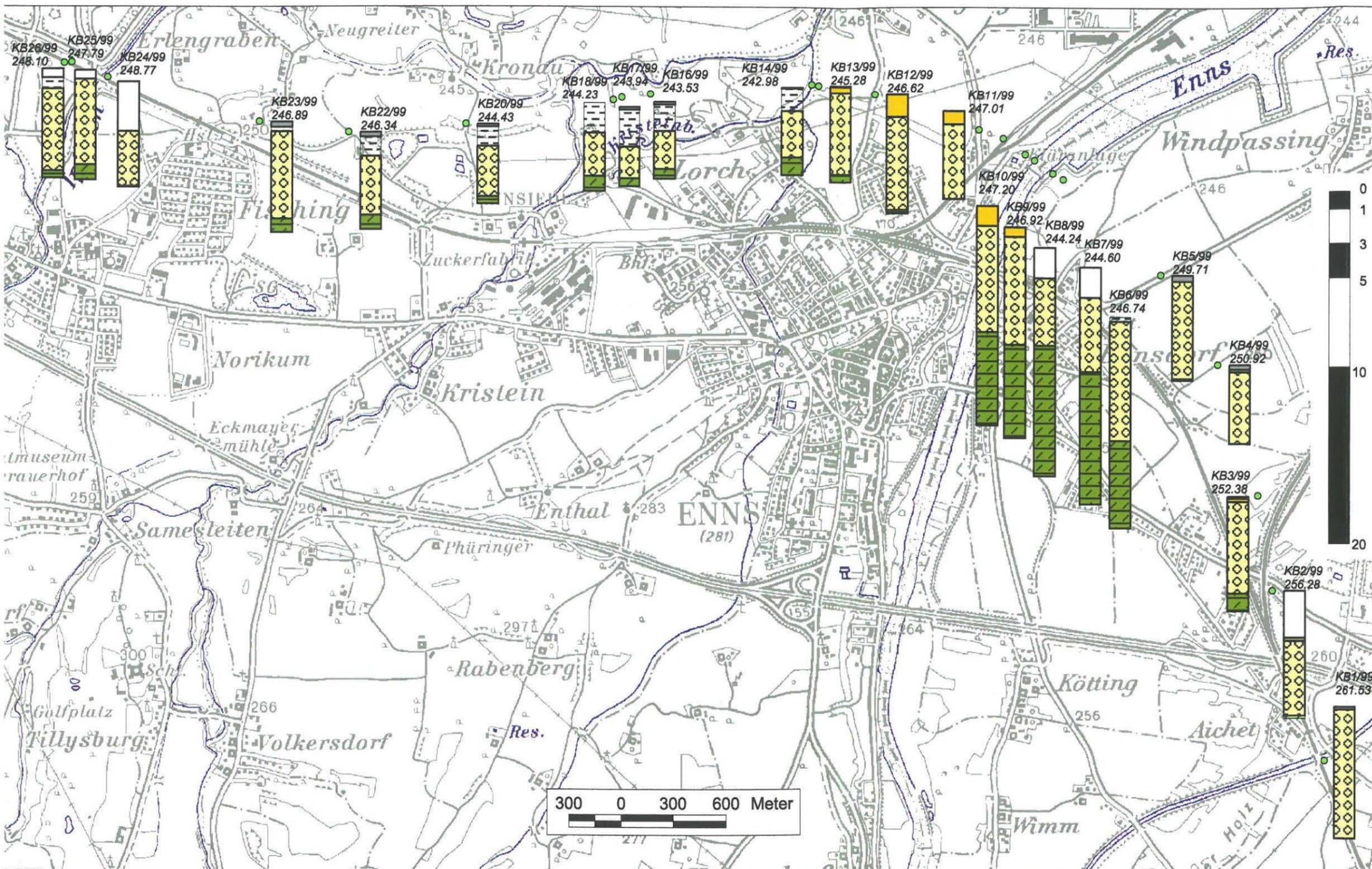
Verwendung des KMI50 aufgrund Verpflichtungserklärung gegenüber dem Amt der Oö.LfReg (BaufS-158/85-1998/KrRa), autorisiert seitens des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit GZ L. 7026/494



Legende:

- Vernässung
- Talfüllung; i.a. (rezent)
- Schwemmfächer
- Hangeschutt, Kristallinschutt
- Blaugraue Tone
- Kies, sandig, tw. schluffig
- Sandig-schluffige Sedimente
- Sandig-schluffige Sedimente mit Schotterstreu
- Kristallin, tiefgreifend verwittert
- Kristallingrus mit Schotterstreu
- Feinkorngranit; i.a.
- Altenberger Granit
- Weinsberger Granit mit Gängen von fein- bis mittelkörnigem Granit
- Freistädter Granodiorit; mittelkörnige Randfazies
- Perlgneise s.str.
- Grobkorngneis mit Granitgängen
- Übergangsformen Weinsberger Granit-Grobkorngneis mit Granitgängen

	BM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR		
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE		
Titel			
Ausschnitt aus der geologischen Karte ÖK 33 (Baulos Umfahrung Neumarkt i. Mühlkreis)			
Projekt			
O-C-21 / 2000 - 2003			
Sachbearbeiter	M. Peresson	Maßstab	1:25.000
Datum	März 2001		
EDV-Verarbeitung	H. Reitner	© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	Abb. 10

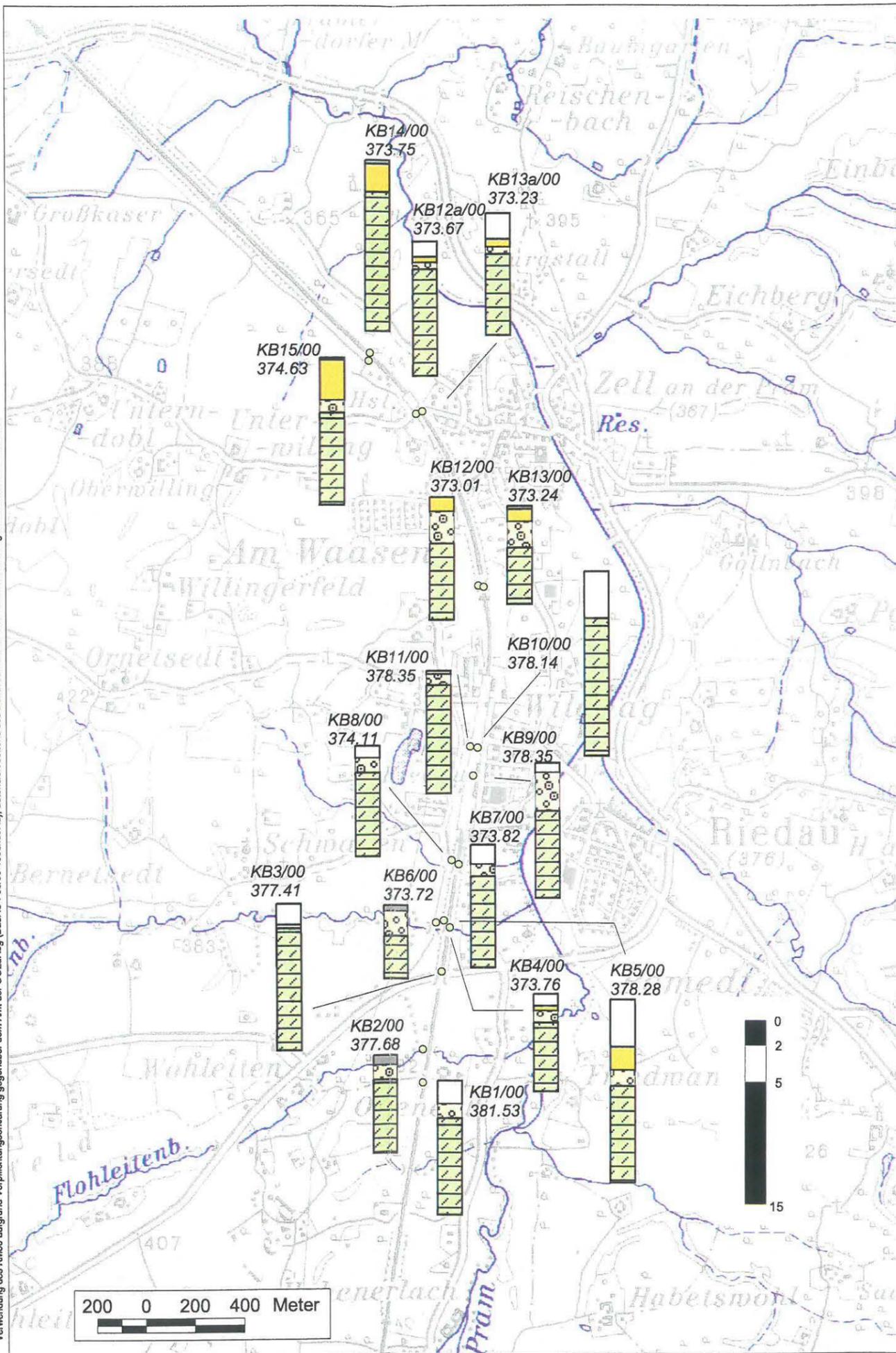


Legende:

- Bohrungen
- Stratigraphische Einheit
- Mutterboden
 - Künstliche Anschüttung
 - ▨ Aue, Alluvium (Schluff)
 - Deckschicht (vorw. schluffig, Kieseinstreu)
 - ▨ Niederterrassenschotter
 - ▨ Miozänschlier
 - ▨ Oligozänschlier

	BM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR		
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE		
Titel	Lithologische Zusammensetzung ausgewählter Bohrungen im Bereich Baulos Umfahrung Enns (ÖK 51)		
Projekt	O-C-21/2000-2003		
Sachbearbeiter	M. Peresson	Maßstab	1:25.000
EDV-Verarbeitung	H. Reitner	Datum	März 2001
		© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	Abb. 15

Verwendung des KM50 aufgrund Verpflichtungserklärung gegenüber dem Amt der Oö.LdReg (BauRS-I-59/85-1998/kn/Ra), autorisiert seitens des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit GZ L 70264/84



Legende:

- Stratigraphische Einheit
- Mutterboden
 - Künstliche Anschüttung
 - Deckschicht (Löss, Staublehm)
 - Quartärer Kies
 - Miozänschlier

	BM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR		
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE		
Titel			
Lithologische Zusammensetzung ausgewählter Bohrungen im Bereich Umbau Bahnhof Riedau			
Projekt			
O-C-21/2000-2003			
Sachbearbeiter	M. Peresson	Maßstab	1:20.000
Datum	März 2001	EDV-Verarbeitung	H. Reitner
© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien		Abb.	22

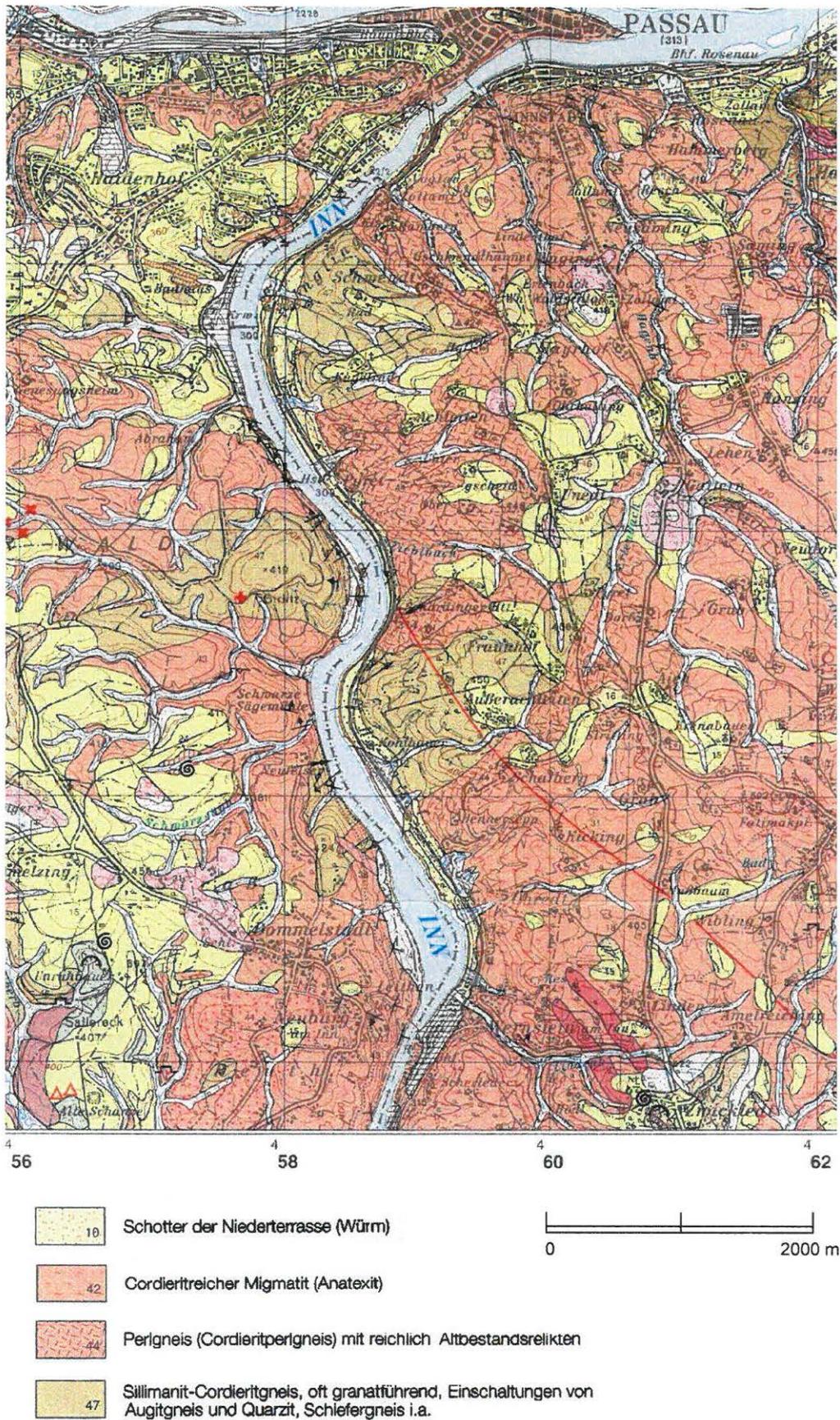


Abb. 2: Ausschnitt aus der geologischen Karte 1:50.000, Blatt 12 Passau (ROETZEL, 1994)



Abb. 4: Quartäre Deckschichten auf Cordieritperlgneis
Baulos Wels – Passau, Abschnitt Wernstein – Passau (ÖK 12)



Abb. 5: Perlgnese aus dem Baulos Wels – Passau,
Abschnitt Wernstein – Passau (ÖK 12)

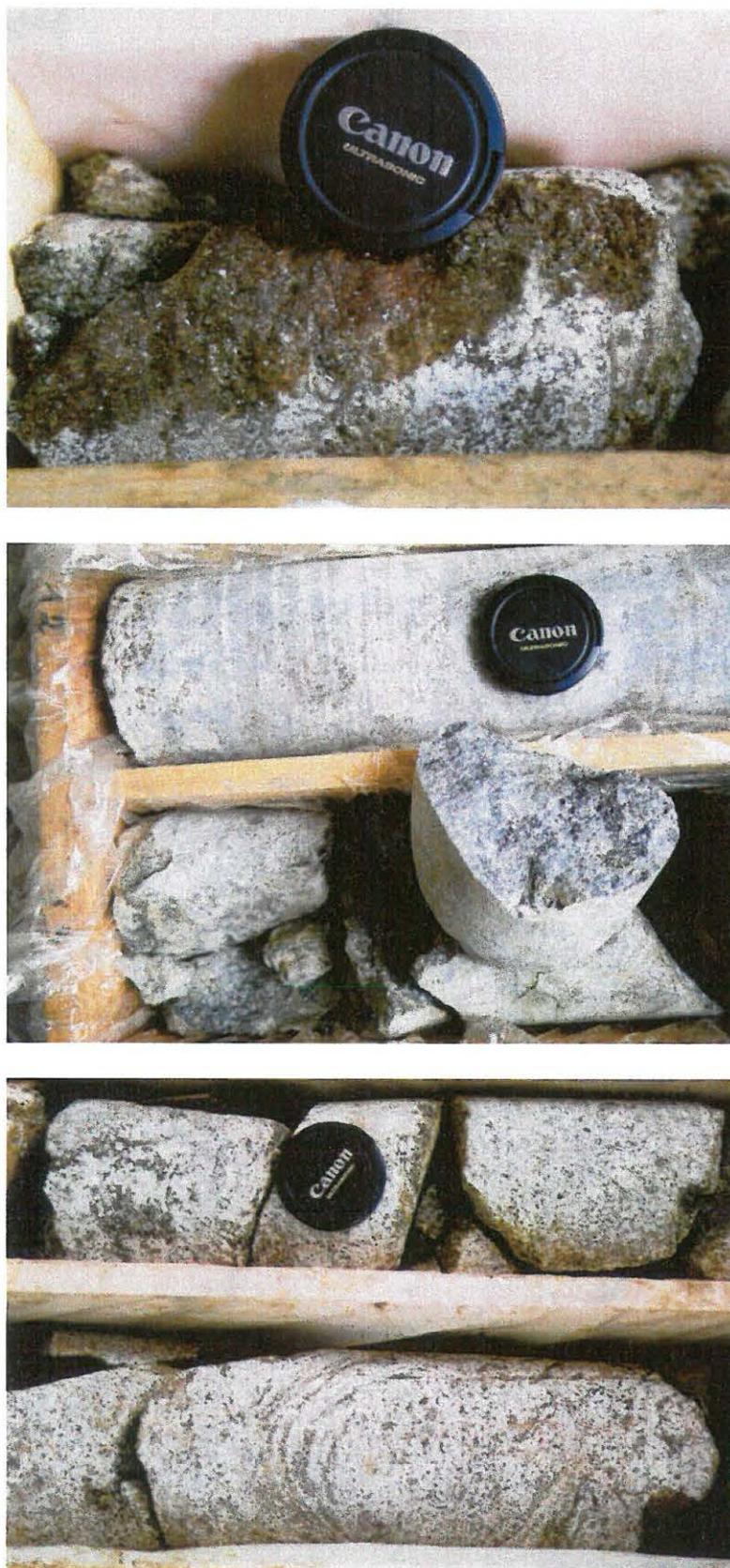


Abb. 6: Sillimanit-Cordieritgneis bzw. Perlgneise
Baulos Wels – Passau,
Abschnitt Wernstein – Passau (ÖK 12)

Dünnschliffbeschreibungen (P. SLAPANSKY)

KB30c/00 5,0m: (Schliff Nr. 189/00)

Migmatitischer Granitgneis (anatektischer Migmatit)

Das Gestein besitzt ein gleichkörniges, fast granitisch wirkendes Gefüge. Das stellenweise fleckenartig gehäufte und schlierige Auftreten von Biotit deutet auf eine migmatitische Entstehung hin (Abb. 7).

Biotit

Die Korngröße ist 0,2–2mm, im Durchschnitt etwa 1mm. Es handelt sich zumeist um kurzprismatische Kristalle, die vielfach als jüngste Phase oder als Zwickelfüllungen im pflasterartigen Plagioklas-Kalifeldspat-Quarz-Cordierit-Gefüge auftreten.

Der Pleochroismus ist rotbraun bis blass gelblich. Die Biotite sind z.T. weitgehend intakt, z.T. tritt aber auch eine mehr oder weniger starke Chloritisierung auf. Parallelverwachsungen von Biotit und Chlorit sind häufig.

Seltener ist grüner Biotit (Pleochroismus von blass grünlich bis blass gelblich), der nur in bereits stark chloritisierten Biotiten sowie in Cordieritpseudomorphosen (zusammen mit Serizit und Muskowit) auftritt.

Sagenitausecheidungen finden sich bevorzugt randlich und entlang von Spaltrissen, in diesen Bereichen ist der Biotit deutlich gebleicht. Bei vollständiger Umwandlung finden sich Aggregate von Chlorit, Hellglimmer (z.T. serizitisch) und opaken Mineralen.

Biotite weisen manchmal Deformationslamellen oder Knickbänder auf. Derartige Deformationen stehen möglicherweise in Zusammenhang mit einer Volumszunahme bei sekundären retrograden Mineralumwandlungen.

Häufig sind Einschlüsse (Zirkon) mit pleochroitischen Höfen.

Plagioklas

0,5–2mm. Ist stets polysynthetisch verzwillingt, manchmal treten auch komplexe Zwillinge auf. Die Kristalle sind zumeist leicht fleckig getrübt durch winzige feinschuppige Einschlüsse (Serizit mit 0,02–0,05mm, aber häufig noch kleinere [$<0,002$ mm], die optisch nicht mehr eindeutig bestimmbar sind). Manchmal finden sich ungetrübte Randsäume, in denen sich die Verzwillingung ungestört fortsetzt. Die Mikrolitheinschlüsse sind z.T. entlang oder innerhalb von Zwillinglamellen angereichert.

Seltenere fast einschlussfreie Kristalle sind optisch negativ (Oligoklas). In der Mehrzahl sind die Plagioklase optisch zweiachsig positiv (Albit).

Öfters treten rundliche Einschlüsse von Quarz auf, die manchmal auch Anklänge an idiomorph ausgebildete Flächen haben können. Daneben finden sich Einschlüsse von Zirkon und Rutil.

Kalifeldspat

Durchschnittlich 0,5–2mm, ist durch winzige Einschlüsse oft in relativ unregelmäßig begrenzten Bereichen fleckig getrübt. Kalifeldspat ist sowohl als unregelmäßig wolkig auslöschender Orthoklas wie auch als zumeist flau gegitterter Mikroklin, selten auch mit scharfer Gitterung, ausgebildet. Manchmal finden sich fließende Übergänge zwischen diesen beiden Phasen innerhalb eines Kristalls. Die Kalifeldspäte weisen nur z.T. faserige oder spindelförmige perthitische Entmischungslamellen auf. Beim entmischten Material handelt es sich um Albit (deutlich höhere Lichtbrechung als der Wirtskristall, optisch 2 +), der stets unverzwillingt ausgebildet ist. Randlich der K-Feldspäte treten öfters Myrmekite auf. Im Kalifeldspat finden sich rundliche Einschlüsse von Plagioklas und Quarz sowie akzessorischen Mineralen. Einschlüsse von Hellglimmer könnten Verdrängungsrelikte sein.

Quarz

Der Quarz liegt überwiegend in Form 0,5–2mm großer Körner innerhalb des allgemeinen Pflastergefüges vor. Die Korngrenzen sind kaum verzahnt, vielfach nur schwach gebuchtet, die Kristalle sind zumeist kaum undulös. Züge von winzigen (0,002–0,006mm), oft mehrphasigen Fluideinschlüssen (in diesen finden sich nicht selten auch Gasblasen, die sich deutlich bewegen) durchziehen manchmal mehrere Körner. Quarz verdrängt in einer späten Phase bereichsweise Plagioklas und Muskowit. Diese Minerale kommen dann in Form reliktscher Einschlüsse im Quarz vor. Es entstehen auch öfters schwammartige Durchwachsungen von älterem Plagioklas und Hellglimmer mit einer Vielzahl rundlicher Quarze.

Pseudomorphosen nach Cordierit

Die ehemaligen Cordieritkörner werden ausgehend vom Rand und von unregelmäßigen Rissen in Serizit umgewandelt (Pinitisierung), dazwischen bleibt skelettartig z.T. die alte Cordieritsubstanz erhalten, z.T. wird sie in Chlorit umgewandelt. Es handelt sich um Mg-reichen Chlorit mit einem Pleochroismus von farblos bis blass gelblich. Die anomalen Interferenzfarben wechseln von dunkelgrau zu düsterem blaugrau. In wenigen kleinen Bereichen tritt auch eine gelbliche bis orangerote Verfärbung der Chlorite innerhalb einzelner Pseudomorphosen auf (Freisetzung von Fe^{3+} im Zuge der retrograden Umwandlungen?).

Bei stärkerer Umwandlung finden sich fast reine Serizitpseudomorphosen mit wenig Chlorit im Inneren, z.T. sprosst randlich gröberer Muskowit (scheinbar noch jünger) in die Pseudomorphose ein. In den Pseudomorphosen nach Cordierit bleiben pleochroitische Höfe auch bei vollständiger Serizitisierung noch gut erkennbar erhalten.

Chlorit

Mit einem Pleochroismus von blass grünlich bis blass gelblich sowie anomalen Interferenzfarben von kräftig lavendelblau bis violetterem Grau ist zumeist als Pseudomorphose nach Biotit ausgebildet, selten kann der gleiche Chlorit auch das ältere Gefüge von Korngrenzen ausgehend fleckig überwachsen.

Hellglimmer

Eine ältere Hellglimmergeneration bilden mm-große Kristalle innerhalb des Pflastergefüges, die öfters durch Quarz verdrängt oder zu Serizit zersetzt sind. Als jüngere Phase findet sich Hellglimmer in Form serizitischer retrograder Umwandlungsprodukte in Feldspäten, Cordierit und älterem Muskowit. Bei wurmartig gewundenen Stapeln von Hellglimmer könnte es sich auch um Pyrophyllit handeln. Eine Unterscheidung müsste röntgenographisch erfolgen.

Zirkon als Einschlüsse in Biotit, verursacht pleochroitische Höfe daneben auch Xenotim.

Turmalin: olivgelb mit blass blaugrünen Randsäumen.

Opake Minerale

Bei den Entmischungen aus Biotit handelt es sich sehr wahrscheinlich um überwiegend Ilmenit. Unabhängig von anderen Kristallen auftretende opake Körner scheinen nach Beobachtungen im schräg einfallenden reflektierten Licht überwiegend Magnetite zu sein. Pyrite, die entlang von Spaltrissen limonitisiert sind, sind eher selten.

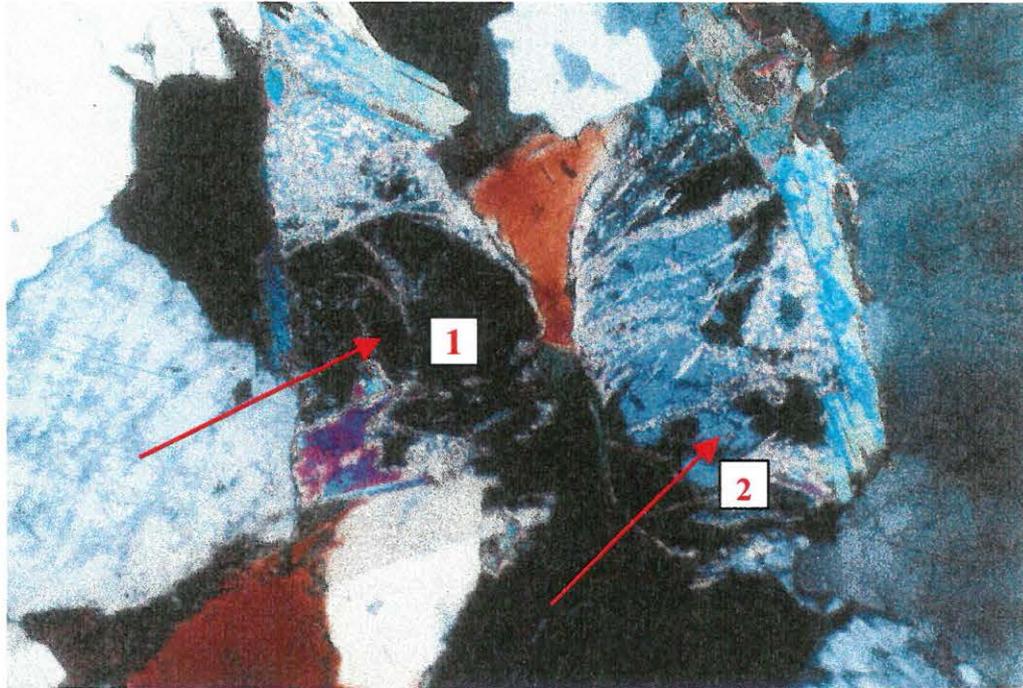


Abb. 7: Cordieritgneis (KB30c/00); Bildausschnitt: 2,2 x 3,3mm
 1: Chlorit (schwarz) und Serizit (blaugrau);
 2: Cordierit zum Teil erhalten (violettblau),
 randlich Umwandlung in Serizit und Chlorit

KB27/00 9,0m (Schliff Nr. 190/00)

Migmatitischer Granit (anatektischer Migmatit)

Plagioklas

0,25–1mm

Die Plagioklase sind stets polysynthetisch verzwillingt. Fast immer ist der ganze Kristall stark mit Serizit (0,005–0,05mm) gefüllt, oft findet sich auch ein schmaler füllungsfreier Randsaum. Klare, polysynthetisch verzwillingte, ungefüllte Plagioklase sind optisch zweiachsig negativ (Oligoklas), es kann dabei ein Randsaum von unverzwillingtem Albit auftreten.

Neben den feinkörnigen Seriziten treten z.T. auch etwas größere Hellglimmer (0,04–0,06mm) gleichmäßig verteilt als Einschlüsse auf.

Als Einschlüsse finden sich weiters Quarz, opake Minerale und Pseudomorphosen nach Biotit (in einem Fall auch noch erhaltener Biotit).

Pseudomorphosen nach Biotit

Es handelt sich um Aggregate von Chlorit, Albit und limonitisierten opaken Mineralen. Auffällig häufig, aber nicht immer tritt der Albit im Zentrum der Pseudomorphosen auf. Manchmal sind die Verwachsungen lappig ausgebildet. Die Kornform des Albites dürfte durch den umgebenden Chlorit determiniert sein.

Kalifeldspat

Durchschnittlich 0,5–2mm groß, und ist durchwegs als unregelmäßig wolkig auslöschender perthitischer Orthoklas ausgebildet. Die albitischen Entmischungslamellen sind faserig bis spindelförmig ausgebildet. Die Kalifeldspäte sind kaum durch mikrolithische Einschlüsse getrübt. Entlang einzelner kristallographischer Flächen tritt jedoch eine deutliche Serizitbildung auf (0,02–0,08mm). Im Kalifeldspat finden sich rundliche Einschlüsse von Plagioklas und Quarz sowie akzessorischen Mineralen. Einschlüsse von Hellglimmer könnten Verdrängungsrelikte sein.

Quarz

0,25–1mm

Die Korngrenzen sind kaum verzahnt, die Kristalle weisen vielfach lappige Randstruktur auf, sind aber nicht undulös.

Hellglimmer

Die in dem Dünnschliff auftretenden Hellglimmer dürften in vielen Fällen die Relikte ehemaliger größerer Muskowite sein, welche durch Quarz, Serizit, aber auch durch Feldspat verdrängt wurden.

Aplitgang

Ein etwa 0,5cm mächtiger rosa Aplitgang durchschlägt das Gestein. Dieser besteht praktisch ausschließlich aus Plagioklas (0,5–1mm Korngröße), der ein parkettartiges Gefüge aufweist. Die Kristalle sind polysynthetisch bis komplex verzwilligt. In einem nur sehr schmalen Bereich parallel zu diesem Gängchen (< 0,25mm) kommt es zu leichten Kornverkleinerungen und beginnenden Auflösungen des Kornverbandes. Auffällig ist eine durchgehende Durchtränkung der Plagioklase mit feinsten opaken Körnchen, wie sie im umgebenden Gestein nicht auftritt. Offensichtlich handelt es sich dabei um feinsten Hämatit, der auch die rötliche Färbung des Ganges bewirkt.

Weiters finden sich in diesem Gestein dünne Feldspatgängchen, die oft mehrere Kristalle durchdringen.

KB30a/00 7,0m (Schliff Nr. 191/00) (Abb. 8)

Biotit-Cordieritgneis

Der Großteil des Schliffes weist ein granoblastisches Gefüge von Plagioklas, Quarz, Cordierit und Biotit auf. Die Korngröße beträgt durchschnittlich 0,3–1mm (größere Quarze und Cordierite werden bis zu 2–3mm groß. Ein schiefriges Gefüge ist reliktsch erkennbar durch einen verfalteten Lagenbau immm-Bereich.

Plagioklas

Xenomorphe bis kurzprismatische Kristalle in granoblastischem Pflastergefüge, vielfach klar bis nur wenig getrübt. Sie sind zumeist polysynthetisch, oft auch komplex verzwilligt. Optisch sind sie vielfach 2-achsig positiv, seltener negativ.

Eine leichte Serizitisierung beginnt an kristallographischen Spaltrissen oder entlang von Zwillingslamellen, die Zwillingslamellen werden oft durch unterschiedliche Dichte der Mikrolithenfüllung nachgezeichnet.

Z.T. tritt Plagioklas auch in einem parkettartigen Pflaster auf.

Biotit

0,3–1,5mm Biotitlagen zeichnen eine ehemalige Schieferung nach, einzelne Kristalle finden sich aber auch im granoblastischen Pflastergefüge. Der Pleochroismus ist rotbraun bis blass gelblich. Die Biotite sind z.T. weitgehend intakt, sehr selten tritt grünlicher Biotit auf, Chloritisierung fehlt völlig. Einschlüsse opaker Minerale (Entmischungen von Titanmineralen) finden sich häufig an Korngrenzen, aber auch entlang von 001-Flächen. Sagenitische Entmischungen fehlen hingegen weitgehend. Biotite weisen nicht selten Deformationslamellen oder Knickbänder auf. In diesem Fall muss die Frage offen bleiben, ob die Deformationsstrukturen tektonischer Natur sind, oder ob sie durch Volumszunahme bei retrograden Mineralumwandlungen bedingt sein könnten. Häufig sind Einschlüsse (Zirkon) mit pleochroitischen Höfen.

Quarz

Bildet bereichsweise buchtig bis lappig verzahnte Pflasterstrukturen, stärker undulöse Körner zeigen eine Tendenz zu Subkornbildung. Bereichsweise sind die Kristalle aber nur schwach undulös, dann aber häufig kataklastisch zerbrochen, wobei die Brüche über mehrere Körner durchgehen. Einschlusszüge von Flüssigkeitseinschlüssen sind eher selten.

Cordierit

Weitgehend gut erhalten. Die xenomorphen Kristalle sind stets leicht getrübt, von den Rändern und von Spaltrissen ausgehend ist eine beginnende Pinitisierung festzustellen. Einschlüsse von Sillimanit, Biotit, rundlichem Quarz, Hellglimmer, Zirkon und opakem Erz treten auf. Charakteristische gelbliche pleochroitische Höfe finden sich um Zirkoneinschlüsse.

Eher selten ist eine vom Rand und z.T. auch von Spaltrissen ausgehende Chloritisierung, die offenbar mit ehemaligem Biotit in Verbindung steht. In den zumeist feinschuppigen Aggregaten treten Verdrängungsrelikte von grünem Biotit auf.

Sillimanit

Einschlüsse in Cordierit, als feine Nadeln (etwa 0,04–0,2mm lange, 0,01mm dick, das Länge/Breite-Verhältnis variiert von 1:4 bis 1:20, selten auch 1:40) oder öfters auch in Form filziger Aggregate ausgebildet.

Kalifeldspat

Fehlt hier weitgehend

Mikroklingitterung, parallel zu Gitterebenen eingewachsene Serizitschüppchen.

Spinell

Blass grünlich, als Einschluss in Cordierit.

Granat

Selten als subidiomorpher Einschluss in Plagioklas.

Apatit

Kleine Einschlüsse in Quarz, Plagioklas und auch in Cordierit.



Abb. 8: "Frischer Cordieritgneis" (KB30a/00); Bildausschnitt: 2,2 x 3,3mm; als Hauptmasse Cordierit mit Sillimanitnadeln

3.1.2. Baulos Umfahrung Neumarkt im Mühlkreis (ÖK 33) x)

Für den mit einer Länge von 1,3km geplanten Straßentunnel im Bereich Neumarkt im Mühlkreis, östliches Mühlviertel, wurde gemeinsam mit Dr. M. Heinrich (Geologische Bundesanstalt Wien) und Dr. W. Furlinger (Ingenieurkonsulent für Technische Geologie, Salzburg) vor Ort der Erkundungsstollen Neumarkt besucht (Abb. 9) (siehe auch PERESSON-HOMAYOUN, 2001).



Abb. 9: Lage des Straßentunnels (blau) zur Umfahrung Neumarkt im Mühlkreis (ÖK 33)

Geologie und lithologische Beschreibung

Der geplante Straßentunnel befindet sich geologisch in den südlichen Anteilen der Böhmisches Masse, deren Hauptteil vom Südböhmischen Pluton aufgebaut wird, der während der spätvariszischen Subduktion des Moravikums unter das Moldanubikum gebildet wurde. FUCHS (1976) verwendet für dieses variszisch geprägte Kristallin, das sich aus dem Mühlviertel und Sauwald in den Bayrischen Wald fortsetzt, den Begriff "Bavarikum" und betrachtet es als selbständige Einheit. Der Erkundungsstollen verläuft östlich von Neumarkt im Mühlkreis und liegt innerhalb des Weinsberger Granites an der Grenze zum feinkörnigen Granit und Granodiorit vom Mauthausner bzw. Freistädter Typus (FUCHS & MATURA, 1976; OC10) (Abb. 10, Abb. 11). Häufig findet man innerhalb der Granite bzw. Granodiorite ein System von Aplitgängen. FRASL (1957,1959) beschreibt diese Granite in der Umgebung von Altenberg – Alberndorf – Neumarkt als einen Granittyp der südlichen Böhmisches Masse, "... der nicht sofort zu einem der großen Granittypen (Weinsberger, Mauthausner und Eisgarner)" eingeordnet werden kann. In der Regel sind die "Neumarkter Granite" heller als der Mauthausner Granit, zeichnen sich durch Muskovitführung aus und sind partienweise auch deutlich geregelt und zwar vergleichbar dem Weinsberger Granit (Abb. 12). Der Weinsberger Granit verkörpert den zweitältesten Pluton des Südböhmischen Massivs und stellt generell mit seinen bis 18cm langen Mikroklineinsprenglingen die größte Plutongeneration dar (TOLLMANN, 1985). Der Mineralbestand umfasst neben Quarz und Biotit Mikroklin und Oligoklas-Andesin. Den nächstjüngeren feinkörnigeren Granittypus verkörpert der Mauthausner Granit.

x) Hydrogeologie nicht behandelt

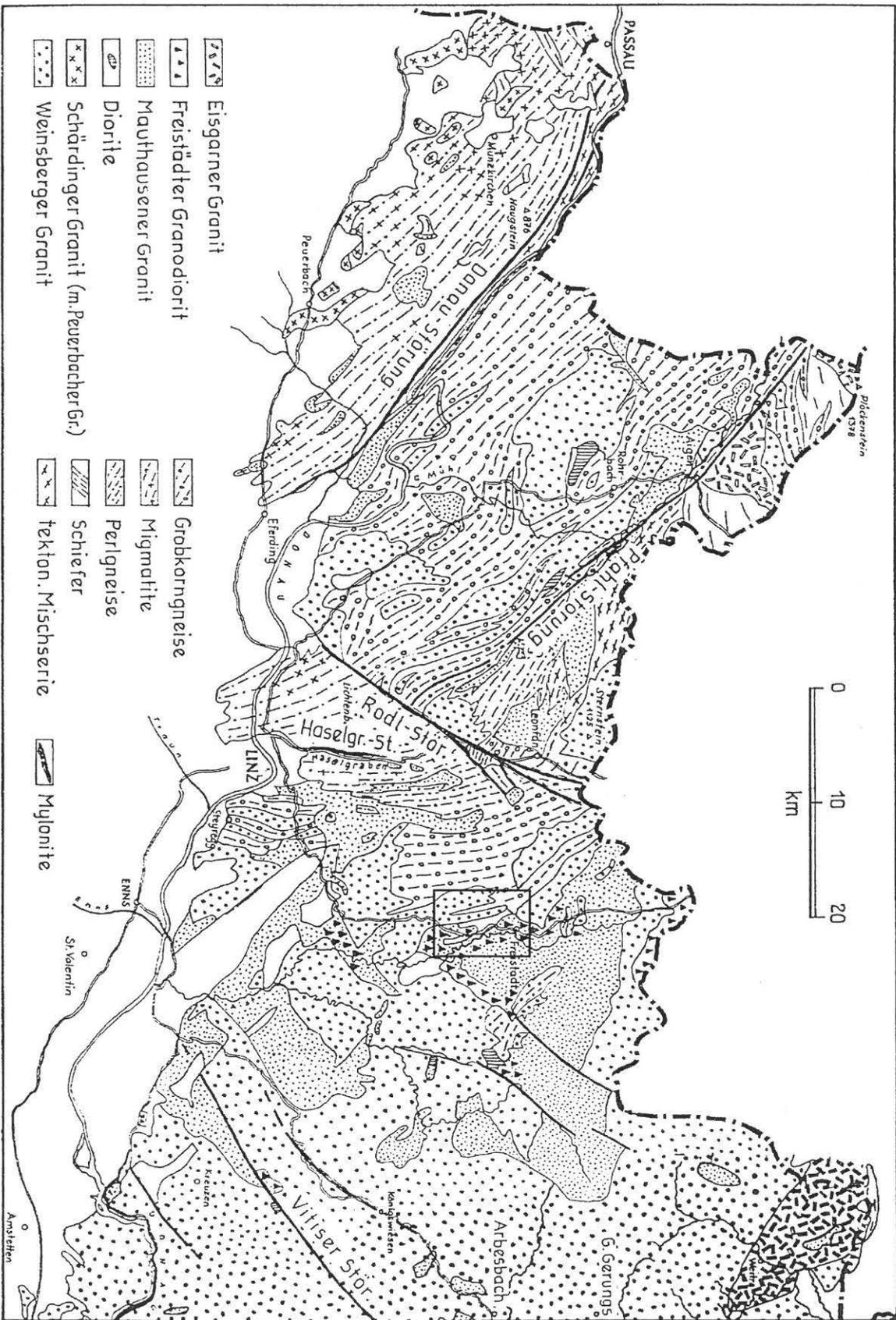


Abb. 11: Das Moldanubikum in OÖ im Mühltal und Sauald (nach FUCHS & MATURA, 1980; entnommen aus TOLLMANN, 1985)
 Viereck = Arbeitsgebiet

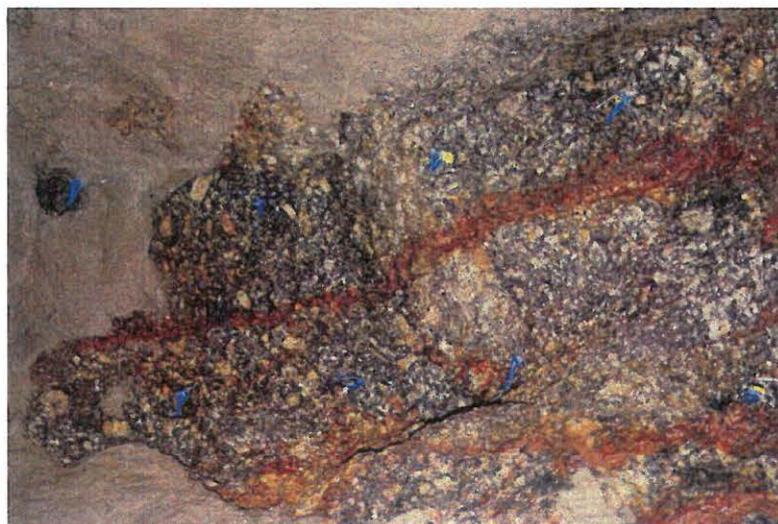


Abb. 12: Aufschlüsse am Nordportal des Erkundungsstollens im Weinsberger Granit (ÖK 33), Baulos Umfahrung Neumarkt im Mühlkreis

3.1.3. Führung zum geplanten "Neuen Musiktheater Linz" (ÖK 32)

Am 20. Juli 2000 wurde unter der Führung von Dr. W. Furlinger (Ingenieurkonsulent für Technische Geologie, Salzburg) gemeinsam mit Dr. M. Heinrich (Geologische Bundesanstalt Wien) eine Übersichtsbegehung des Linzer Schloßberges im Hinblick auf das neugeplante Musiktheater Linz durchgeführt (Abb. 13). Im Rahmen dieser Begehung wurde die Geologie der Umgebung und das geplante Bauvorhaben im Detail erläutert. Es handelte sich um einen Hohlraumbau aus Perlgneisen der Böhmisches Masse bestehenden Linzer Schloßberges, wobei Tiefgarage und Bühnen in den Berg gebaut würden und Foyer und Zuschauerraum als Glasfront ins Freie aus dem Berg herauschauend geplant waren. Am 10. Jänner 2001 wurde über dieses Projekt am Institut für Angewandte Geologie an der Universität für Bodenkultur in Wien referiert, wobei der Schwerpunkt des Seminars auf die 3D-Modellierung geologischer Daten (Strukturdaten, Geophysik und Geologie) ausgerichtet war (siehe auch PERESSON-HOMAYOUN, 2001; FÜRLINGER et al., 2002).

Aufgrund des negativen Ausgangs einer Volksbefragung des Landes Oberösterreich im Herbst 2000 zum oben beschriebenen Bauvorhaben wird das Projekt in dieser Form vorerst nicht durchgeführt werden.



Abb. 13: Ausgrabungen aus der Römerzeit am Linzer Schloßberg (ÖK 32)

3.2. Baulose in der Molassezone

Die Molassezone stellt ein asymmetrisch gebautes, sich gegen Süden vertiefendes Vorlandbecken dar. Die Basis bilden kristalline Serien und autochthone paläozoische bis mesozoische Ablagerungen. Die eigentliche Beckenfüllung mit klastischen Sedimenten beginnt im Obereozän, reicht bis ins Pliozän und erreicht Mächtigkeiten von bis zu 3500m. Innerhalb der Molassezone wurden fünf Baulose bearbeitet.

3.2.1. Baulos Umfahrung Enns, HLAG (ÖK 51)

Im Rahmen des viergleisigen Ausbaues der Westbahnstrecke ist im Abschnitt Enns eine Umfahrung des Bahnhofes geplant. Die Abschnittslänge beträgt ca. 10,8km, wobei die projektierte Trasse weiter im Norden zur bestehenden Strecke verlaufen soll (Abb. 14) (PERESSON-HOMAYOUN, 2001). Bei der Bohrkampagne im Oktober 1999 wurden 24 Kernbohrungen abgeteuft, bei einer vorangegangenen Trassenplanung im April 1993 gelangten 34 Kernbohrungen zur Dokumentation (HOFMANN & HOMAYOUN, 1995; PERESSON-HOMAYOUN, 2001).

Geologie und lithologische Beschreibung

Die neu geplante Bahntrasse liegt in einem relativ schmalen Abschnitt der oberösterreichischen Molassezone. Im Bereich des Streckenabschnittes wird die Molassezone im Norden von der Böhmisches Masse und im Süden von der Rhenodanubischen Flyschzone begrenzt. Innerhalb der Bohrungen wurden Sedimente des Quartärs (Deckschichten und Kiese) und Neogens (Älterer Schlier) ausgeschieden, die hier kurz charakterisiert werden (Abb. 15–19).

Quartär

Die Bohrungen befinden sich auf der Ebene der Traun-Enns-Schotterplatte und sind durch sehr mächtige (bis 15m) Mittel- bis Grobkiessedimente gekennzeichnet, die im Sinne von KOHL (1968) generell zum *Niederterrassenfeld* gezählt werden können (Abb. 16, 17). Das Komponentenspektrum der Kiese besteht aus Kalken, Dolomiten und nicht unerheblichen Anteilen von kristallinen Bruchstücken. Häufig treten auch Einschaltungen von Sandkörpern und schwach verfestigten konglomeratischen Lagen innerhalb der Kiese auf. Die Geländeoberkante der Niederterrasse liegt am rechten Ennsufer zwischen 251 und 241m ü. A. und am linken Ennsufer zwischen 245 und 239m ü. A. KOHL (1968) und Van HUSEN (1972) unterteilen auch noch weiter in ein oberes und unteres Hochflutfeld, wobei auf dem oberen Hochflutfeld meist Auböden auftreten können. In einigen Bohrungen konnten *Ausedimente* (graue feinsandige Schluffe) aufgenommen werden, die diese Beobachtungen unterstützen. Einzelne Bohrungen zeigen über dem Terrassenkörper eine geringmächtig entwickelte *Deckschicht* (maximal 2,5m) aus gelblichen schluffigen, sandigen Sedimenten mit Kieseinstreu.

Neogen

Im Liegenden der quartären Sedimente wurde *Oligozänschlier* ("Älterer Schlier") erbohrt. Der "Ältere Schlier" besteht im Baulos überwiegend aus dunkelbraunen, meist strukturlosen Tonsteinen, selten können Wechsellagerungen mit Feinsandsteinen im mm-Bereich bzw. Einschaltungen von Feinsandlinsen auftreten (Abb. 18, 19). Die Schlieroberkante liegt am rechten Ennsufer zwischen 241 und 243m ü. A., am linken Ennsufer bei ca. 235m ü. A. In den Bohrungen KB8/99, KB10/99 und KB23/99 konnten zahlreiche sehr schlecht erhaltene Pflanzenreste auf Kluft- bzw. Schichtflächen beobachtet werden (vgl. auch OBERHAUSER, 1980). Umfangreiche stratigraphische Untersuchungen mittels Nannoplanktonstratigraphie für den "Älteren Schlier" wurden bereits im Rahmen der ersten Bohrkampagne (1993) durchgeführt und lieferten oberoligozänes (NP 25) und untermiozänes Alter (NN 1) (HOFMANN & HOMAYOUN, 1994).

Mineralogische Untersuchungen

Gesamt- und tonmineralogisch wurden je fünf Proben aus dem "Älteren Schlier" bearbeitet (Abb. 20). Gesamtmineralogisch sind die Proben im Mittel durch 32 Gew.% Quarz, 8 Gew.% Feldspat (Kalifeldspat und Plagioklas), 7 Gew.% Kalzit, 13 Gew.% Dolomit und 40 Gew.% Schichtsilikatanteil gekennzeichnet. Bei den pelitischen Sedimenten handelt es sich bezüglich des Karbonatgehaltes um kalkige Tonsteine (POTTER et al., 1980). Die Tonmineralzusammensetzung zeigt ein für den "Älteren Schlier" typisches buntes Spektrum mit relativ hohen Kaolinitgehalten (im Mittel 19 Gew.%) und wird dominiert von durchschnittlich 36 Gew.% Illit-Glimmer gefolgt von 29 Gew.% Smektit und 16 Gew.% Chlorit.

Verwendung des KM50 aufgrund Verpflichtungserklärung gegenüber dem Amt der Oö.L.Reg (BauRS-I-58/85-1998/kn/Ra),
autorisiert seitens des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit GZ L 70264/94

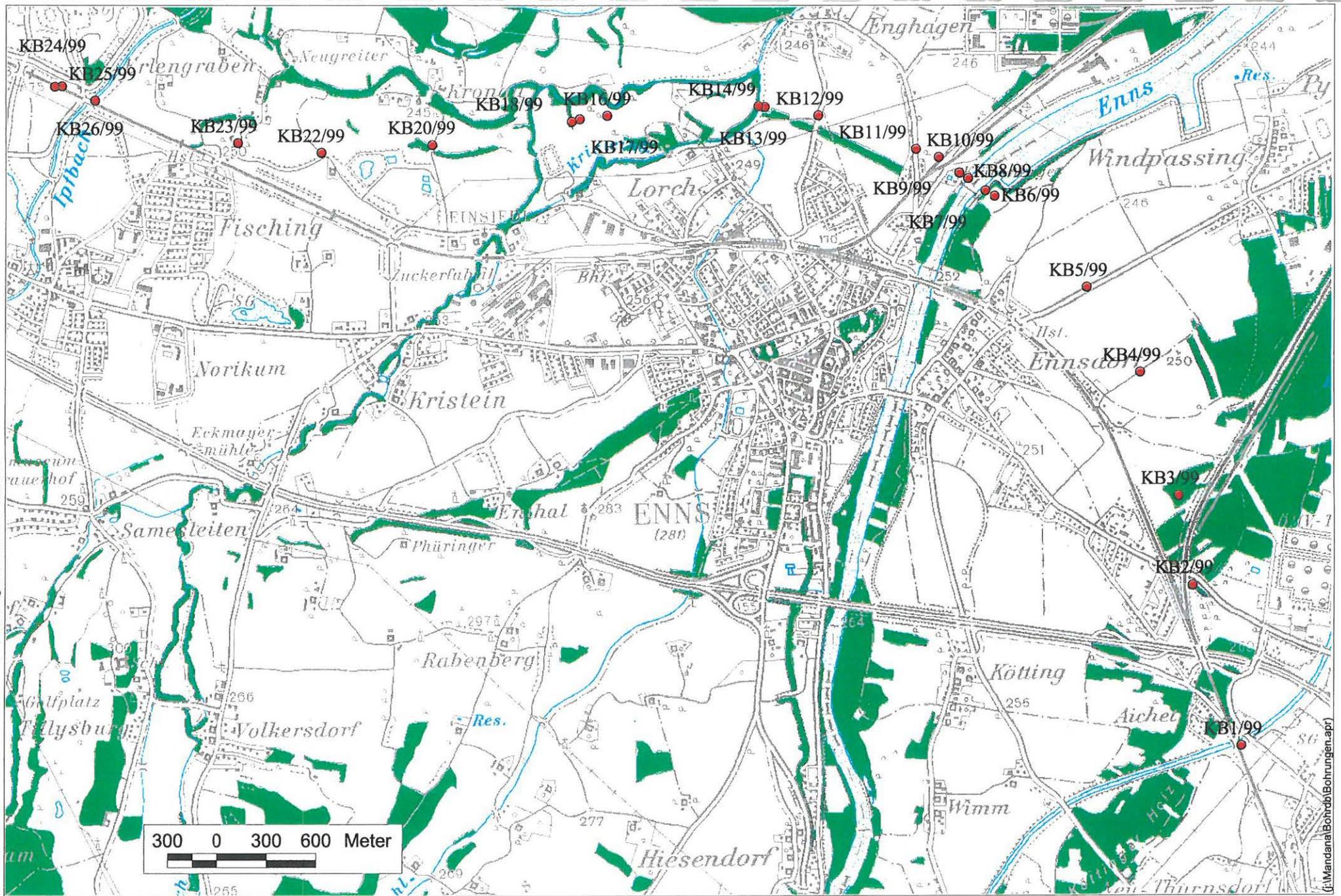
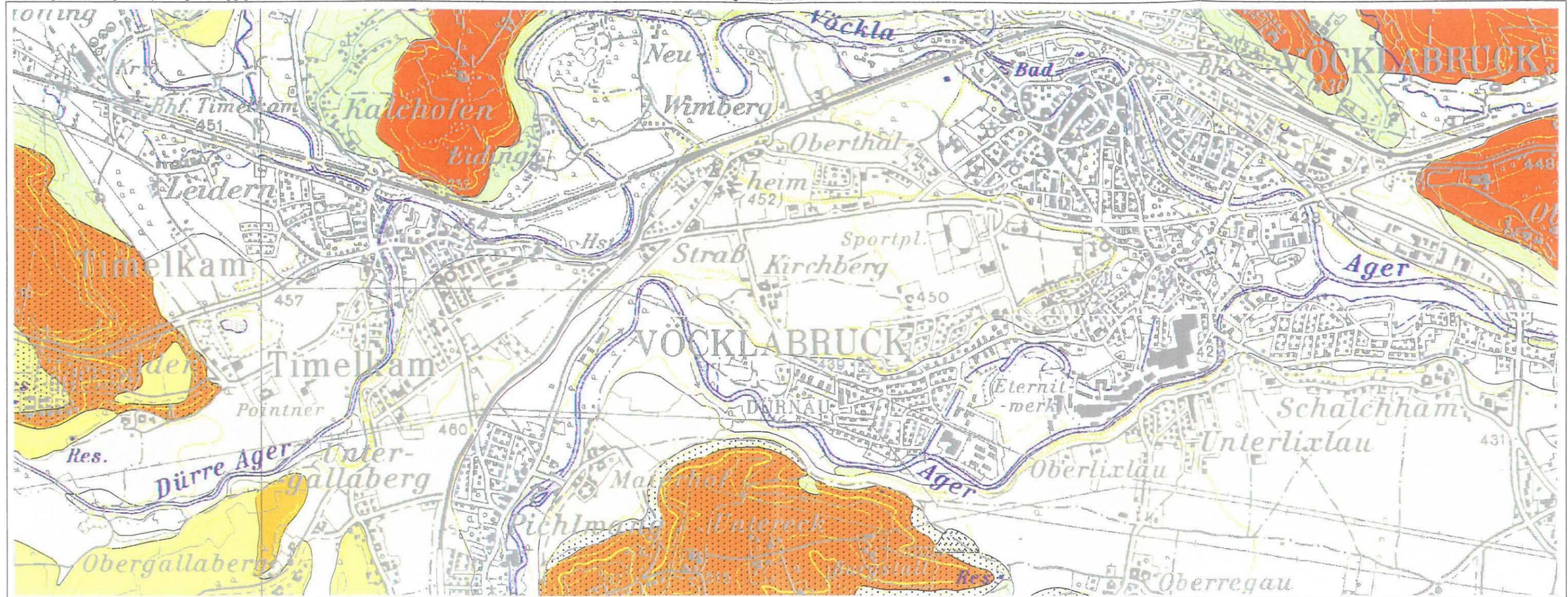


Abb.14: Baulos Umfahrung Enns (ÖK 51) - Lage der Bohrungen. Maßstab 1:30.000 (Projekt O-C-21/2000-2003)

(f:\Mandana\Bohrrob\Bohrungen.apr)



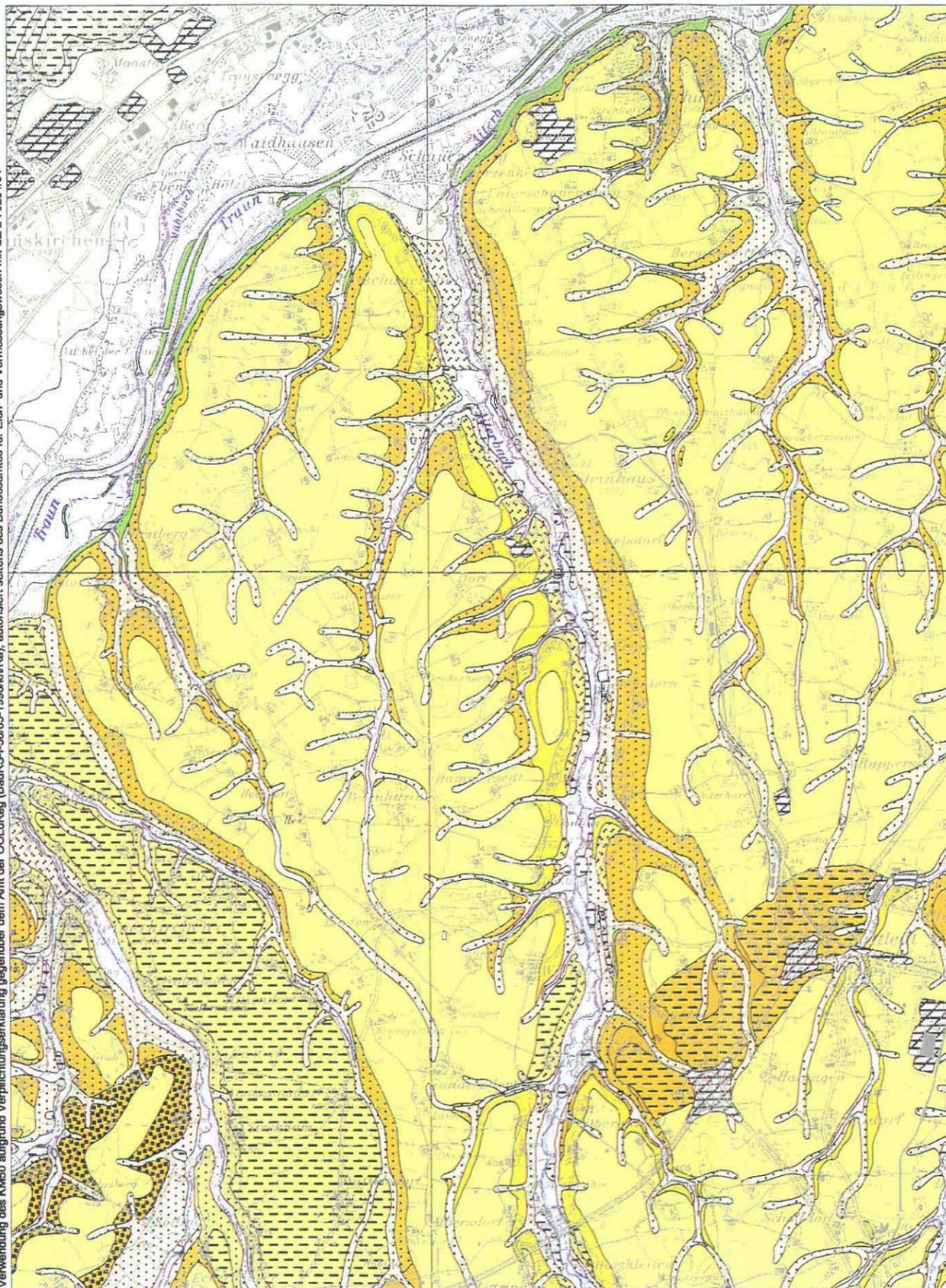
200 0 200 400 600 Meter

Legende:

- Hangschutt
- Schwemmfächer
- Talfüllung i.a. (rezent)
- Niederterrasse i.a.
- Hochterrasse i.a., z.T. überlagert von Löß/Lößlehm
- Glaziale Elemente, Riß, Endmoräne
- Älterer Deckenschotter, Erosionsniveau auf Höhe der Hochterrasse
- Quarzreicher Kies, Altpleistozän
- Oberpliozän-Schotter
- Vöckla-Formation

	BM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR		
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE		
Titel	Baulos Krankenhausneubau Vöcklabruck (ÖK 48) Geologische Übersicht (Digitale Kompilierte Geologische Karte OÖ)		
Projekt	O-C-21/2001-2003		
Sachbearbeiter	M. Peresson	Maßstab	1:20.000
		Datum	Aug. 2001
EDV-Verarbeitung	H. Reitner	© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	Abbildung Nr. 30

Verwendung des KME0 aufgrund Verpflichtungserklärung gegenüber dem Amt der Oö. LfReg (BauRS-I-58/85-1998/kn/Ra), autorisiert seitens des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit GZ L 70264/94



Legende:

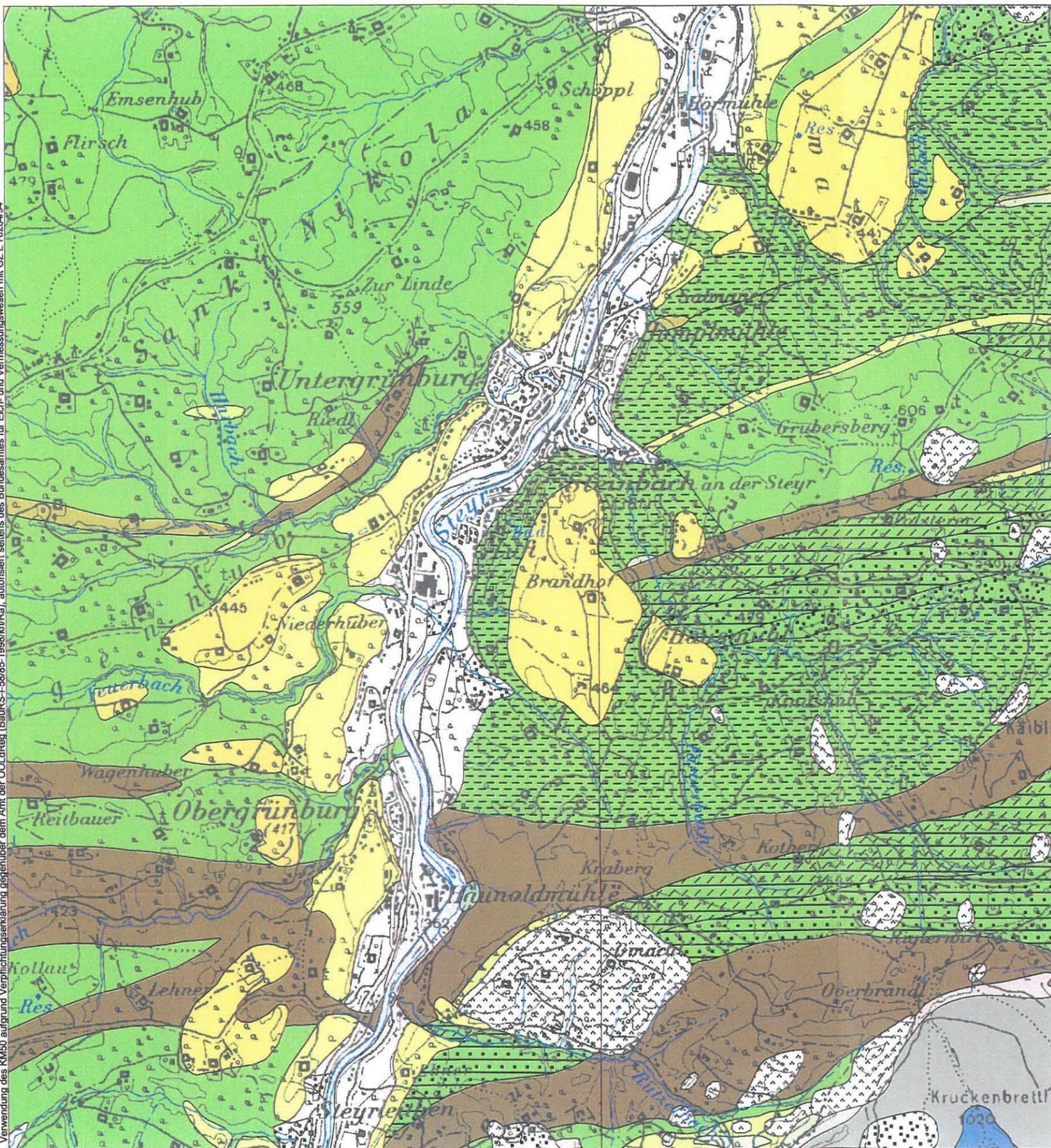
- Anthropogene Ablagerungen
- Moor; Niedermoor, Vernässung
- Talfüllung, i.a. (rezent)
- Lößlehm, Pleistozän
- Deckschichten, Periglaziale Dellenfüllung, häufig umgelagert
- Niederterrasse, überlagert von Abschwemmasse
- Niederterrasse
- Niederterrasse, autochton/periglazial, sandig-schluffig
- Hochterrasse, überlagert von Lößlehm (Würm)
- Hochterrasse
- Hochterrasse, autochton/periglazial, sandig-schluffig
- Jüngerer Deckenschotter; Almtalfazies
- Kremsmünster Nagelfluh
- Älterer Deckenschotter
- Glaziale Elemente, Endmoräne des Traun-, Alm- u. Steyr-Krems-Gletschers, z.T. lehmbedeckt
- Glaziale Elemente, Endmoräne, des Traun-, Alm- u. Steyr-Krems-Gletschers
- Kies von Reuharting-Schnelling
- Robulusschlier, s.str., einschl. basale fossilleere Zone

	BM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR	
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE	
Titel	Baulos Welser Westspange (ÖK 49) Geologische Übersicht (Digitale Kompilierte Geologie OÖ)	
Projekt	O-C-21/2001-2003	
Sachbearbeiter	M. Peresson	Datum Sept.2002
EDV-Verarbeitung	H. Reitner	Abbildung Nr. 41
	© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	

500 0 500 1000 Meter



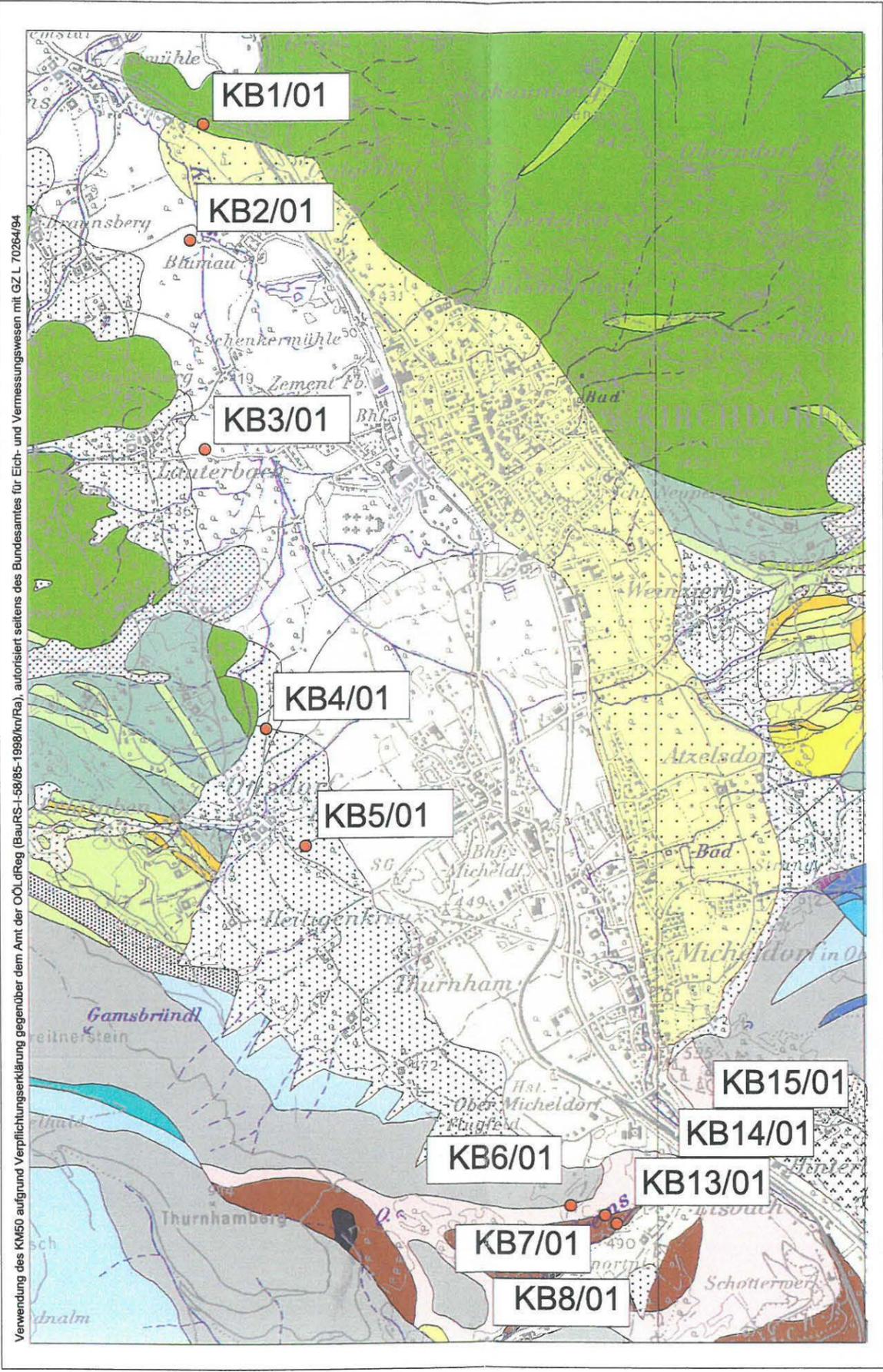
Verwendung des KMS0 aufgrund Verpflichtungserklärung gegenüber dem Amt der Oö.LfReg (BauRS-1-59/85-1998/kn/Ra), autorisiert seitens des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit GZ L 7026/194



Legende:

-  Hangschutt
-  Deckschichten; Hangrutschung
-  Schwemmfächer
-  Talfüllung i.a. (rezent)
-  Niederterrasse
-  Hochterrasse i.a., z.T. überlagert von Löß/Lößlehm
-  Jüngerer Deckenschotter, z.T. überlagert von Lößlehm
-  Älterer Deckenschotter, incl. Vorstoßschotter
-  Buntmergelserie
-  Altlenzbach-Formation
-  Altlenzbach-Formation, Acharting-Subformation
-  Altlenzbach-Formation, Kotgraben-Subformation
-  Altlenzbach-Formation, Ahornleiten-Subformation
-  Altlenzbach-Formation, Roßgraben-Subformation
-  Perneck-Formation
-  Zementmergelserie
-  Seisenburg-Formation
-  Gaultflysch
-  Kössen-Formation
-  Hauptdolomit-Formation
-  Opponitz-Formation

	BM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR		
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE		
Titel	Baulos Tunnel Grünburg (ÖK 68) Geologische Übersicht (Digitale Kompilierte Geologie OÖ)		
Projekt	O-C-21/2001-2003		
Sachbearbeiter	M. Peresson	Maßstab	1:25.000
EDV-Verarbeitung	H. Reitner	Datum	Sept.2002
	© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien		Abbildung Nr. 48



Verwendung des KM60 aufgrund Verpflichtungserklärung gegenüber dem Amt der OÖLdReg (BauRS-58/85-1998/kn/Ra), autorisiert seitens des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit GZ L 70264/94

Legende:

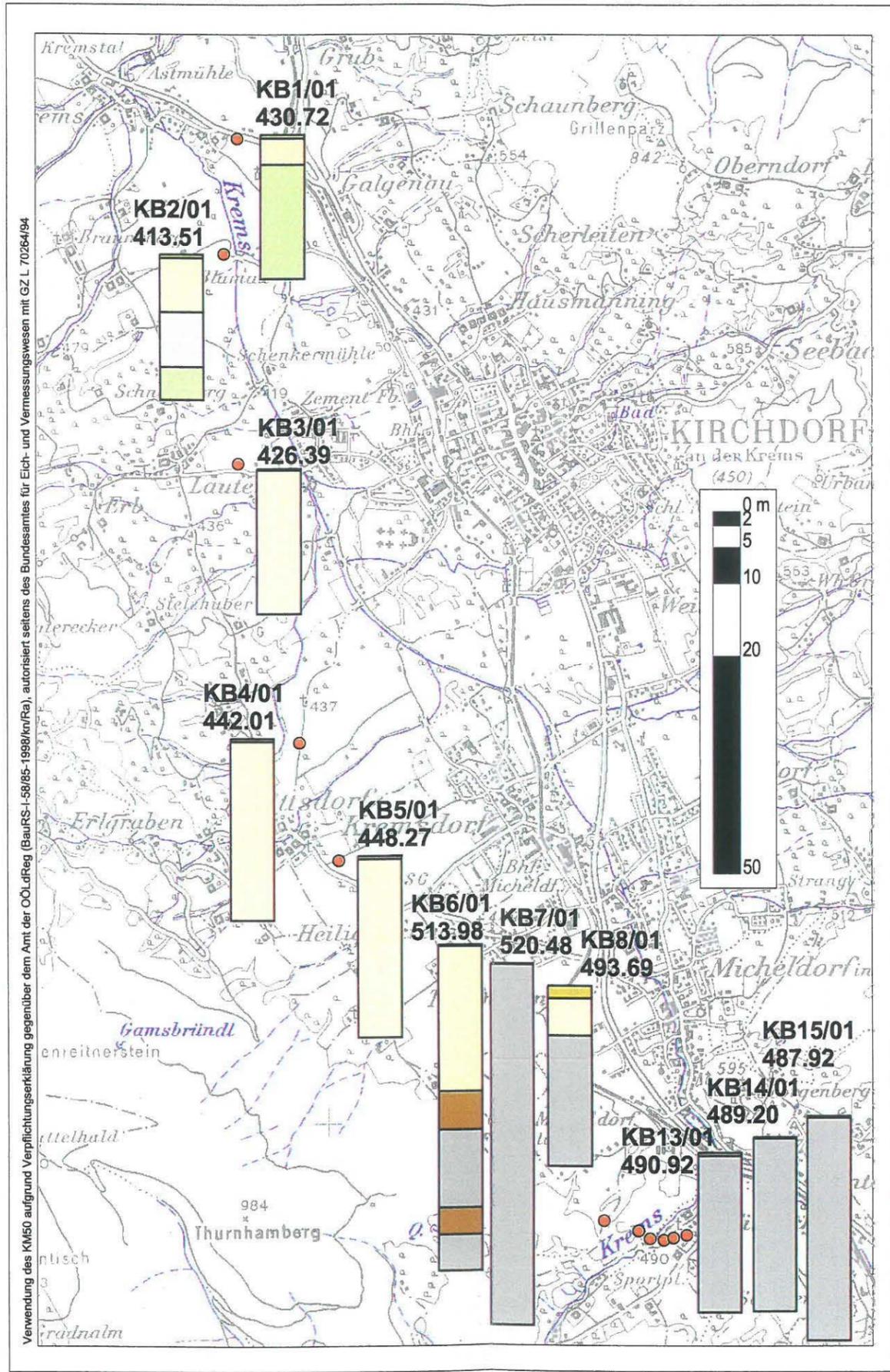
● Bohrung

Stratigraphische Einheit

- Hangschutt
- Hangschutt; weniger als 5 m mächtig
- Hangschutt; mehr als 5 m mächtig
- Deckschichten; Hangrutschung
- Hangschutt, Schwemmfächer
- Talfüllung i.a. (rezent)
- Glaziale Elemente; Moräne i.a.
- Niederterrasse
- Glaziale Elemente; Grundmoräne i.a.
- Glaziale Elemente; Riß-Moräne
- Buntmergelserie
- Altglengbach-Formation
- Perneck-Formation
- Zementmergelserie i.a.
- Seisenburg-Formation
- Reiselsberg-Formation
- "Randcenoman"
- Losenstein-Formation; mit Exotika und Konglomeratbänken
- Gaultflysch
- Tristel-Formation
- Neokom i.a.
- Klauskalk
- Allgäu-Formation
- Scheibelberg-Formation
- Oberrhätkalk
- Kössen-Formation
- Dachstein-Formation; gebankt
- Hauptdolomit-Formation
- Opponitz-Formation; Kalk
- Lunz-Formation
- Wetterstein-Formation; Dolomit

	BM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR		
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE		
Titel	Baulos Micheldorf A9 Pyhrnautobahn (ÖK 68) Lage der Bohrungen		
Projekt	O-C-21/2001-2003		
Sachbearbeiter	M. Perasson	Maßstab	1:30.000
EDV-Verarbeitung	H. Reitner	Datum	März 2002
		Abbildung Nr.	50
		© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	





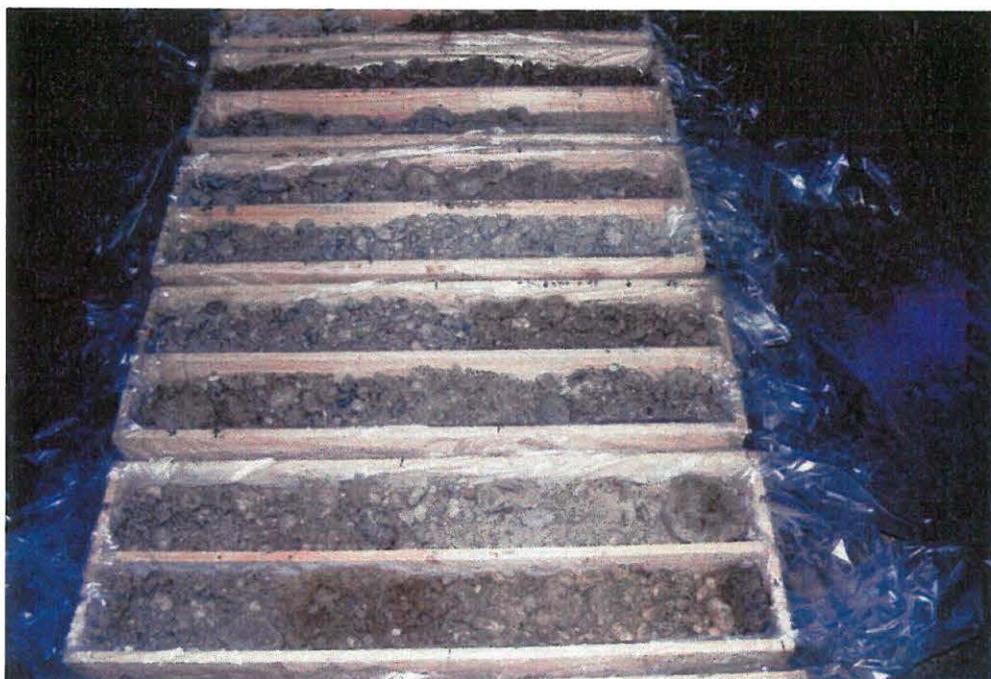
Legende:

- Bohrung
- Stratigraphische Einheit
 - ▨ Künstl. Anschüttung
 - Mutterboden
 - Aue, Alluvium
 - Talfüllungen rezente und Quartärer Kies
 - Zementmergelerde
 - Lunz-Formation
 - Hauptdolomit-Formation

	BM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR	
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT	
	FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE	
Titel <p style="text-align: center;">Baulos Micheldorf A9 Pyhrnautobahn (ÖK 68) Lithologische Zusammensetzung der Bohrungen</p>		
Projekt <p style="text-align: center;">O-C-21/2001-2003</p>		
Sachbearbeiter	M. Peresson	Maßstab 1:30.000
EDV-Verarbeitung	H. Reitner	Datum März 2002
© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien		Abbildung Nr. 51



Abb. 16: Mittel- bis Grobkiessedimente der Niederterrasse mit Übergang zum Schlier
Baulos Umfahrung Enns, ÖK 51



File: enns2.doc

Abb. 17: Mittel- bis Grobkiessedimente der Niederterrasse
Baulos Umfahrung Enns, ÖK 51



Abb. 18: Älterer Schlier im Baulos Umfahrung Enns (ÖK 51)



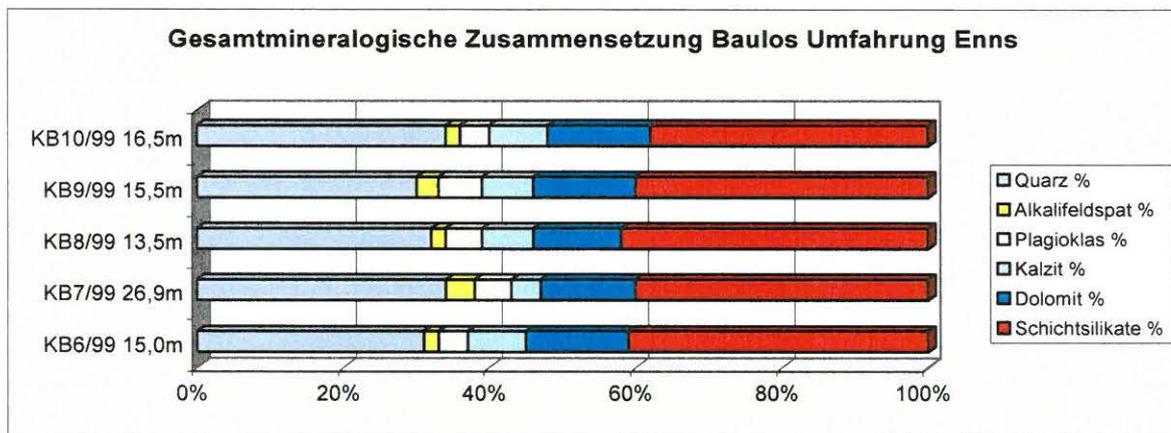
File:enns1.doc

Abb. 19: Einschaltungen von Feinsandsteinlinsen in Älterem Schlier
Baulos Umfahrung Enns (ÖK 51)

GESAMTMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG

BAULOS UMFABRUNG ENNS (ÖK 51)

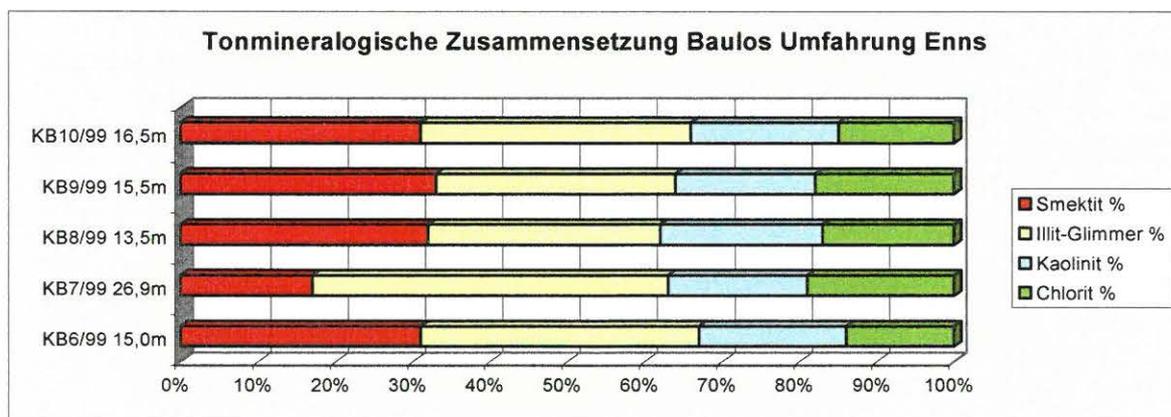
Probennummer	Quarz %	Alkalifeldspat %	Plagioklas %	Kalzit %	Dolomit %	Schichtsilikate %
KB6/99 15,0m	31	2	4	8	14	41
KB7/99 26,9m	34	4	5	4	13	40
KB8/99 13,5m	32	2	5	7	12	42
KB9/99 15,5m	30	3	6	7	14	40
KB10/99 16,5m	34	2	4	8	14	38



TONMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG

BAULOS UMFABRUNG ENNS (ÖK 51)

Probennummer	Smektit %	Illit-Glimmer %	Kaolinit %	Chlorit %
KB6/99 15,0m	31	36	19	14
KB7/99 26,9m	17	46	18	19
KB8/99 13,5m	32	30	21	17
KB9/99 15,5m	33	31	18	18
KB10/99 16,5m	31	35	19	15



Oc21ennsgmtm01.xls

Abb. 20

3.2.2. Baulos Wels – Passau, Abschnitt Umbau Bahnhof Riedau, ÖBB (ÖK 30)

Im Rahmen des Umbaues des Bahnhofes Riedau konnten 15 Kernbohrungen lithologisch beschrieben und beprobt werden (Abb. 21) (siehe auch PERESSON-HOMAYOUN, 2001).

Geologie und lithologische Beschreibung

Das Baulos "Umbau Bahnhof Riedau" liegt in der oberösterreichischen Molassezone. An Schichtgliedern konnten quartäre und neogene Sedimente aufgenommen werden, die in der Folge kurz charakterisiert werden (Abb. 22, 23).

Quartär

Die Trasse der 15 abgeteufte Bohrungen folgt im Wesentlichen dem Flussverlauf der Pram. Nach den Bohrprofilen können aufgrund ihrer unterschiedlichen Terrassenoberkante generell zwei Kieskörper differenziert werden. Zum einen handelt es sich um locker gebundene Kies-Schluff-Gemische ohne überlagernde Deckschicht mit einer Kiesoberkante bei 379m ü. A., die vermutlich einen *holozänen Terrassenkörper* der Pram repräsentieren. Die maximale Mächtigkeit des Kieskörpers beträgt 1,5m. Der zweite Terrassenkörper besteht aus mitteldichten, schluffigen Mittel- bis Grobkiesen mit einer überlagernden maximal zwei Meter mächtigen Deckschicht aus braunen schluffig-sandigen Sedimenten (Lösses bzw. Lößlehme). Die Kiesoberkante liegt bei 372m ü. A., die maximale Mächtigkeit der Kiese liegt bei 2,5m. Der Terrassenkörper dürfte ins Niveau der *Hochterrasse (Riß)* einzustufen sein (vgl. auch RAKASEDER, 1993; LETOUZÉ-ZEZULA et al., 1999).

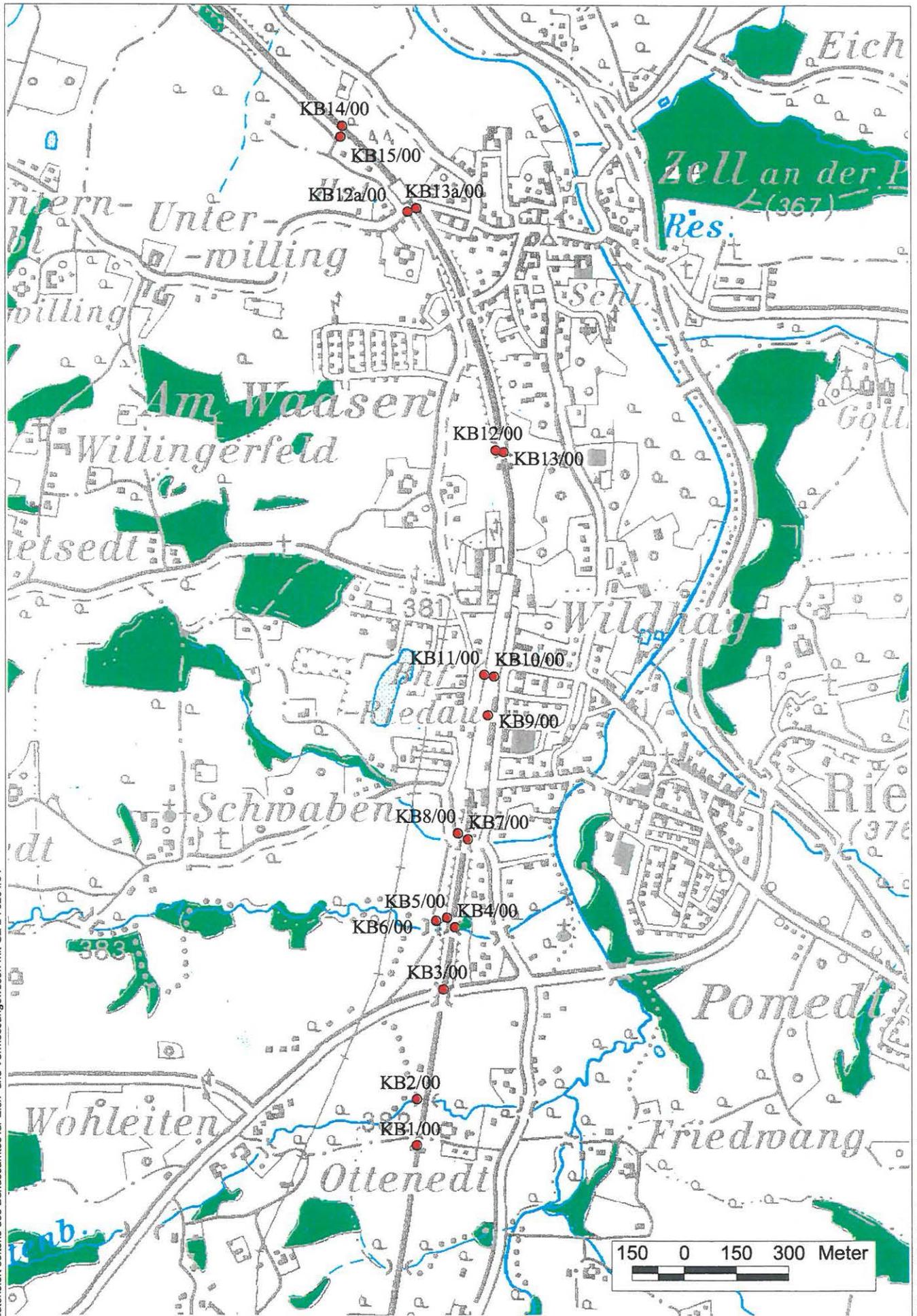
Neogen

Die neogenen Sedimente werden im Baulos durch den *Robulusschlier s. str.* (Ottningium) repräsentiert (Abb. 24, 25). Die Schlieroberkante schwankt zwischen 378 und 371m ü. A. Der Robulusschlier besteht aus grauen feinsandigen Schluffen bis Schluffsteinen, teilweise mit Einschaltungen von Feinsandsteinlinsen.

Mineralogische Untersuchungen

Gesamt- und tonmineralogisch wurden je vier Proben bearbeitet, wobei eine Probe aus den Deckschichten stammt und drei Proben dem Robulusschlier angehören (Abb. 26). *Gesamtmineralogisch* ist die *Deckschicht* durch sehr hohe Siliziklastikagehalte mit 44 Gew.% Quarz und 19 Gew.% Feldspat und Karbonatfreiheit gekennzeichnet. Der Schichtsilikatanteil beträgt 37 Gew.%. Im Gegensatz dazu zeigt der *Robulusschlier* sehr hohe Karbonatgehalte (max. 40 Gew.%), geringe Siliziklastikaanteile mit durchschnittlich 17 Gew.% Quarz und durchschnittlich 7 Gew.% Feldspatgehalt. Der Schichtsilikatanteil beträgt im Mittel 40 Gew.%. *Tonmineralogisch* ist die *Deckschicht* durch eine deutliche Dominanz von Smektit (59 Gew.%) vor Illit-Glimmer (32 Gew.%) und geringen Anteilen von Kaolinit und Chlorit gekennzeichnet. Der *Robulusschlier* zeigt im Mittel ein ausgewogenes Verhältnis von Smektit (42 Gew.%) und Illit-Glimmer (44 Gew.%), geringe Gehalte an Kaolinit (max. 5 Gew.%) und relativ hohe Anteile an Chlorit (im Mittel um 11 Gew.%).

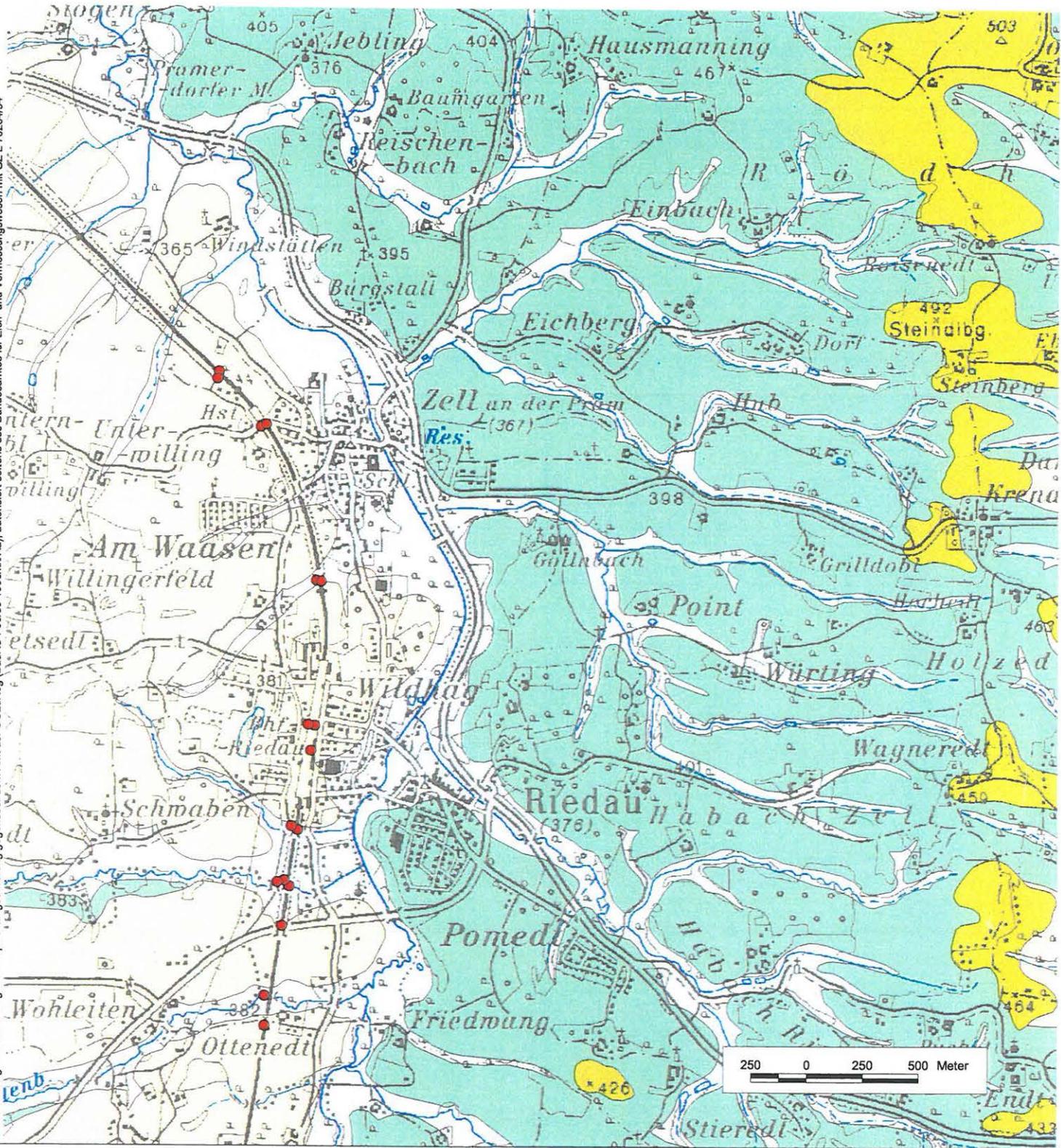
Verwendung des KM50 aufgrund Verpflichtungserklärung gegenüber dem Amt der OÖLReg (BauRS-I-58/85-1998/kn/Ra),
autorisiert seitens des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit GZ L 70264/94



(j:\Mandana\Bohrb\Bohrungen.apr)

Abb. 21: Baulos Bf Riedau (ÖK 30) - Lage der Bohrungen. Maßstab 1:15.000
(Projekt O-C-21/2000-2003)

Verwendung des KM50 aufgrund Verpflichtungserklärung gegenüber dem Amt der Oö.LfReg (BaurS-I-58/85-1998/kn/Ra), autorisiert seitens des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit GZ L 70264/94



Legende:

- Bohrungen
- Rezente Talfüllung
- Hochterrasse
- Pliozänschotter
- Ottnanger Schlier

	BM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR		
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE		
Titel	Ausschnitt aus der geologischen Karte ÖK 30 (Umbau Bahnhof Riedau)		
Projekt	O-C-21 / 2000 - 2003		
Sachbearbeiter	M. Peresson	Maßstab	1:25.000
EDV-Verarbeitung	H. Reitner	Datum	März 2001
		© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	Abb. 23

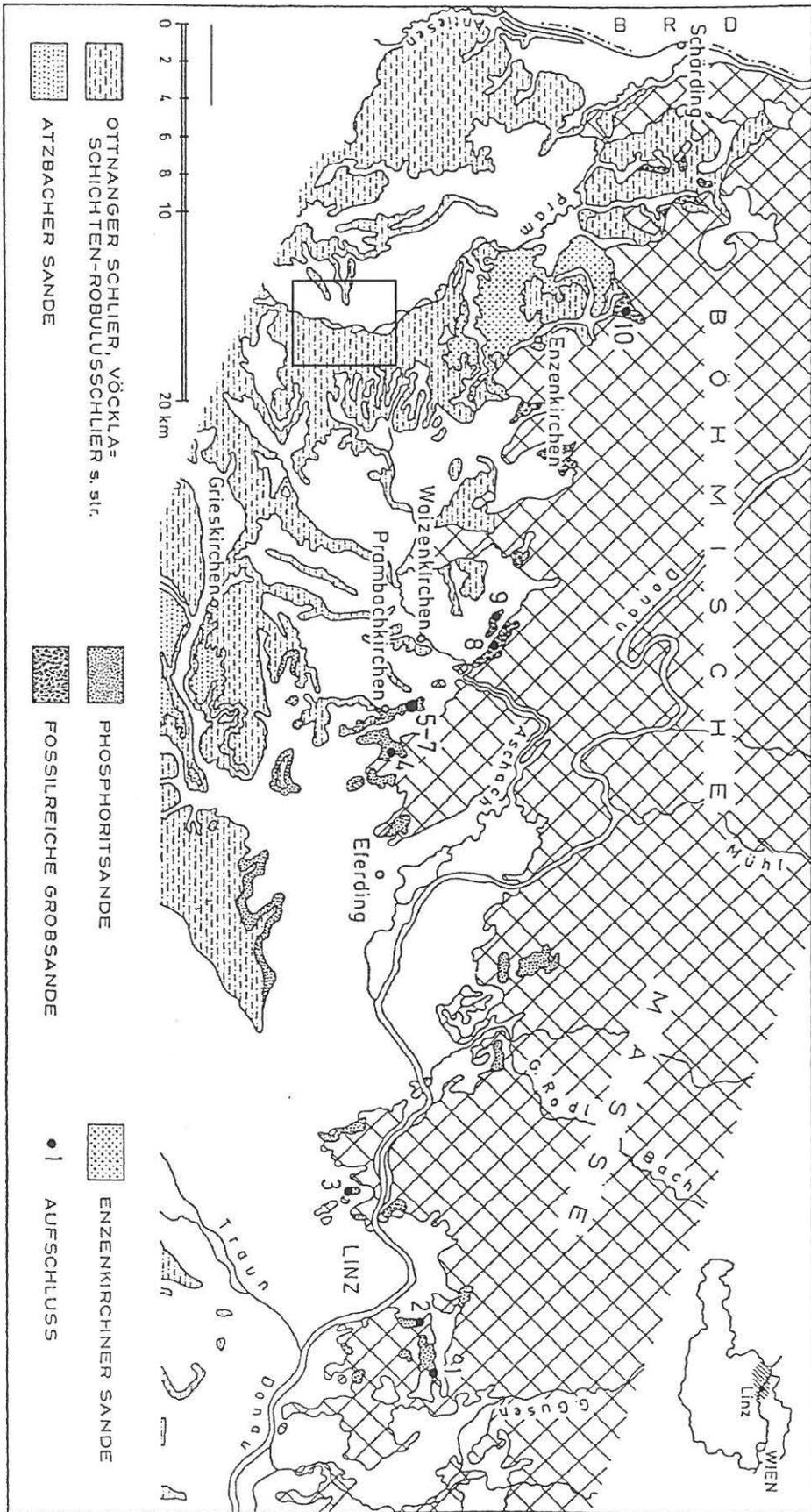


Abb. 24: Robulusschlier im Baulos Umbau Bahnhof Riedau (ÖK 30)

Granulometrische Untersuchungen

Es wurden vier Proben (eine Deckschicht-Probe: KB12/00 1,4m; drei Robulusschlier-Proben: KB9/00 8,0m; KB12/00 9,3m; KB12a/00 9,4m) hinsichtlich ihrer Korngrößenzusammensetzung untersucht (Abb. 27, 28). Die Proben zeigen generell einen einheitlichen Aufbau hinsichtlich ihrer Korngrößenanteile. Nach TRASK (1932) können die Sedimente als Schluffe, stark tonig, schwach feinsandig angesprochen werden, die durch sehr schlechte Sortierung gekennzeichnet sind.

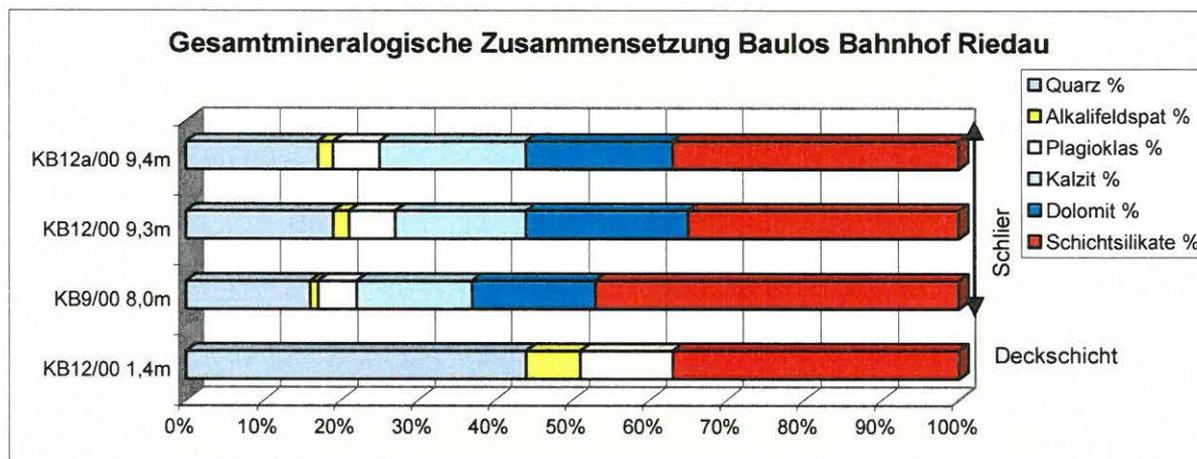
Abb. 25: Geologische Übersichtskarte des Nordrandes der Molassezone in Ö (entnommen aus FAUPL & ROETZEL, 1990)



GESAMTMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG

BAULOS BAHNHOF RIEDAU (ÖK 30)

Probennummer	Quarz %	Alkalifeldspat %	Plagioklas %	Kalzit %	Dolomit %	Schichtsilikate %
KB12/00 1,4m	44	7	12	0	0	37
KB9/00 8,0m	16	1	5	15	16	47
KB12/00 9,3m	19	2	6	17	21	35
KB12a/00 9,4m	17	2	6	19	19	37



TONMINERALOGISCHE ZUSAMMENSETZUNG

BAULOS BAHNHOF RIEDAU (ÖK 30)

Probennummer	Smektit %	Illit-Glimmer %	Kaolinit %	Chlorit %
KB12/00 1,4m	59	32	4	4
KB9/00 8,0m	49	38	3	10
KB12/00 9,3m	47	39	3	11
KB12a/00 9,4m	30	54	5	11

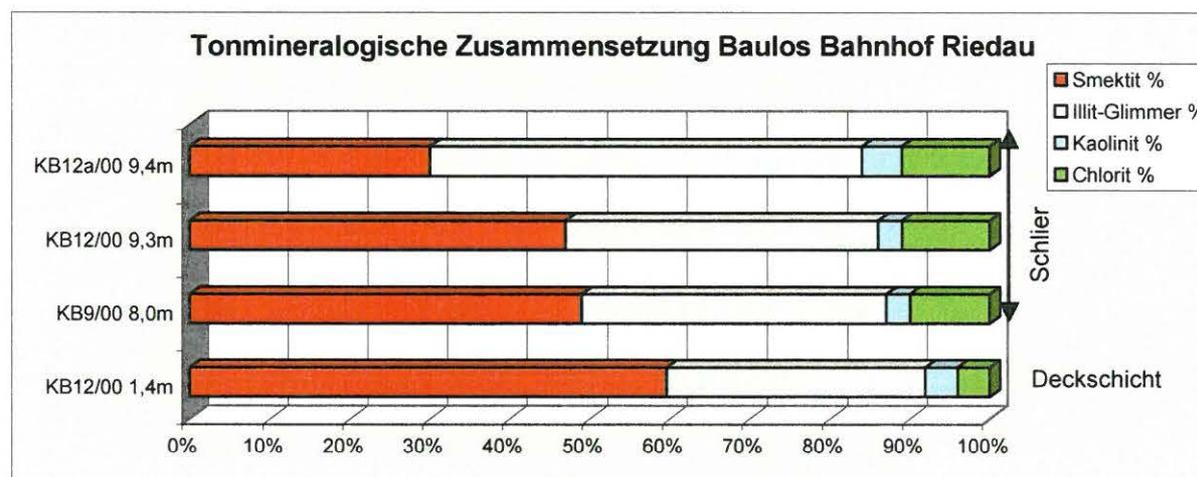
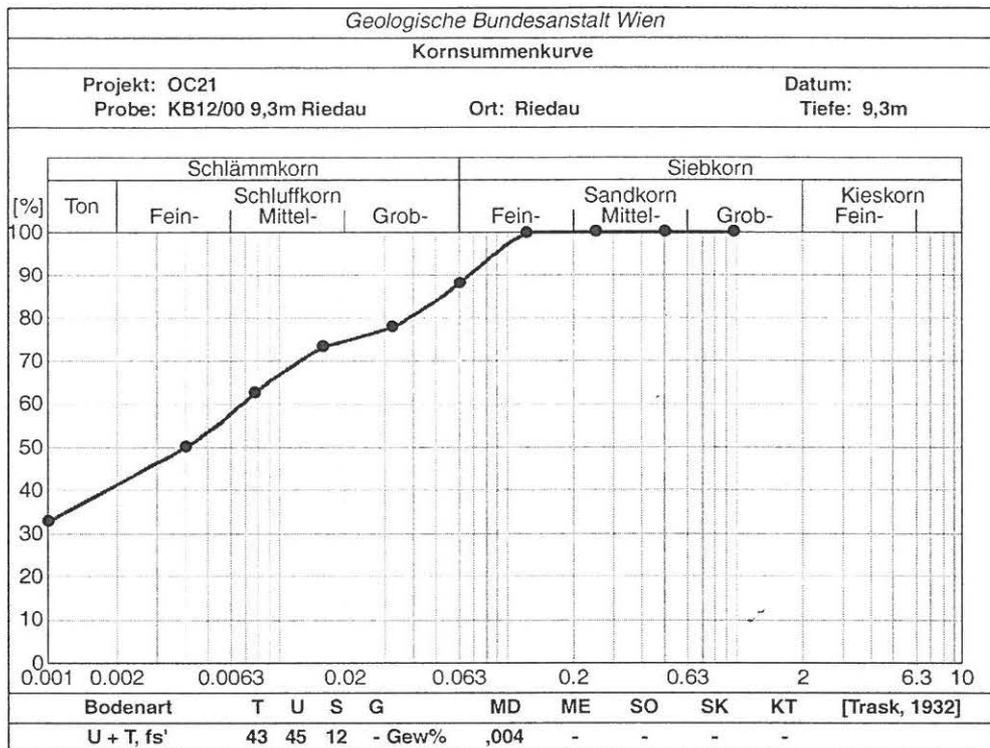
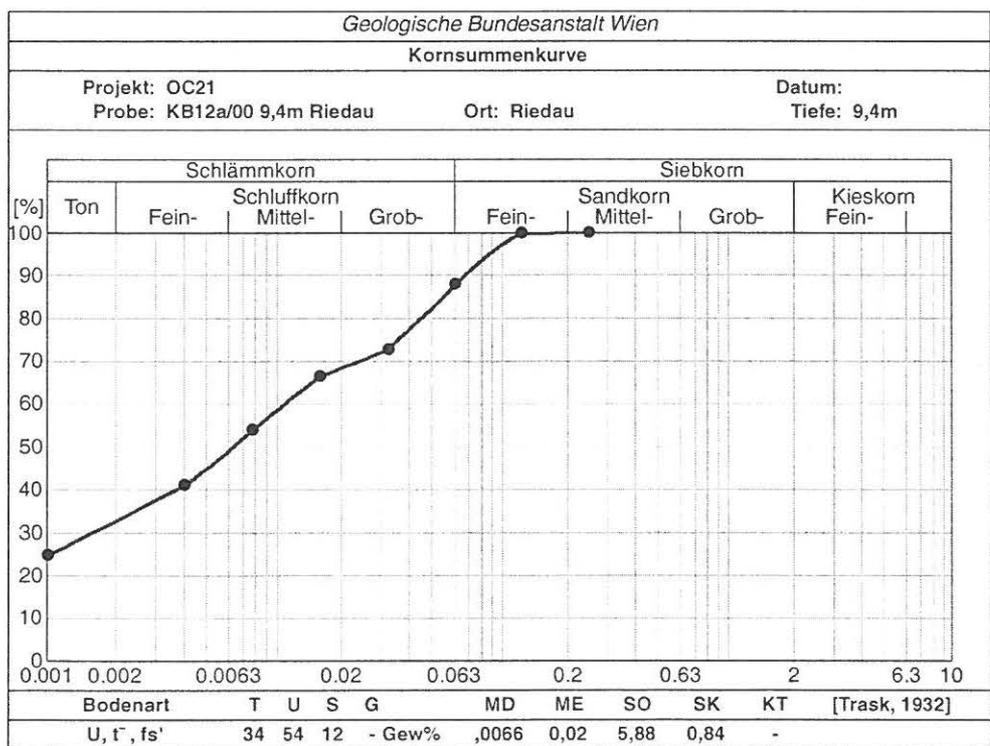


Abb. 26

DARSTELLUNG DER SIEBUNGS- UND SEDIGRAPHWERTE IN KORNSUMMENKURVEN



BH. RIEDAU KB12/00 9,3m - ROBULUSSCHLIER



BH. RIEDAU KB12a/00 9,4m - ROBULUSSCHLIER

File.riedau34a.cdr

Abb. 28

3.2.3. Baulos Krankenhausneubau in Vöcklabruck (ÖK 48)

Im Rahmen des Neubaus des Krankenhauses Vöcklabruck bei Oberthalheim konnte das Gelände gemeinsam mit Dipl.-Ing. J. Friedl im August 2001 begangen und photographisch dokumentiert werden.

Geologie und lithologische Beschreibung

Der Neubau liegt in einem sehr breiten Abschnitt der westlichen Molassezone (Abb. 29, 30). Die Molassezone wird im Norden von der Böhmischer Masse und im Süden von der Rhenodanubischen Flyschzone begrenzt. Aus einer Bohrung innerhalb des Neubaugeländes konnten rezente Talfüllungen der Ager (Kiese und Sande), Sedimente des Quartärs (Niederterrassenschotter und eventuell auch Hochterrassensedimente, repräsentiert durch konglomeratisierte Kiese) und Neogenschiehtglieder (Sande und Mergel, Vöcklaschichten) ausgetrennt werden.

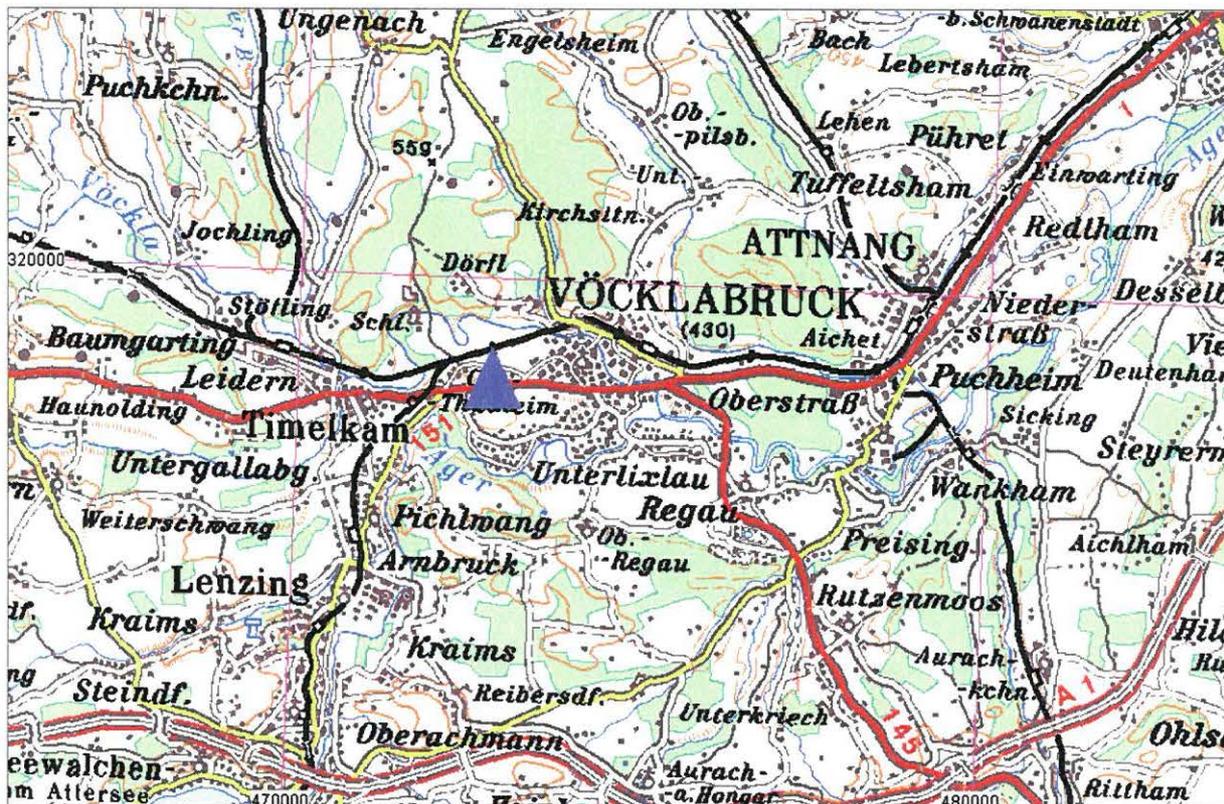


Abb. 29: Lage des Bauloses Krankenhausneubau Vöcklabruck

Rezente Talfüllung und Quartär

Die Bohrung befindet sich im Bereich des Agertales. Die Mittel- bis Grobkiese weisen eine Mächtigkeit von insgesamt 40 m auf, wobei im hangendsten Bereich ein ca. 50 cm mächtiger Bodenhorizont erschlossen war (Abb. 31, 32). Bis zu 28 m sind die locker gelagerten Mittel- bis Grobkiese in einer sandigen Matrix eingebettet und repräsentieren die rezente Talfüllung bzw. die quartären Niederterrassensedimente (Würm) der Ager. Zwischen 28,0 und 40,0 m zeigen die Mittelkiese eine konglomeratische Verfestigung. KOHL (1993) beschreibt dieses Phänomen immer in Zusammenhang vor dem Auftreten neogener Sedimente und interpretiert diese Kieskörper als Hochterrassensedimente (Riß).

Neogen

Im Liegenden des Quartärs (zwischen 40,0 und 43,0m) wurden Sedimente der *Vöckla-Formation (tieferes Ottnangium)* erbohrt. Im Wesentlichen handelt es sich um eine Wechselagerung von Feinsanden und Mergeln, die eine schwache Lamination des Sedimentes erkennen lassen (KRENMAYR et al., 1996, Exkursionsführer Sedimenttagung 1996).



Abb. 31: Mittel- bis Grobkiessedimente im Baulos Krankenhausneubau Vöcklabruck (22. 08. 2001)



Abb. 32: Detailaufnahme von Mittel- bis Grobkiessedimenten im Baulos Krankenhausneubau Vöcklabruck (22.08.2001)

3.2.4. Baulos Umfahrung Timelkam (ÖK 48)

Im Zuge der Südumfahrung der Ortschaft Timelkam konnten Straßenaufschlüsse entlang der Umfahrungsstrecke (Abb. 33) (22. August 2001) photographisch dokumentiert werden.



Abb. 33: Südumfahrung (blaue Strecke) der Ortschaft Timelkam (ÖK 48)

Geologie und lithologische Beschreibung

Bei den Aufschlüssen handelt es sich um Böschungen entlang der Umfahrungsstrecke zwischen Timelkam und Haunolding (Abb. 35, 36, 37), die geologisch in der oberösterreichische Molassezone liegen. Lithologisch konnten Aufschlüsse des Quartärs, Fein-, Mittel- bis Grobkiese mit Sandeinschaltungen (*Nieder- und Hochterrassensedimente*) und teilweise auch einer schluffig, sandigen Deckschicht (*Lößbedeckung*) beobachtet werden. An Sedimentstrukturen lassen sich Gradierung und Schrägschichtung innerhalb der Kiese und Lamination der Sande erkennen. Diese Strukturen sind typisch für fluviatile Ablagerungssysteme, im Speziellen mäandrierende Flüsse, deren unterer Bereich einer Sequenzabfolge aus Fließrinnenbasiskonglomeraten, Bereichen von Flachsichtungen und seitliche Anlagerung des Sedimentes erkennen lassen (TUCKER, 1985) (Abb. 34). Der oberste feinkörnigste Bereich dürfte in diesen Aufschlüssen erodiert worden sein. Die Rotfärbung des Sedimentes stammt wahrscheinlich von einer frühdiagenetischen Bildung des Hämatits.

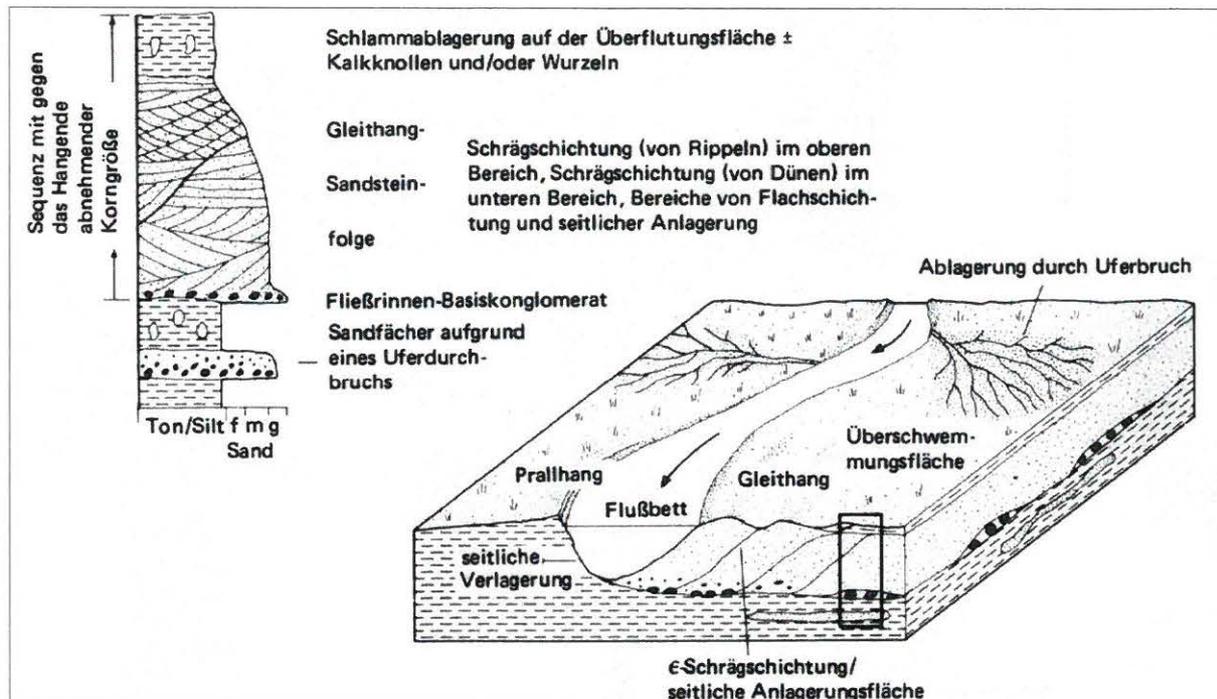


Abb. 34: Schematische Darstellung eines mäandrierenden Flusssystem (TUCKER, 1985)

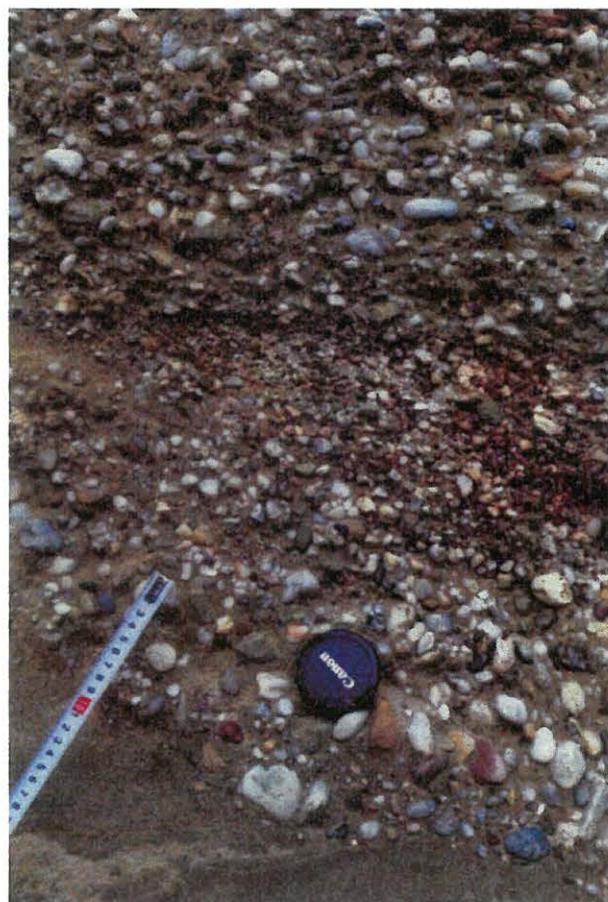


Abb. 35: Detailaufnahme quartärer Sedimente an der Umfahrungstrasse für den Ort Timelkam (ÖK 48) – Gradierung innerhalb der Kieskörper



Abb. 36: Quartäre Sedimente entlang der Umfahrungstrasse für den Ort Timelkam (ÖK 48)



Abb. 37: Detailaufnahme quartärer Sedimente an der Umfahrungstrasse für den Ort Timelkam (ÖK 48) – Schrägschichtung der Kieskörper erkennbar

3.2.5. Baulos Welser Westspange (ÖK 49)

Die im Bau befindliche Welser Westspange stellt eine Verbindung zwischen der A8 bei Wels Richtung Süden mit der A9, die vom Autobahnkreuz Sattledt abzweigt, dar. Der geplante Verlauf der Welser Westspange wird von Norden nach Süden entlang der Orte Trausenegg – Waidhausen – Oberschauersberg – Schörgendorf – Taxlberg – Wollberg führen. Die Arbeiten an der Trasse konnten im August 2001 im Bereich des Bauabschnittes L6, N Wollberg, dokumentiert werden (Abb. 38).

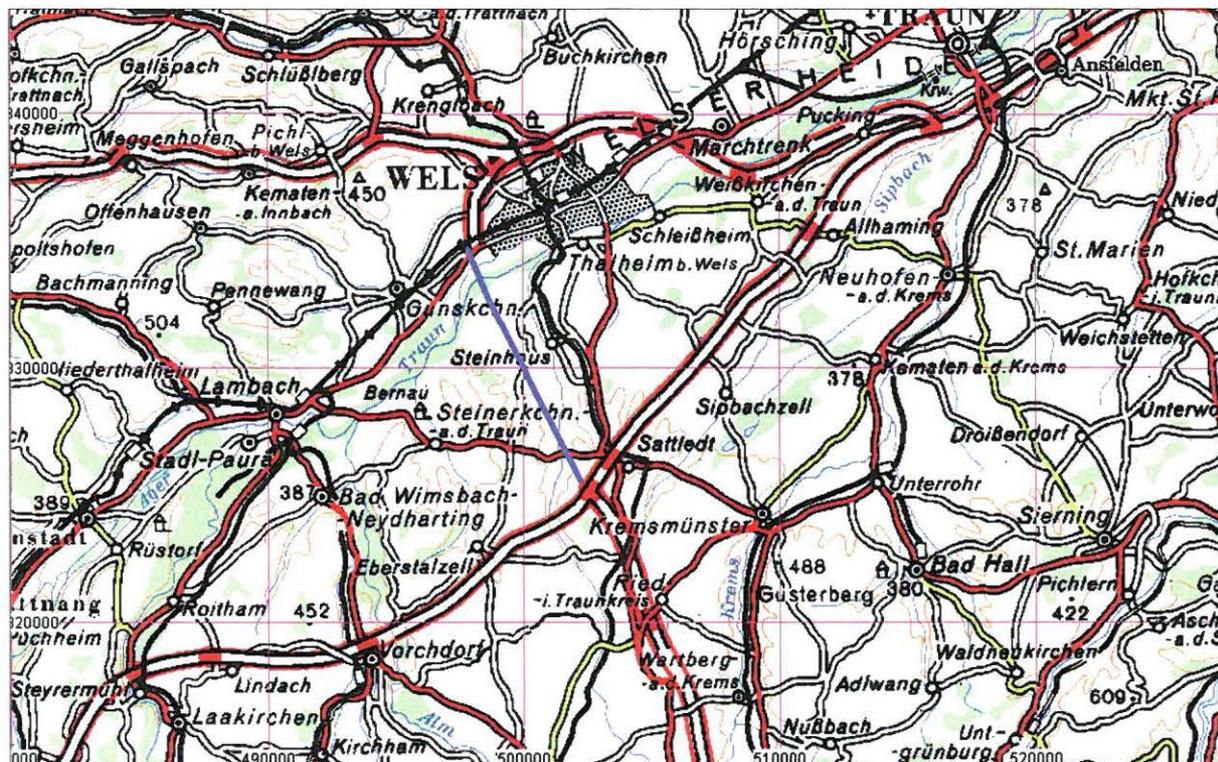


Abb. 38: Trassenverlauf (blaue Linie) der Welser Westspange (ÖK 49)

Geologie und lithologische Beschreibung

Das Baulos liegt in der oberösterreichischen Molassezone, im Bereich der Traun-Enns-Schotterplatte. Im Wesentlichen besteht der dokumentierte Trassenbereich (Bauabschnitt L6 bei Wollberg) aus *rezenten Talfüllungen* und mächtigen kiesigen, sandigen, schluffigen ockerbraunen *Sedimenten des Quartärs*. Nach KRENMAYR (1996, geologische Karte, 1:50.000, Blatt 49) handelt es sich bei den quartären Ablagerungen um *Deckschichten (Löß bzw. Lößlehmen) und Nieder- bzw. auch Hochterrassensedimente und Deckenschottern* (Abb. 39, 40, 41, 42). KOHL (1985) beschreibt westlich des Aiterbachtals (bei Wollberg) Terrassenreste einer rißeiszeitlichen Schüttung (Hochterrasse) und eine ältere glaziofluviale Schotterflur, die den "Jüngeren Deckenschottern" (Mindel) entsprechen dürfte. An einem Böschungsanschnitt konnten im Liegenden der kiesigen Sedimente auch hellgraue, schluffig, tonige Sedimente beobachtet werden, die zum *Robulusschlier* (Neogen, Ottnangium) gehören dürften.



Abb. 39: Baulos Welser Westspange: Mächtige ockerbraune Deckschichten (ÖK 49)

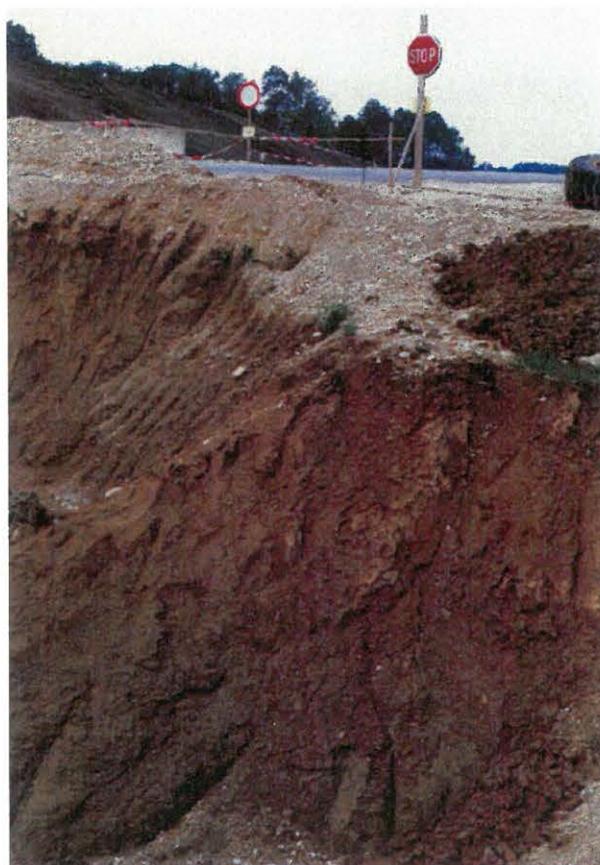


Abb. 40: Baulos Welser Westspange: Löss bzw. Lösslehm als mächtige Deckschicht (ÖK 49)



Abb. 42: Baulos Welser Westspange (ÖK 49): Im hangenden Abschnitt vermutlich Jüngere Deckenschotter (nach KOHL, 1985), im Liegenden: Robulusschlier (Neogen, Ottnangium)

3.2.6. Baulos Ried im Innkreis (ÖK47)

Westlich von Ried im Innkreis konnte am 22. August 2001 der Bauaufschluss einer Umfahrungstrasse im Bereich der ehemaligen Schifabrik dokumentiert werden (Abb. 43, 44, 45).

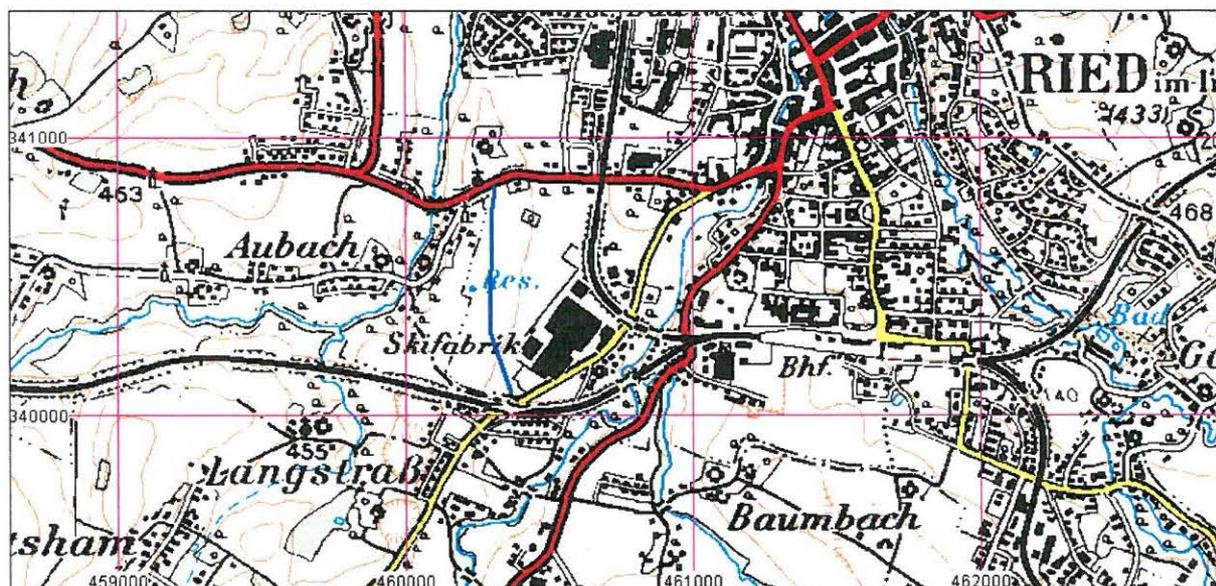


Abb. 43: Lage der Trasse (blau) im Bereich Schifabrik (ÖK 47)

Geologie und lithologische Beschreibung

Das Baulos liegt in der oberösterreichischen Molassezone, die sich zwischen dem Kristallin der Böhmisches Masse im Norden und der Überschiebungslinie von Helvetikum und Flysch im Süden erstreckt und weitgehend aus klastischen Sedimenten aufgebaut ist. Im Hangenden des aufgeschlossenen Trassenbereiches konnte ein ca. 50cm mächtiger dunkelbrauner, schluffiger, toniger Deckschichtbereich beobachtet werden. Im Liegenden der Deckschicht befindet sich eine Abfolge aus siltigen bzw. sandigen Tonmergeln mit Einschaltungen von dünnen Sandlagen. Bei dieser Sedimentfolge dürfte es sich um "Rieder Schichten" (Mittleres Ottnangium) handeln (RUPP, 1989; und freundliche mündl. Mitt. Ch. Rupp). Die "Rieder Schichten" oder auch "Rotalienschlier", gekennzeichnet durch die Foraminiferengattung "Rotalia", werden zur Innviertler Gruppe gestellt und verkörpern eine Schelf- bis Hangfazies (ROETZEL & KRENMAYR, 1996). Aufgrund von Explorationsbohrungen und seismischen Untersuchungen in der oberösterreichischen Molassezone konnte der Einfluss der Tektonik auf die zum Teil rasch wechselnde Sedimentverteilung der miozänen Sedimente veranschaulicht werden. Im Wesentlichen existiert im Untergrund der Molassezone ein paläozoisch angelegtes System von NW-SE- und NE-SW-verlaufenden Brüchen und ein jüngerer, an der Wende Eozän/Oligozän angelegtes Netz von W-E-verlaufenden Extensionsbrüchen.

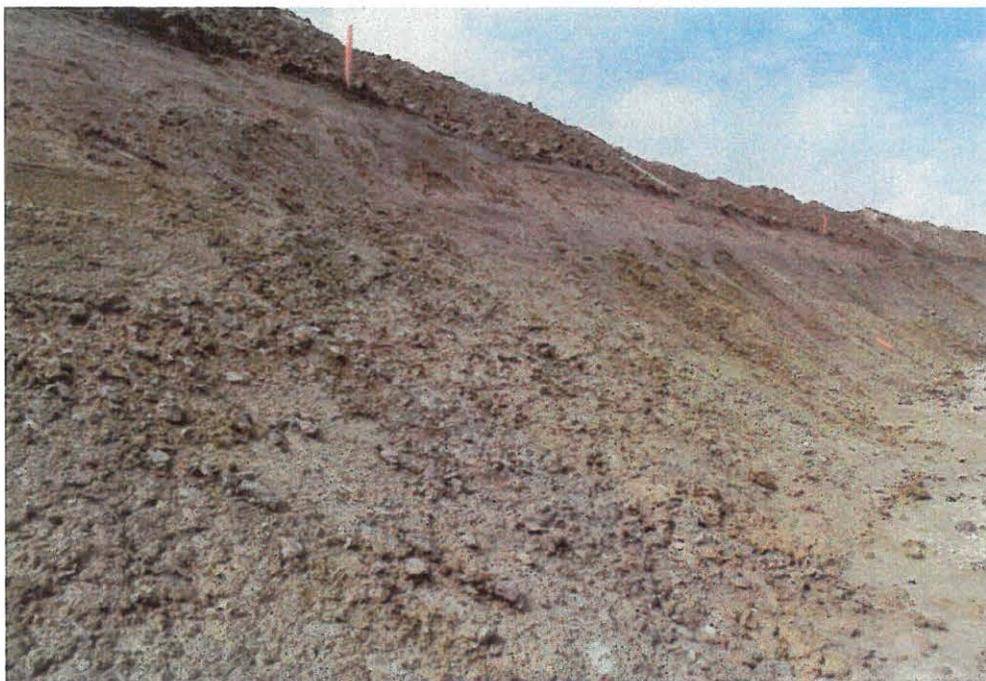


Abb. 44: Rieder Schichten: Im hangenden Abschnitt befindet sich eine ca. 50cm starke Deckschicht



Abb. 45: Dunkelbraune bis graue, siltige, sandige Tonmergel (Rieder Schichten) (ÖK 47)

3.3. Baulose in der Rhenodanubischen Flyschzone

Die Rhenodanubische Flyschzone der Ostalpen verkörpert eine sehr schmale tektonische Zone, die auf die weite Überschiebung der Kalkalpen zurückzuführen ist. Durch zahlreiche Fensteraufbrüche ist auch der Fernschub der Flyschzone über Helvetikum und Molassezone bewiesen. Die Sedimente der Flyschzone, die von der Unterkreide bis ins Eozän reichen, beinhalten Tiefwasserablagerungen, die unterhalb der Kalzitkompensationsgrenze abgelagert wurden (EGGER, 1989; FAUPL, 1975, 1980; HESSE, 1975).

3.3.1. Baulos Tunnel Grünburg (ÖK 68)

Im Zuge der Bauarbeiten für den Tunnel Grünburg westlich von Untergrünburg konnten 18 Kernbohrungen gemeinsam mit dem Ingenieurbüro Dr. Furlinger im Mai 2002 dokumentiert werden. Das Tunnelprojekt wurde zur Entlastung des Durchzugsverkehrs des Ortsgebietes von der Steyrtalstraße (B 140) geplant. Die Tunneltrasse weist eine Länge von ca. 1,2km auf und verläuft zuerst nördlich des Harbaches bei Untergrünburg und schwenkt dann in den westlichen Hangbereich des Harbaches ein (Abb. 46).

Geologie und lithologische Beschreibung

Die abgeteufften Kernbohrungen liegen innerhalb der Rhenodanubischen Flyschzone (Abb. 47, 48, 49). Im Wesentlichen wird der Gesteinsbestand der Tunneltrasse neben den quartären Sedimenten der Steyr durch die Altllengbach-Formation (Maastricht bis Paleozän), eine Serie die aus Sandsteinen und Kalkmergeln bzw. Tonsteinen besteht, repräsentiert. Die Altllengbach-Formation erreicht eine Mächtigkeit von ca. 1500m. BRAUNSTINGL (1988) konnte eine Untergliederung der Altllengbach-Formation im Bereich des Steyr- und Ennstales in vier stratigraphische Horizonte durchführen, wobei die liegenden Abschnitte der Serie durch Sandsteine, die hangenden Abschnitte durch Mergel dominiert sind. Erwähnenswert erscheinen auch die im Zuge der Bohrungen gewonnenen Erkenntnisse bezüglich des Auftretens von Seetone zwischen den Terrassensedimenten und dem Flysch (BRAUNSTINGL, 1997).

Der tektonische Bau der Rhenodanubischen Flyschzone zwischen Steyr- und Ennstal besteht aus mehreren Ost–West-streichenden Schuppenzonen, die von Süden nach Norden wie folgt benannt sind: Spadenbergschuppe, Knollerbergschuppe, Höllbachschuppe, Schädlbachschuppe und Loidlschuppe (siehe BRAUNSTINGL, 1988). Geht man von der Annahme aus, dass sich der Schuppenbau auch westlich der Steyr verfolgen lässt, also im Projektgebiet, so liegt der Tunnel im Bereich der Schädlbachschuppe bzw. im Grenzbereich zur Loidlschuppe.

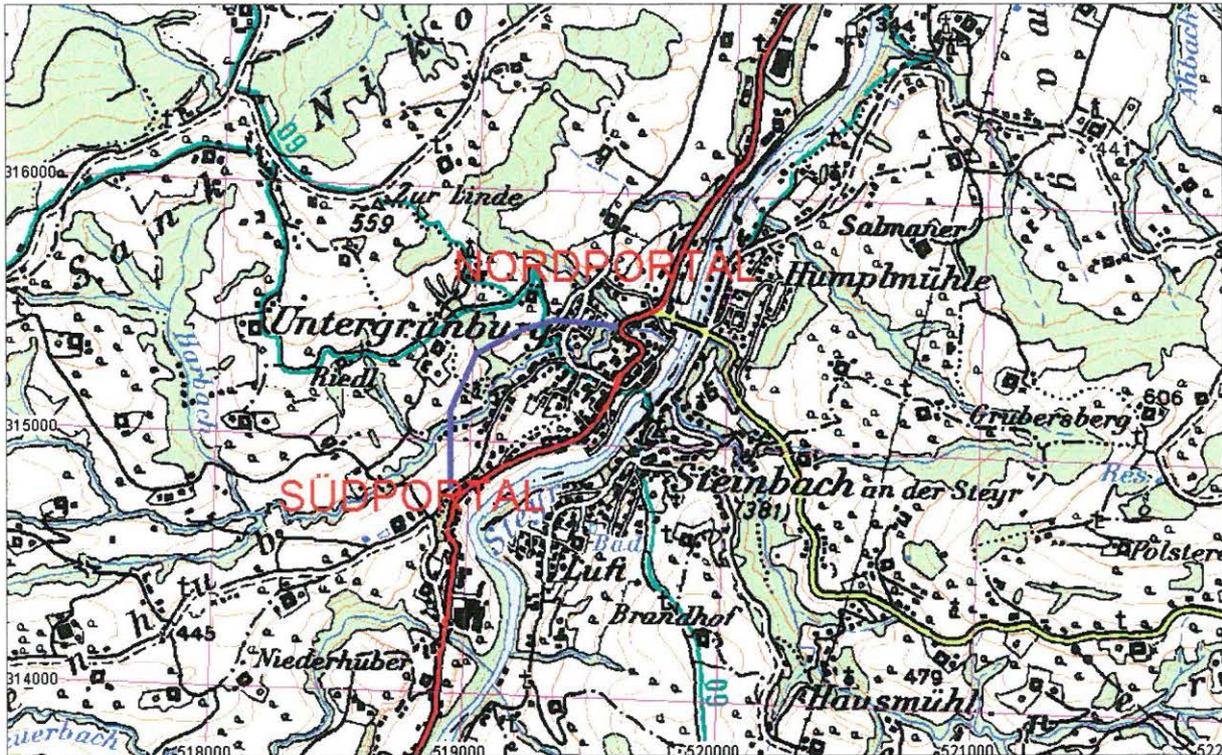


Abb. 46: Trassenverlauf (blau) des Tunnels Grünburg (ÖK 68)

Kurze lithologische Beschreibung einiger ausgewählter Bohrprofile in der Rhenodanubischen Flyschzone:

KB2/02 (x = 315403,77 y = 519410,71 GOK: 378,54m.ü.A.)

0,0–7,5m: Kies in sandiger, schluffiger Matrix, kalkalpine Komponenten (*Quartär, Niederterrasse*)

7,5–9,5m: Schluff, tonig, graubraun (*Auablagerungen, Seeton ?*)

9,5–24,0m: graubrauner Sandstein, tw. mit kalzitischen Klüften und Spurenfossilien (Helminthoideen) in Wechsellagerung mit grauen Mergeln, stark mylonitisiert (*Kreide bis Paleozän, Altenglach-Formation*)

KB4/02 (x = 315373,12 y = 519247,76 GOK: 380,78m.ü.A.)

0,0–10,5m: Kies-Schluffgemisch (*Quartär, Niederterrasse*)

10,5–32,0m: Sandstein-Tonschiefer-Wechsellagerung, stark mylonitisiert (*Kreide bis Paleozän, Altenglach-Formation*)

KB10/02 (x = 314693,16 y = 518899,27 GOK: 400,86m.ü.A.)

0,0–3,1m: Ziegel, Kies (*künstliche Anschüttung*)

3,1–15,55m: Kies, sandig, schluffig, verkittet (*Quartär, Hochterrasse bzw. Jüngere Deckenschotter*)

15,55–30,0m: Sandstein-Tonschiefer-Wechsellagerung, grau, stark mylonitisiert (*Kreide bis Paleozän, Altenglach-Formation*)

KB17/02 (x = 315365,01 y = 519132,06 GOK: 396,49m.ü.A.)

0,0–8,6m: Kies-Schluffgemisch, Kalksteine und Flyschkomponenten (*Quartär, Niederterrasse ?*)

8,6–40,0m: Sandstein-Tonschiefer-Wechsellagerung, grau, stark mylonitisiert (*Kreide bis Paleozän, Altenglach-Formation*)

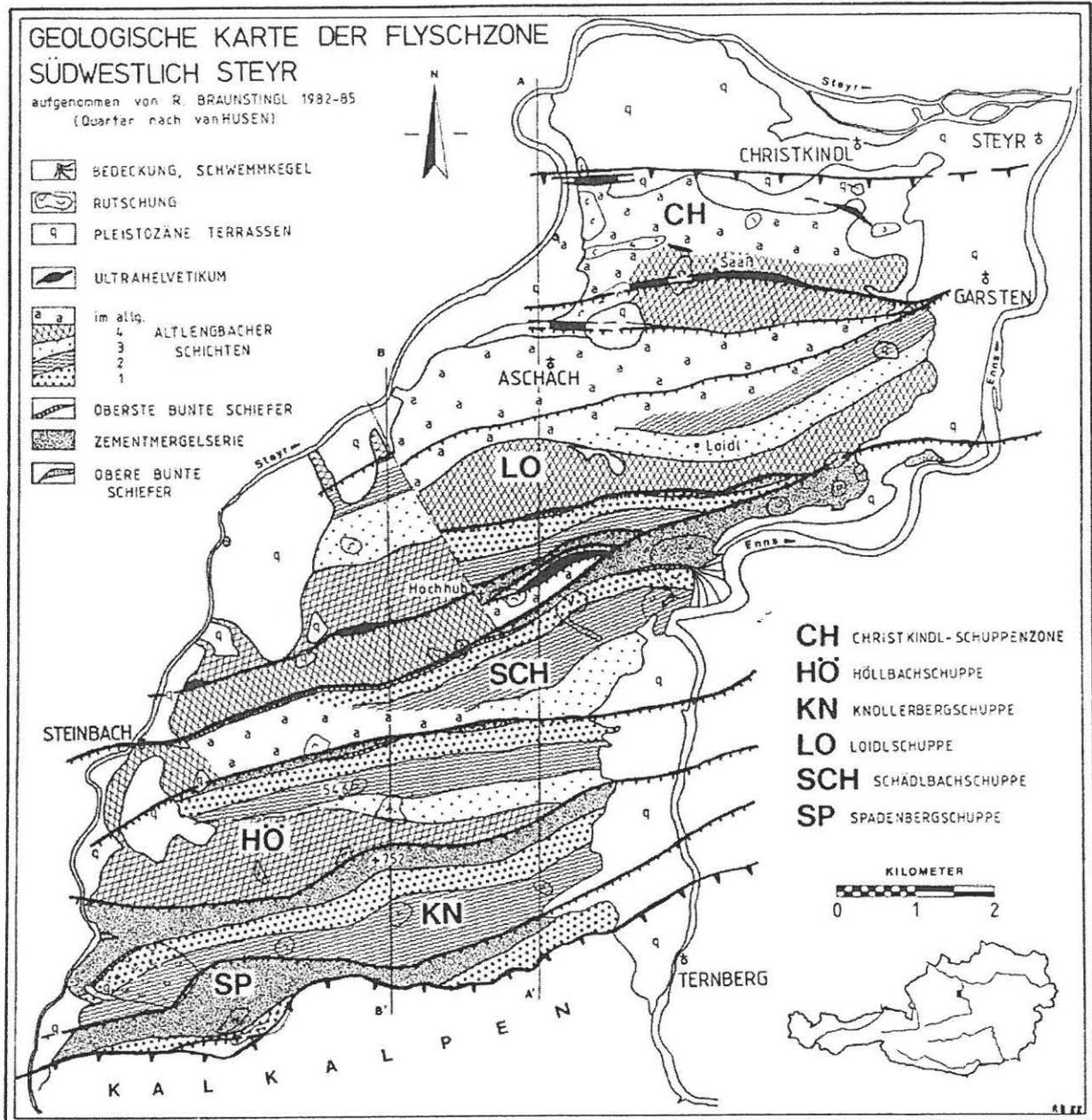


Abb. 47: Schuppenbau innerhalb der Rhenodanubischen Flyschzone SW Steyr



Abb. 49: Feinkörniger Sandstein/Tonschiefer-Wechselfolge, grau, stark mylonitisiert (ÖK 68)

3.3.2. Baulos Micheldorf (A9 Pyhrn-Autobahn) (ÖK 68)

Im Zuge des Ausbaues der A9 Pyhrn-Autobahn im Abschnitt Inzersdorf – Schön, durchgeführt von der Österreichischen Autobahnen und Schnellstraßen AG, konnten 15 Kernbohrungen im Bereich des Bauloses Micheldorf dokumentiert werden. Herzlich gedankt für die Zusammenarbeit sei auch dem Ingenieurbüro Dr. W. Furlinger in Salzburg.

Geologie und lithologische Beschreibung

Die abgeteufte Kernbohrung liegt im Überschiebungsbereich von zwei großtektonischen Einheiten, der Rhenodanubischen Flyschzone und den Nördlichen Kalkalpen (Abb. 50, 51, 52, 53). Im hangenden Bereich dieser beiden Großeinheiten konnten mächtige quartäre Sedimente und rezente Talfüllungen der Krems dokumentiert werden.

Kurze lithologische Beschreibung der Bohrprofile in der Rhenodanubischen Flyschzone:

KB1/01 (südlich Inzersdorf an der Krems, $x = 309433,06$ $y = 507509,82$)

0,0–4,1m: Steine, Mittelkies in sandiger Matrix, tw. auch Sandsteinkomponenten (*rezente Talfüllung?*)

4,1–20,0m: gelbbrauner Sandstein, tw. mit kalzitisch verheilten Klüften, in Wechsellagerung mit dunkelgrauem Tonstein (*Kreide bis Paleozän, Zementmergelserie oder Altenglbacher Schichten*)

KB2/01 (bei Blumau, $x = 308793,41$ $y = 507436,63$)

0,0–7,9m: Mittel- bis Grobkies, schluffig (*rezente Talfüllung ?*)

7,9–15,5m: Schluff, kiesig, tw. stark organisch, dunkelgrau (*Auablagerungen, Seeton*)

15,5–20,0m: Tonstein, dunkelgrau; zerbohrter Sandsteinblock (*Kreide bis Paleozän, Zementmergelserie oder Altenglbacher Schichten*)

Nach Van HUSEN (1972) handelt es sich bei den kiesigen Sedimenten um holozäne Talfüllungen der Krems. Die kretazischen bzw. neogenen Sedimente können aufgrund einer ausschließlich makroskopischen Dokumentation nicht eindeutig zugeordnet werden. Es dürfte sich entweder um Zementmergelserie (Campan) oder Altenglbach-Formation (Maas-tricht–Paleozän) handeln. MAURER (1971) beschreibt östlich von Kirchdorf/Krems bis zum Steyrtal einen NE-gerichteten isoklinalen Falten- und Schuppenbau, der neben Altenglbacher Schichten, Zementmergelserie und Unterkreideflysch auch Ultrahelvetikumsschüf-linge beinhalten kann.

A 9 – Pyhrn Baulos Kirchdorf und Baulos Micheldorf Erkundungsprogramm 2001

Tretter-Tunnel
KB 1/01

19.04.2001

ET 20 m



Abb. 52: Kernbohrung innerhalb der Rhenodanubischen Flyschzone – Baulos Micheldorf (ÖK 68)



Abb. 53: Kernbohrung in schluffigen, kiesigen Sedimenten, Baulos Micheldorf (ÖK 68)

Kurze lithologische Beschreibung der Bohrprofile in ausschließlich kiesigen bzw. schluffig-sandigen Ablagerungen (quartäre Sedimente und rezente Talfüllungen):

KB4/01 (nördlich Ottsdorf, $x = 306098,2$ $y = 507847,6$)

0,0–25,0m: Wechsellagerung aus Kies, stark schluffig, sandig (tw. Flyschkomponenten) und Schluff, feinsandig, braungrau bis schwarzgrau (*lithologisch nicht abgrenzbare Ablagerungen aus Hangschutt und rezenten Talfüllungen*)

KB5/01 (bei Kremsdorf, $x = 305449,4$ $y = 508059,9$)

0,0–25,0m: Wechsellagerung aus Kies, stark schluffig, sandig (tw. Flyschkomponenten) und Schluff, feinsandig, braungrau bis schwarzgrau (*lithologisch nicht abgrenzbare Ablagerungen aus Hangschutt und rezenten Talfüllungen*)

KB13/01 (südlich Hst. Ober Micheldorf, $x = 303349,9$ $y = 509846,7$)

0,0–22,0m: angerundeter Kies, meist kalkalpine Komponenten, sandig, schluffig (*Quartär, Niederterrasse ?*)

KB14/01 (südlich Hst. Ober Micheldorf, $x = 303361,4$ $y = 509899,2$)

0,0–24,0m: angerundeter Kies, sandig, tw. stark schluffig, meist kalkalpine Komponenten (*rezente Talfüllungen und/oder Niederterrasse ?*)

KB15/01 (südlich Hst. Ober Micheldorf, $x = 303377,1$ $y = 509971,4$)

0,0–31,0m: angerundeter Kies, sandig, tw. stark schluffig, meist kalkalpine Komponenten (*rezente Talfüllungen und/oder Niederterrasse ?*)

Die Bohrungen KB4/01 und KB5/01 bestehen im Wesentlichen aus schluffigen, teilweise sandigen Sedimenten mit Einschaltungen von Kiesen. Nach Van HUSEN (1972) und LETOUZÉ et al. (1999) dürfte es sich bei diesen Lockersedimenten um Ablagerungen aus Hangschutt und rezenten Talfüllungen der Krems handeln. Bei den Kernbohrungen KB13/01, KB14/01 und KB15/01 kann aufgrund des \pm einheitlichen kiesigen Sedimentmaterials keine eindeutige Differenzierung zwischen rezenten Talfüllungen und eventuell quartären Niederterrassensedimenten durchgeführt werden.

3.4. Baulose in den Nördlichen Kalkalpen

An der Wende Perm/Trias entwickelt sich aus dem Tethysmeer ein mächtiger Geosynklinalbereich, aus dem die Nördlichen Kalkalpen hervorgegangen sind. Die Trias ist durch besonders große Mächtigkeiten von karbonatischen Schichtgliedern und Riffbildungen gekennzeichnet. Im Jura kommt es zu einer faziellen Umbildung des Ablagerungsraumes, der in Becken- und Schwellenfaziesbereiche gegliedert werden kann. Zu Beginn der Kreide wird in den meisten Einheiten der Kalkalpen die Karbonatfazies von klastischen Sedimenten abgelöst und spiegelt die beginnende Deckenbildung (alpidische Gebirgsbildung) wider. Den sichtbarsten Ausdruck erreicht die kretazische Orogenese im Falten- und Deckenbau der Kalkalpen. Diskordant über den Deckenbau transgrediert in den Nördlichen Kalkalpen die Gosau (Coniac–Eozän), mit fluviatilen bis flachmarinen Serien und Kohlebildungen. In der Oberkreide erfuhr das Gosaubecken eine neuerliche Eintiefung (Flyschgosau). Nach einer größeren Schichtlücke, die im Zusammenhang mit der zweiten Hauptgebirgsbildungsphase im Obereozän zu sehen ist, werden im kalkalpinen Raum die "Augensteinschotter" (Sedimente des ersten Flussnetzes) abgelagert.

3.4.1. Baulos Tunnel Losenstein (ÖK 69)

Im Rahmen der Bauarbeiten für den Tunnel Losenstein im Mai 2002, der östlich von Losenstein, am rechten Ennsufer mit einer Länge von ca. 1,3km entlanggeführt wird, konnten kurzfristige Aufschlüsse an der Tunnelbrust beobachtet werden. Das Tunnelprojekt wurde zur Entlastung des Durchzugsverkehrs des Ortsgebietes von der Eisenstraße (B 115) geplant (Abb. 54).

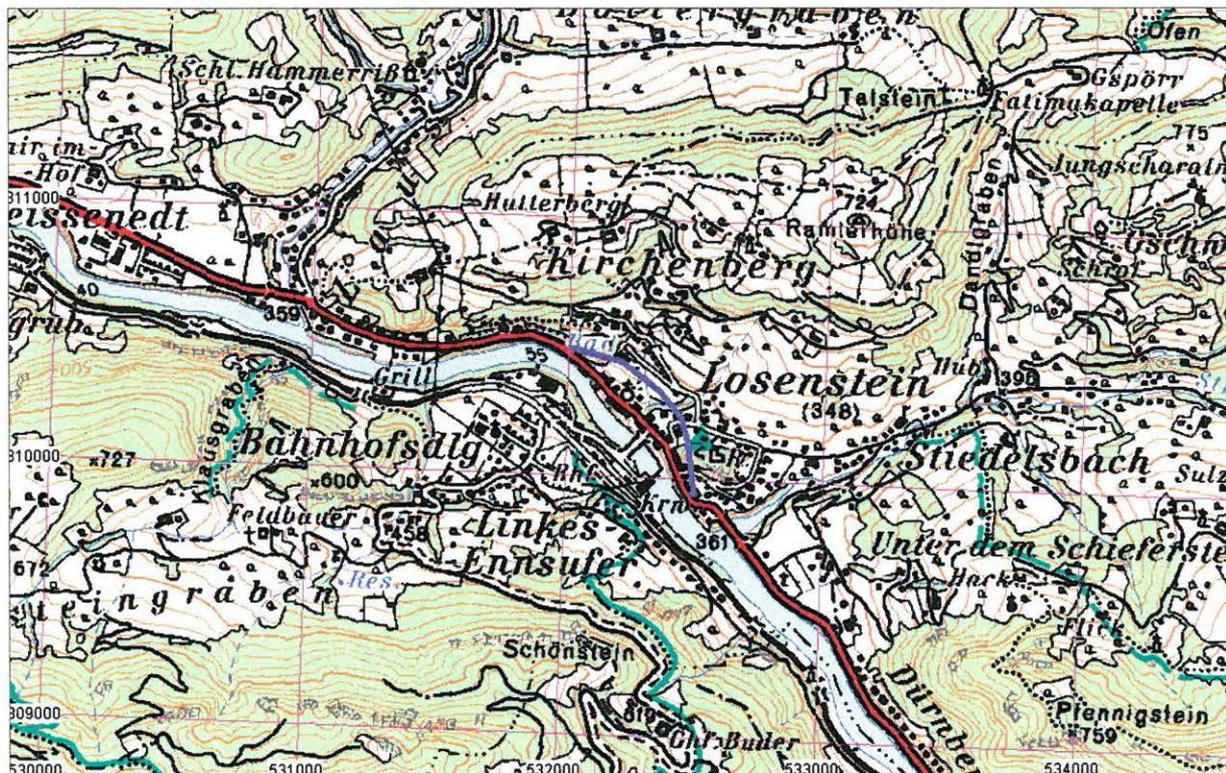


Abb. 54: Lage der Tunneltrasse (blau) auf der topographischen Karte ÖK 69

Geologie und lithologische Beschreibung

Das Tunnelprojekt liegt in den Nördlichen Kalkalpen, innerhalb der Ternberger Decke (PAVLIK, 1984; TOLLMANN, 1985) (Abb. 55). Die Ternberger Decke lässt sich in drei Abschnitte gliedern, der nördliche umfasst die Grillenberg-Antiklinale mit Obertrias bis Oberkreide Sedimenten. Die auf der Nordseite der Antiklinale auftretenden Kreidesequenzen werden als Fortsetzung der Stiedelsbach-Mulde angesehen. Im Süden schließt dann die Losensteinmulde an, die in ihren Aufschlüssen Gesteine des Jura und der Kreide aufweist. Die Grillenberg-Antiklinale ist gegen die Losensteinmulde durch eine E-W-streichende Störung mit beträchtlichem Vertikalversatz gehoben worden.

Im Wesentlichen setzen sich die Gesteine entlang der Tunneltrasse aus Losensteiner Schichten (Oberkreide) und untergeordnet aus Chiemgauer Schichten (Dogger) zusammen. Die Losensteiner Schichten bestehen aus Tonmergeln und Sandsteinen, die Chiemgauer Schichten repräsentieren eine Folge aus gutgebankten, grünlichen bis graubraunen Kieselkalken, Kieselmergeln und Spatkalken (Abb. 56, 57).

Im Rahmen der Geländebegehung konnten zwei Kernbohrungen dokumentiert werden:

KB24/02: x = 310252,36 y = 532415,34 GOK: 376,3m.ü.A.

0,0–0,6m: Erde (*Mutterboden*)

0,6–2,1m: Schluff, sandig, tonig, braun (*Quartär, Löß bzw. Lößlehm*)

2,1–4,8m: Mittelkies, schluffig, sandig, gerundet (*Quartär, Niederterrasse der Enns*)

4,8–29,8m: Sandstein, Siltstein und Tonschiefer in Wechsellagerung, Bivalvenfragmente, konglomeratische Lagen (*Kreide, Losensteiner Schichten*)

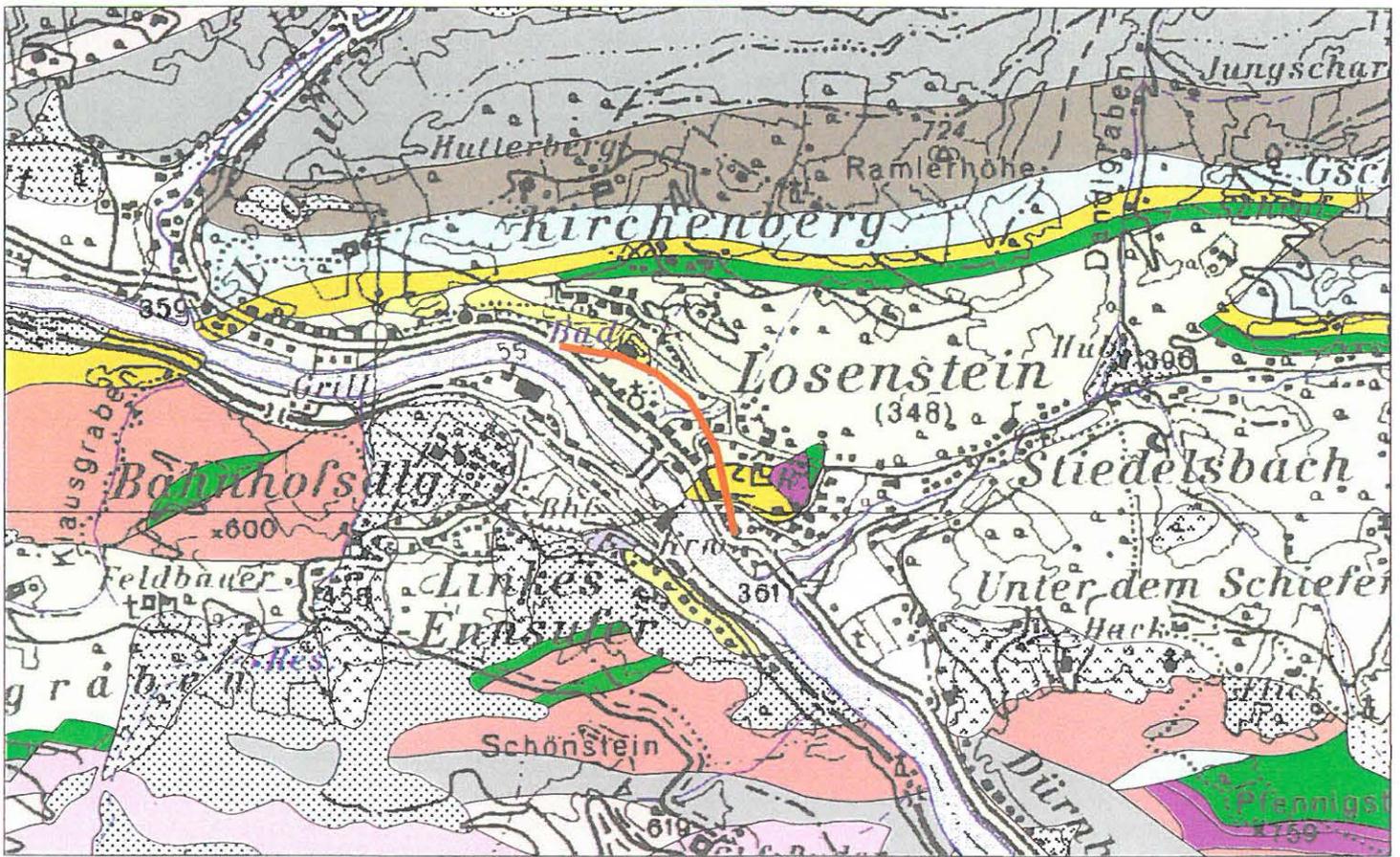
KB25/02: x = 310137,38 y = 532447,72 GOK: 373,6m.ü.A.

0,0–0,1m: Erde (*Mutterboden*)

0,1–3,5m: Lehm, Steine (*Hangschutt*)

3,5–4,0m: Fein-, Mittelkies, sandig (*Quartär, Niederterrasse?*)

4,0–30,0m: Kalkstein, hellgrau, tw. geschichtet (*Jura, Chiemgauer Schichten*)



Verwendung des KM50 aufgrund Verpflichtungserklärung gegenüber dem Amt der OÖLdReg (BauRS-I-58/85-1998/kn/Ra), autorisiert seitens des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit GZ L 70264/94

200 0 200 400 600 Meter



Legende Geologie:

- | | | | |
|--|---------------------------------------|--|------------------------|
| | Hangschutt | | Bunter "Oberjurakalk" |
| | Rutschmasse | | Chiemgau-Formation |
| | Schwemmkegel | | Vilser Kalk |
| | Ablagerung in Talsohlen und Talkerben | | Bunter Jurakalk i.A. |
| | Hangbreccie | | Allgäu-Formation |
| | Niederterrasse (höheres Niveau) | | Kössen-Formation |
| | Hochterrasse | | Hauptdolomit-Formation |
| | Losenstein- u. Tannheim-Formation | | Opponitz-Formation |
| | Schrambach-Formation | | Wettersteinkalk |
| | | | Tunneltrasse |

	BM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR		
	GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT FACHABTEILUNG ROHSTOFFGEOLOGIE		
Titel	Baulos Tunnel Losenstein (ÖK 69) Geologische Übersicht (Digitale Kompilierte Geologie OÖ)		
Projekt	O-C-21/2000-2003		
Sachbearbeiter	M. Peresson	Maßstab	1:20.000
		Datum	Jänner 2003
EDV-Verarbeitung	H. Reitner	© Geologische Bundesanstalt Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien	Abbildung Nr. 55



Abb. 56: Tunnel Losenstein, N-Portal mit Losensteiner Schichten im Abraumbereich (ÖK 69)

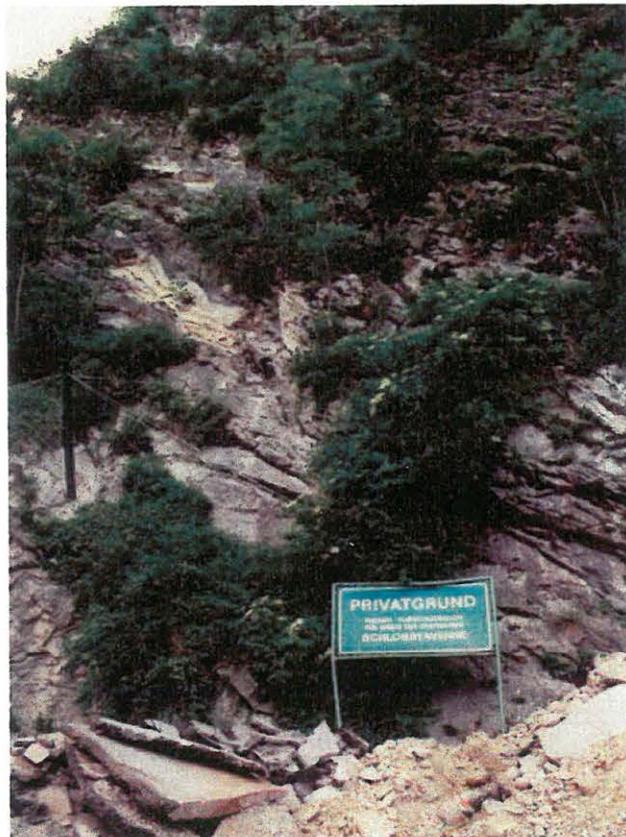


Abb. 57: Natürlicher Aufschluss im Bereich des S-Portales des Tunnels Losenstein – Chiemgauer Schichten (ÖK 69)

3.4.2. Baulos Micheldorf (A9 Pyhrn-Autobahn) (ÖK 68)

Im Zuge des Ausbaues der A9 Pyhrn-Autobahn im Abschnitt Inzersdorf – Schön, durchgeführt von der Österreichischen Autobahnen und Schnellstraßen AG, konnten 15 Kernbohrungen im Bereich des Bauloses Micheldorf dokumentiert werden. Herzlich gedankt für die Zusammenarbeit sei auch dem Ingenieurbüro Dr. W. Furlinger in Salzburg.

Geologie und lithologische Beschreibung

Die abgeteuften Kernbohrungen liegen im Überschiebungsbereich von zwei großtektonischen Einheiten, der Rhenodanubischen Flyschzone und den Nördlichen Kalkalpen (siehe Abb. 50, 51). In diesem Kapitel werden nur die Bohrungen innerhalb der Nördlichen Kalkalpen besprochen.

Kurze lithologische Beschreibung der Bohrprofile aus den Nördlichen Kalkalpen (Abb. 58, 59):

KB6/01 (westlich Eisbach, x = 303455,7 y = 509518,6)

0,0–20,2m: Kies, kantengerundet, Steine und Blöcke meist karbonatisch, sandig, schluffig (*Hangschutt und Quartär vermischt*)

20,2–45,0m: Dolomit, geklüftet, beigegrau, ca. 1m mächtige Störungszone aus Tonmergeln im Dolomit (*Trias, Hauptdolomit-Formation und Lunz-Formation*)

KB7/01 (westlich Eisbach, x = 303402 y = 509705,7)

0,0–50,0m: Wechselfolge aus Dolomit, Tonmergel, Kalkmergel, intensiv zerlegt (*Trias, Hauptdolomit-Formation und ev. Lunz-Formation*)

KB8/01 (westlich Eisbach, x = 303357 y = 509769,5)

0,0–6,9m: Folge aus Kies, Ton, Schluff (*Hangschutt*)

6,9–25,0m: Kataklasit aus Karbonatgesteinen (*Trias, Hauptdolomit-Formation*)

Im Abschnitt östlich des Almtales bis zu den Weyerer Bögen werden die Kalkalpen vom Bajuvarikum mit der Reichraminger Decke und der Ternberger Decke eingenommen. Im Bereich des Bauloses dominiert die Reichraminger Decke, in der weitgehend Hauptdolomit die Antiklinalen bildet. Die Mulden sind durch Jurafazies mit Hierlatzkalk und Klausalk gekennzeichnet (TOLLMANN, 1985).



Abb. 58: Kernbohrung innerhalb der Nördlichen Kalkalpen, Baulos Micheldorf (ÖK 68)

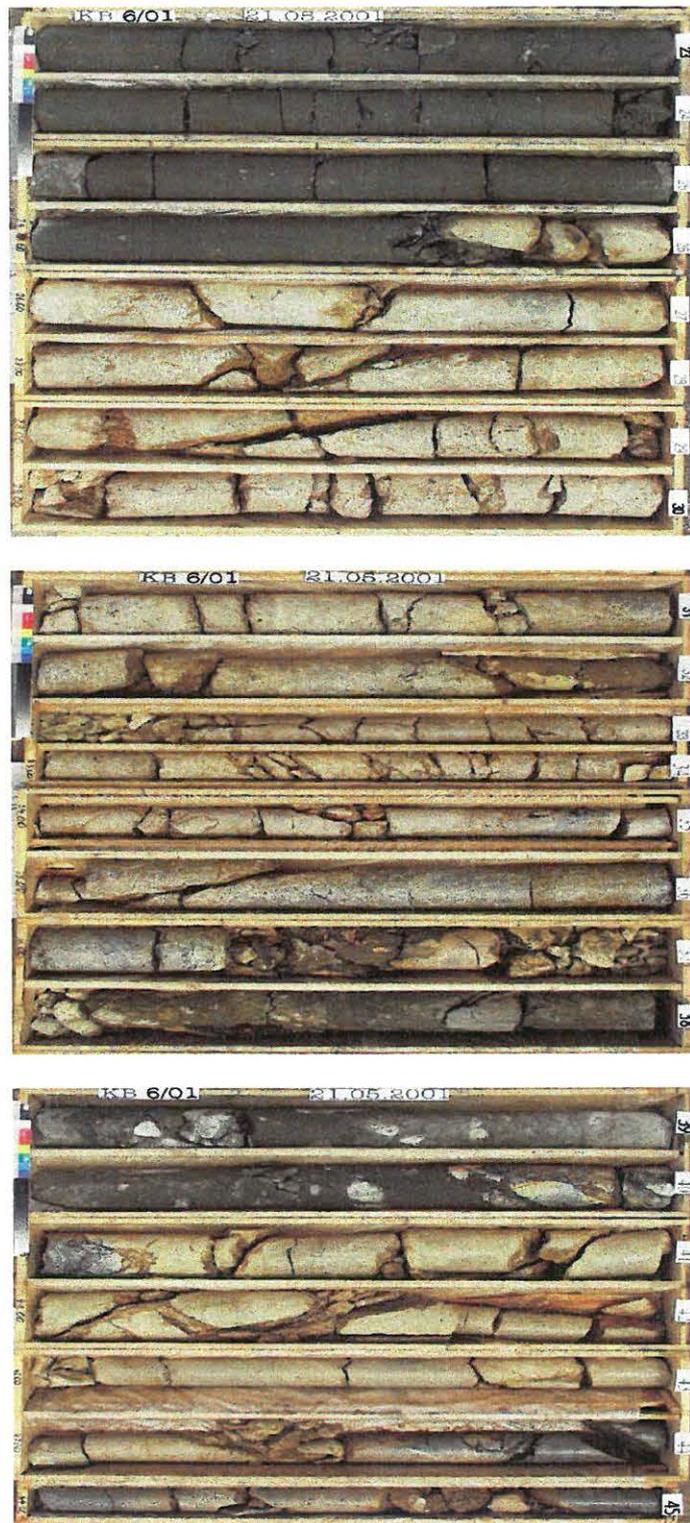


Abb. 59: Kernbohrung innerhalb der Nördlichen Kalkalpen, Baulos Micheldorf (ÖK 68)

4. LITERATUR

- BRAUNSTINGL, R. (1988):** Die Flyschzone südwestlich von Steyr (Oberösterreich): Geologischer Bau und Überlegungen zum Ultrahelvetikum. – Jb. Geol. B.-A., **131/2**, 231–243, Wien.
- BRAUNSTINGL, R. (1997):** Berichte 1995 über geologische Aufnahmen in der Flyschzone auf Blatt 68 Kirchdorf an der Krems. – Jb. Geol. B.-A., **140/3**, 370, Wien.
- 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.
- FAUPL, P. & ROETZEL, R. (1990):** Die Phosphoritsande und fossilreichen Grobsande: Gezeitenbeeinflusste Ablagerungen der Innviertler Gruppe (Ottományen) in der oberösterreichischen Molassezone. – Jb. Geol. B.-A., **133**, 157–180, Wien.
- FRASL, G. (1957):** Bericht 1956 über Aufnahmen auf Blatt Steyregg (33). – Verh. Geol. B.-A., **1957**, A22–A25, Wien.
- FRASL, G. (1959):** Bericht 1958 über Aufnahmen auf Blatt Steyregg (33). – Verh. Geol. B.-A., **1959**, A23–A27, Wien.
- FUCHS, W. (1976):** Gedanken zur Tektogenese der nördlichen Molasse zwischen Rhone und March. – Jb. Geol. B.-A., **119**, Wien.
- FUCHS, W. & MATURA, A. (1976):** Geologische Karte des Kristallins der südlichen Böhmisches Masse 1:200.000. – Geol. B.-A., Wien.
- FÜRLINGER, W., STADLMANN, T., MARSCHALLINGER, R. & STEYSKAL, C. (2002):** Musiktheater Linz, Planung – Vorerkundung – Volksbefragung. – Mitt. IAG BOKU, Reihe Angew. Geowissenschaften, Heft **12**, Wien.
- HOFMANN, Th. (1997):** Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn (NC 32, OC 9) und andere Großbauvorhaben in Wien mit Schwerpunkt auf geotechnisch umweltrelevante Grundlagenforschung Flyschzone (WC 16). – Bericht der Geol. B.-A., **36**, 129 S., Wien.
- HOFMANN, Th. & HOMAYOUN, M. (1994):** Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkt auf umweltrelevant-rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlußarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Unveröffentl. Jahresendber. 1993, 32 S., 11 Abb., Anhang, Wien.
- HOFMANN, Th. & HOMAYOUN, M. (1995):** Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probennahme zum Projekt Neue Bahn mit Schwerpunkt auf umweltrelevant-rohstoffwissenschaftliche Auswertungen und die Aufschlußarbeiten in der oberösterreichischen Molassezone. – Unveröffentl. Jahresendber. 1994, 17 S., 25 Abb., Anhang, Wien.
- HORNINGER, G. (1936):** Der Schärdinger Granit. – Tscherm. Min. Petr. Mitt., N. F. **47**, Wien.
- KOHL, H. (1968):** Beiträge über Aufbau und Alter der Donautalsole bei Linz. – Naturkundliches Jb. der Stadt Linz, 60S., Linz.
- KOHL, H. (1985):** Bericht 1984 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 49 Wels. – Jb. Geol. B.-A., **128/2**, Wien.
- KOHL, H. (1993):** Bericht 1992 über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 48 Vöcklabruck. – Jb. Geol. B.-A., **137/3**, 444–446, Wien.
- KRENMAYR, H.G. (1996):** Geologische Karte der Republik Österreich 1:50000, Blatt 49 Wels. – Geol. B.-A. Wien.
- LETOUZÉ-ZEZULA, G., KOÇIU, A., LIPIARSKI, P., PFLEIDERER, S. & REITNER, H. (1999):** Massenrohstoffsicherung OÖ und Beiträge zur Baurohstoff-Vorsorge in OÖ. – Unveröff. Endber., Bund-/Bundesländer-Rohstoffprojekte O-C-010/95 und O-C-010a/97, 54 S., Wien.
- MAURER, H. (1971):** Zur Geologie des Helvetikums und der Flyschzone zwischen dem Steyr- und Kremstal. – Mitt. Geol. Ges., **64**, 137–172, Wien.
- MOORE, D.M. & REYNOLDS, R.C.Jr. (1989):** X-ray diffraction and their identification and analysis of clay minerals. – 332 S., Oxford Univ. Press.
- MÜLLER, G. (1961):** Das Sand-Silt-Ton-Verhältnis in rezenten marinen Sedimenten. – Neues Jb. Mineralogie, **1961**, 148–163, Stuttgart.
- OBERHAUSER, R. (1980):** Der geologische Aufbau Österreichs. – 701 S. (Springer Verlag) Wien.

- PAVLIK, W. (1984):** Stratigraphie und Tektonik im Raume westlich der Enns zwischen Losenstein und Reichraming. – Unveröff. Vorarbeit, Formal- und Naturwiss. Fakultät Univ. Wien, 75 S., 51 Abb., 1 Tab., 1 Karte, Wien.
- PERESSON-HOMAYOUN, M. (2001):** Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme zum Projekt Neue Bahn und anderen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf umweltrelevant-rohstoffwissenschaftliche und grundlagenorientierte Auswertungen und die Aufschlußarbeiten in der Molassezone und den penninischen Einheiten Oberösterreichs. – Jahresendber. 2001, 40 S., 28 Abb., Wien.
- POTTER, P.F., MAYNARD, J.B. & PRYOR, W.A. (1980):** Sedimentology of shale. – 270 S., Berlin (Springer Verlag).
- RAKASEDER, St. (1993):** Abschätzung der Sicherungswürdigkeit von Massenrohstoffen im Raume Schärding (OÖ). – Unveröff. Dipl. Arb., Formal- und Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 74 S., Wien.
- ROETZEL, R. (1994):** Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000 Blatt 12 Passau. – Geol. B.-A., Wien.
- ROETZEL, R. & KRENMAYR, H.G. (1996):** Zweiter und dritter Exkursionstag: Tertiär und Quartär der Molassezone, Molasseuntergrund und Ultrahelvetikum. – In: EGGER, H., HOFMANN, Th. & RUPP, Ch.: Ein Querschnitt durch die Geologie Oberösterreichs, Wandertagung 1996, Österr. Geolog. Gesellschaft, 121 Seiten, Wien.
- RUPP, Ch. (1989):** Bericht 1987/88 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär des Raumes Pattigham – Schildorn auf Blatt 47 Ried im Innkreis. – Jb. Geol.B.-A., **132/3**, 538-539, Wien.
- SCHULTZ, L.G. (1964):** Quantitative interpretation of mineralogical composition from x-ray and chemical data for Pierre Shale. – U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 391-C, Washington.
- THIELE, O. (1961):** Neue geologische Ergebnisse aus dem Sauwald (O.Ö.). – Verh. Geol. B.-A., **1961**, 117–129, Wien.
- THOREZ, J. (1976):** Practical identification of clay minerals. A handbook for teachers and students in clay mineralogy. – 90 S., Lelotte, Dison.
- TOLLMANN, A. (1985):** Geologie von Österreich. – Bd. 2, 710 S., Deuticke Verlag, Wien.
- TRASK, P.D. (1932):** Origin and environment of source sediments of petroleum. – Gulf Publ. Co., 323pp., Houston.
- TUCKER, M.E. (1985):** Einführung in die Sedimentpetrologie. – 265 S., Enke, Stuttgart.
- Van HUSEN, D. (1972):** Bericht über quartärgeologische Arbeiten im Steyertal auf den Blättern 68 Kirchdorf a. d. Krems, 50 Bad Hall und 51 Steyr. – 1972, A 43–A 45, Wien.
- WOLF, H. (1858):** Berichte über die Aufnahme der Kaiserin-Elisabeth-Westbahntrasse. – Verh. der k. k. geologischen Reichsanstalt in Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst., Bd. **IX**, H. 2, S. 83 ff., Wien.

