

ARBEITSTAGUNG GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT • 1999  
RETZ – HOLLABRUNN

---

# EXKURSIONEN





## Lieferbare Arbeitstagungen der Geologischen Bundesanstalt

<b>1979 Ybbsitz</b> (GÖK 71)/Red.W.Schnabel.-82 S., 22 Abb. ISBN 3-900312-02-8.....	100,--
<b>1983 Gmunden</b> (GÖK 66)/Red.G.Schäffer.-65 S., illustr. ISBN 3-900312-25-7.....	180,--
<b>1985 Kötschach-Mauthen</b> (GÖK 197)/Red.H.-P. Schönlaub.- 87 S., 34 Abb. ISBN 3-900312-51-6.....	150,--
<b>1987 Schladming</b> (GÖK 127)/Red.A.Matura.- 168 S., illustr. ISBN 3-900312-60-5.....	120,--
<b>1989 St.Veit an der Glan</b> (GÖK 186)/Red.T.Appold.-183 S., 76 Abb. ISBN 3-900312-67-2.....	220,--
<b>1991 Eggenburg*</b> (GÖK 21)/Red.R.Roetzel.- 230 S., illustr. ISBN 3-900312-81-8.....	250,--
<b>1993 Landeck*</b> (GÖK 144)/Red.Ch.Hauser.- 234 S., illustr. ISBN3-90031287-7.....	300,--
<b>1995 Lienz*</b> (GÖK 149)/Red.Ch.Hauser.- 182 S., illustr. ISBN 3-900312-95-8.....	200,--
<b>1997 Motto Wasser</b> und Vorstellung der Geologischen Gebietskarte 1:200.000 Burgenland. Burg Schlaining/Red.W.Kollmann & G.Pascher.- 154 S., illustr. ISBN 3-900312-99-0.....	250,--

\* Verkauf im Rahmen der Teilrechtsfähigkeit!

ARBEITSTAGUNG GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT • 1999  
RETZ – HOLLABRUNN

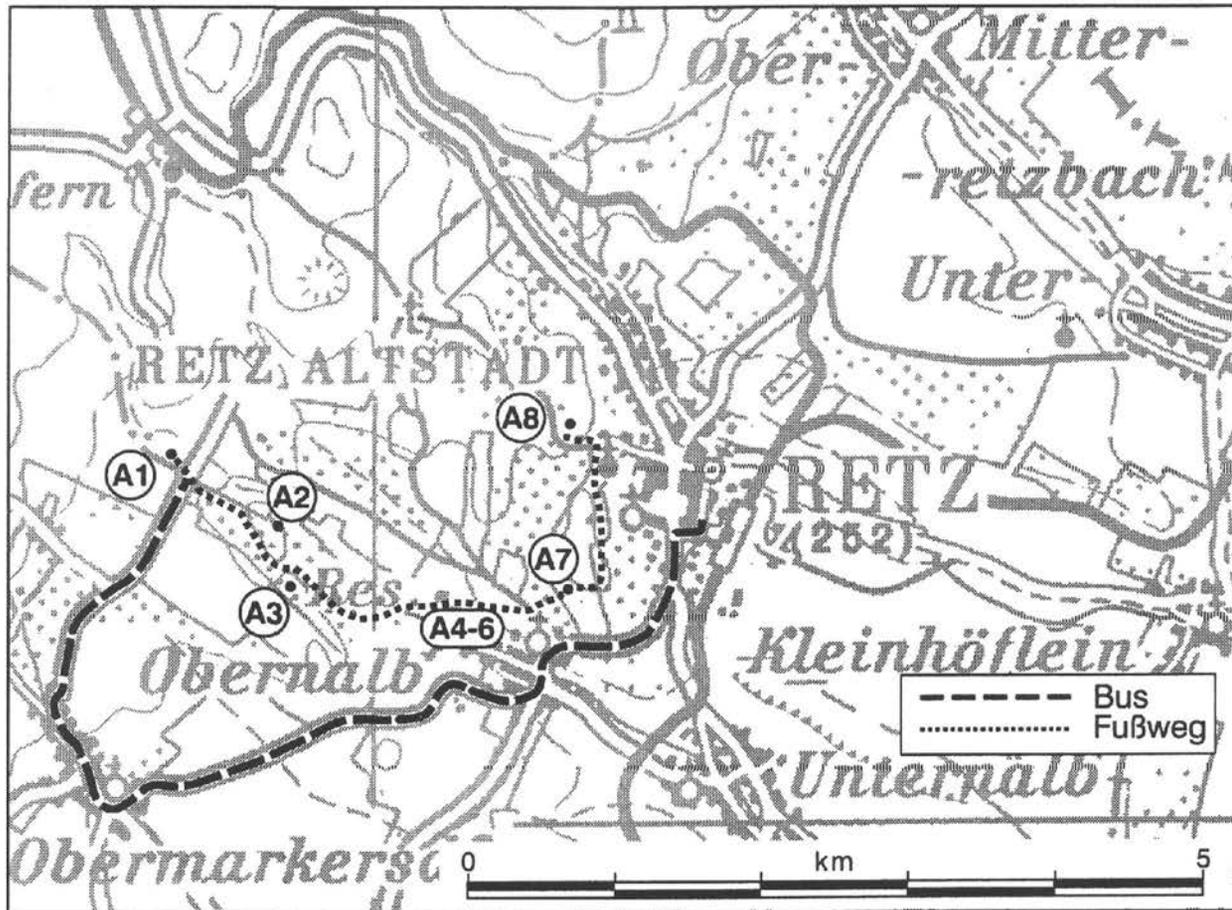
---

MONTAG 3. Mai 1999

# **EXKURSION A**

GEOLOGIE DER UMGEBUNG VON RETZ

---



## A1 Obermarkersdorf – Sandgrube Diem

Reinhard Roetzel, Maria Heinrich.

Thema: seichtmarine, transgressive Ablagerungen der Burgschleinitz-Formation am Nordrand des Obermarkersdorfer Beckens, Tektonik, Rohstoffnutzung.

Lithostratigraphische Einheit: Burgschleinitz-Formation.

Alter: Untermiozän: Ober-Eggenburgium.

Ortsangabe: ÖK 9 Retz. Sandgrube der Fa. Diem, ca. 2,3 km nördlich von Obermarkersdorf, ca. 1 km nordöstlich von Rosenau, an der Straße nach Hofern.

### Beschreibung (Reinhard Roetzel)

In der Sandgrube Diem, am Nordrand des Obermarkersdorfer Beckens sind die seichtmarinen Ablagerungen der Burgschleinitz-Formation in einem über 20 m mächtigen Profil aufgeschlossen.

Im liegenden, ca. 8 m mächtigen Teil sind überwiegend gut sortierte, feinsandige Mittelsande anstehend. Die meist 30 – 60 cm mächtigen Sandpakete zeigen ebene Schichtung, selten auch Schrägschichtung und sind manchmal normal gradiert.

Darüber folgt ein rund 2,2 m mächtiger, grobkörniger Bereich mit drei Granitgeröllhorizonten und dazwischen liegenden feinkiesigen Grobsanden und nahezu immer planar bis schwach sigmoidal schräggeschichteten Mittelsanden.

Die wiederum eben geschichteten, z.T. auch schräggeschichteten, gut sortierten, feinsandigen Mittelsande im Hangenden nehmen gegen Osten an Mächtigkeit von ca. 2 m auf rund 5 m deutlich zu. Auffallend sind Fluchtspuren am Top dieses Schichtpaketes.

Im mittleren Grubenteil ist an dieser Stelle im Hangenden des oben beschriebenen Sedimentpaketes eine maximal 1,5 m mächtige und lateral auskeilende, sehr pelitreiche Einschaltung aufgeschlossen. Die im Dezimeterbereich wechselnden tonigen Silte bis Tonsilte bilden den Stauhorizont für einen Teich innerhalb der Grube. In der Tonfraktion der Pelite überwiegen die Zweischichttonminerale (Kaolinit, Fireclay) mit ca. 81 %. Der Anteil an Smektit ist mit ca. 19 % dagegen gering.

Deutlich anders ist die Sedimentfolge im hangenden, ca. 10 m mächtigen Teil des Profiles.

Es überwiegen 50 cm – 240 cm mächtige Pakete aus schlecht sortierten, siltreichen, meist feinkiesigen Grob- und Mittelsanden. Die Sedimente sind undeutlich eben geschichtet, manchmal durch intensive Verwühlung auch vollkommen entschichtet.

Mit Ausnahme der Lebensspuren sind die Sande weitgehend fossilleer. Die wenigen Fossilfunde wie Fischzähne und Seekuhrippen weisen neben den Sedimentstrukturen jedoch auf einen marinen Ablagerungsraum hin.

Die Zweiteilung der Sedimentfolge innerhalb der Grube ist auch aus den Leichtmineralanalysen (Analysen: I. WIMMER-FREY) zu erkennen. So beträgt im liegenden Teil der Quarzanteil 53 % - 57 %, der Feldspatanteil 22 % - 29 % (KNAF: 5 % - 9 %, PLAG: 12 % - 22 %) und der Anteil lithischer Gemengteile (Gesteinsbruchstücke, polykristalline Quarze, Glimmer) 17 % - 25 %.

Im hangenden Profilteil nimmt dagegen der Quarzanteil (40 % - 48 %) zugunsten der lithischen Komponenten (28 % - 35 %) ab. Der Plagioklas-Anteil ist dort mit 18 % - 22 % immer deutlich höher als der Anteil von Kalifeldspat (2 % - 7 %).

Trotz der Nähe zum Granit des Thaya-Batholiths ist das Spektrum durchsichtiger Schwermminerale (ROETZEL & KURZWEIL, 1986) von Staurolith und Epidot-Zoisit neben Granat, Disthen und Turmalin geprägt. Turmalin ist nur im liegenden Teil in größeren Mengen vorhanden.

## **Tektonik**

Die Sandgrube Diem liegt direkt an der Nordost – Südwest streichenden Waitzendorfer Störung. Die Grube wird von mehreren Nord – Süd streichenden, steil gegen Osten und Westen einfallenden Brüchen durchzogen, die die Sande in Graben- und Horstbereiche unterteilen. In einer Abschiebung, im Störungsbereich am Westende der Grube blieben im Hangenden auch quartäre, rotbraune Lehme (? Bodensedimente) erhalten, die in der Vergangenheit aufgeschlossen waren.

## **Interpretation**

Das Profil in der Sandgrube Diem läßt sehr deutlich eine Zweiteilung erkennen, die mit der marinen Transgression im Ober-Eggenburgium in Verbindung gebracht werden kann.

Der liegende Profiltail mit gut sortierten Mittelsanden und zwischengeschalteten Grobhorizonten zeigt in Sedimentaufbau und -strukturen deutliche Merkmale des seichten, von Sturmereignissen geprägten Sublitorals bis Eulitorals.

Der hangende Abschnitt mit schlecht sortierten, siltreichen, meist feinkiesigen Grob- und Mittelsanden und in Abschnitten deutlich höherer Verwühdichte ist dagegen bereits einem tieferen Ablagerungsbereich im tieferen Sublitoral zuzuordnen. Darüber erfolgte wahrscheinlich sehr rasch mit den in der Nähe anstehenden Peliten der Zellerndorf-Formation der Übergang in die Beckenfazies.

Die Abnahme des Quarzanteiles zugunsten des Anteiles an lithischen Gemengteilen gegen das Hangende spiegelt dabei ebenfalls die geringere Klassierung durch die Vertiefung des Ablagerungsraumes deutlich wider.

Zwischen dem liegenden und dem hangenden Profiltail ist eine Sedimentationsunterbrechung, eventuell sogar eine kurzzeitige Erosions- oder Umlagerungsphase anzunehmen. Diese Phase kann vermutlich mit jener an der Basis der Zogelsdorf-Formation im Raum Eggenburg korreliert werden.

Der hohe Anteil von durchsichtigen Schwermineralen aus metamorphen Gesteinen läßt nur untergeordnet die Zulieferung von Sedimentmaterial vom Thaya-Batholith vermuten. Der überwiegende Teil stammt wahrscheinlich von Gesteinen aus dessen hangenden Einheiten, teilweise auch aus dem Moldanubikum (freundl. Mitt. F. Finger).

## **Rohstoffaspekte (Maria Heinrich)**

Das Sandvorkommen ist oberflächennah nur auf den kristallinnahen Bereich zwischen der Sandgrube Diem und Rosenau beschränkt. In diesem Bereich sind die Sande durch Bohrungen in ähnlicher Mächtigkeit wie in der Grube erschlossen. Nach Süden werden die Sande sehr rasch von den Tönen der Zellerndorf-Formation überlagert. Bereits 300 m südlich der Sandgrube Diem wurden die Tone in der ehemaligen Ziegelei Köck abgebaut, wo sie bereits ca. 10 m mächtig sind (WEINHANDL, 1955).

Aufgrund des hohen Anteiles an Feldspat und lithischen Gemengteilen werden die Sande hauptsächlich als Bausande genutzt.

In Hinblick auf ihr Rohstoffpotential wurden die Quarzsandvorkommen am Süd- und Ostrand der Böhmisches Masse Anfang der 80er Jahre untersucht (AUSTROMINERAL, 1981, 1982a; EGGER & HORKEL, 1982). Über die Schwermineralverteilungen in den Quarzsanden folgte eine spezielle Studie von ROETZEL & KURZWEIL (1985, 1986). Die folgenden Bemerkungen beziehen sich im wesentlichen auf diese Arbeiten.

In der AUSTROMINERAL-Studie wurden neben mehreren Vorkommen im Horner Becken auch die Vorkommen Diem und Oberhalb im Retzer Raum bearbeitet. Die Untersuchung umfaßte eine qualitative Beschreibung (Korngrößenverteilung, Chemie und Schwermineralgehalt), eine Erhebung des Vorratspotentials und eine Bewertung in Hinblick auf höherwertige, industrielle

Einsatzbereiche. Weiters wird die Qualifikation für die raumplanerische Sicherung nach qualitativen, quantitativen und technisch-wirtschaftlichen Kriterien behandelt.

Die Lagerstätte Diem wurde damals neben Maiersch im Horner Becken und mehreren Vorkommen von Melker Sanden (Raum Wieselburg – Melk und Herzogenburg) unter 34 Kandidaten in die Top 8 gereiht, und ein Vorschlag wurde für die Abgrenzung eines Rohstoff-sicherungsgebietes erarbeitet.

In qualitativer Hinsicht waren dafür die Ergebnisse des liegenden Abschnittes der aufgeschlossenen Sedimentfolge ausschlaggebend (Tab. 1).

Kriterien	Liegender Abschnitt	Hangender Abschnitt
SiO <sub>2</sub> -Gehalt > 80 M.-%	80,9 – 83,9 %	74,9 – 77,9 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Gehalt < 1 M.-%	0,46 – 0,54 %	0,85 – 1,02 %
Fraktion 0,1 – 0,5 mm > 75 %	86,8 – 95,8 %	15,8 – 79,6 %
Vorratspotential > 6 Mio t	8,9 Mio t	

Tab. 1: Qualitätskriterien der Sande in der Lagerstätte Diem – Obermarkersdorf (AUSTROMINERAL, 1981).

Das nahegelegene Vorkommen Oberalb (Retz-Formation) wurde nach geophysikalischer Erkundung (AUSTROMINERAL, 1982a) nicht unter die sicherungswürdigen Vorkommen eingereiht.

## A2 Riede Holzern – nordöstlich Obermarkersdorf

Mathias Harzhauser, Alexander Lukeneder, Oleg Mandic, Reinhard Roetzel.

Thema: fossilreiche Einschaltung in Sanden und Kalksandsteinen der Retz-Formation.

Lithostratigraphische Einheit: Retz-Formation.

Alter: Untermiozän: Ober-Eggenburgium.

Ortsangabe: ÖK 9 Retz. Riede Holzern (Hölzl), ca. 2,2 km nordöstlich von Obermarkersdorf, ca. 700 m südöstlich der Sandgrube Diem, ca. 100 m südöstlich Kote 319.

### Beschreibung

Das Obermarkersdorfer Becken wird im Nordosten von einem schmalen Kristallinzug abgeschlossen, der ausgehend vom Hofinger Berg gegen Südosten in Richtung Talberg und Roßberg streicht. Auf einem dieser Erhebungen aus Granit des Thaya-Batholiths, ca. 700 m südöstlich der Sandgrube Diem, konnte bei der Kartierung ein Erosionsrest von fossilreichen Sanden und Kalksandsteinen der Retz-Formation gefunden werden.

In Fuchsbauten und Aufgrabungen in Weingärten und bei Baumpflanzungen wurden gut sortierte, gelbbraune bis weißgraue, glimmerreiche, z.T. konkretionär verhärtete Feinsande und Mittelsande aufgeschlossen.

Die Konkretionen mit bis zu 40 cm Durchmesser führen eine diverse Mollusken-Balaniden-Fauna des Eulitorals und des seichten Sublitorals. Die aragonitischen Schalen sind völlig gelöst, die erhaltenen Negative zeigen aber deutliche Schalenskulpturen. Kunststoffausgüsse der Hohlräume ermöglichen somit eine Bestimmung der Fauna auf Artniveau und erlauben die Rekonstruktion der Fauna.

Gastropoden dominieren die Taphozönose, wobei überdurchschnittlich große Individuen von *Diloma amedei* überwiegen. Gemeinsam mit den häufigen Balaniden bevorzugten sie Hartgründe des Eulitorals und der seichten, kristallinen Untiefen, wo sie vorwiegend Algen abweideten. Ebenso dürfte *Babylonia eburnoides* wie einige ihrer rezenteren Verwandten das Felslitoral bewohnt haben.

Die am Kristallin anlagernden Sande des seichten Sublitorals waren Lebensraum zahlreicher, meist semi-infaunaler Raubschnecken wie *Naticarius millepunctatus*, *Latirus (Latirus) valenciennesi* und *Ficopsis (Fulguroficus) burdigalensis gauderndorfensis*. Daneben besiedelte eine kleine Population der endobenthonisch suspendierenden *Turritella doublieri* und einzelne Vertreter der herbivoren *Trigonostoma* sp. die Sandflächen.

Unter den Bivalven herrscht *Mytilus galloprovincialis* vor, der als sessiler, byssater, suspendierender Epibenthont in Bereichen mit starker Strömung hohe Individuendichten erreichen konnte. Zusätzlich treten *Acanthocardia moeschani* und seltener *Glycymeris fichteli* auf, die beide mit artikulierten, klaffenden Schalen eingebettet wurden. Beides sind infaunale Formen hochenergetischer, strandnaher Bereiche, die aber keine wesentlichen Salinitätsschwankungen tolerierten.

Die Gesamtfaua verweist somit auf ein parautochthones Auftreten von Arten des felsigen Eulitorals gemeinsam mit Formen des flachen Sublitorals. Die Molluskenassoziationen sind charakteristisch für hochenergetische Environments; normal marine Salinität wird durch stenohaline Formen wie *Glycymeris*, *Ficopsis* oder *Latirus* angezeigt, außerdem fehlen Vertreter brachyhaliner Lebensräume wie die Potamididen und Neritiden völlig.

Die bemerkenswerteste, allochthone Komponente der Fauna stellt der Nautilidae *Aturia (Aturia) aturi* dar. Mindestens 16 Exemplare dieses Cephalopoden innerhalb einer Konkretion repräsentieren eine unerwartete Anhäufung in dieser seichtmarinen, hochenergetischen Umgebung. Die Schalen sind hauptsächlich fragmentiert, nur 2 Exemplare zeigen noch eine intakte Wohnkammer. Das größte vollständige Exemplar erreicht einen Durchmesser von 31 mm. Die Fragmente einzelner Kammern deuten aber auf Maximalwerte von bis zu 40 mm.

Untersuchungen des nekroplanktonischen Verhaltens rezenter *Nautilus*-Gehäuse erbrachten Beweise für postmortale Verfrachtungen der Schalen über mehr als 3000 km Entfernung und bestätigten Triftdauern von bis zu einem Jahr, die sich in Bioerosion und epifaunalem Bewuchs manifestieren. Triftrouten des offenen Meeres sind vorwiegend strömungsabhängig, wohingegen küstennahe Verfrachtung hauptsächlich von vorherrschenden Windrichtungen gesteuert wird. Der aktuopaläontologische Vergleich des rezenten *Nautilus* mit der fossilen *Aturia* wird durch Unterschiede in der Gehäusemorphologie erschwert. Die deutlich verschiedenen Lobenlinien dürften auf Adaption an unterschiedliche Habitate zurückzuführen sein. Das postmortale Triftverhalten dürfte aber bei beiden Gattungen identisch sein. Die Akkumulation wird als postmortales, allochthones Auftreten interpretiert. Fehlender Bewuchs durch Epifauna und fehlende Bioerosion verweisen auf eine kurze Triftdauer. Der hohe Prozentsatz an fragmentierten Gehäusen spiegelt die hochenergetischen Umstände des Sedimentationsraumes wider, wobei die Fragmentierung der Gehäuse erst nach der Trift erfolgte. Die Konzentration der Nautiliden-Gehäuse in den Küstensedimenten der Retz-Formation wird durch die exponierte Position der Küstenlinie erklärt, an die Strömungen und Winde die Gehäuse aus dem benachbarten Molassebecken spülten. Analoge Akkumulationen von *Nautilus pompilius* an der Westküste Thailands legen eine Anhäufung der Exemplare über mehrere Jahre hinweg nahe und sprechen gegen die Bildung während eines einzigen Sturm-Ereignisses.

### A3 Naturdenkmal Hangenstein

Thomas Hofmann.

Thema: Naturdenkmal, Geotop und Geobiotop (Trockenrasen).

Lithostratigraphische Einheit: Thaya-Batholith.

Alter: Oberstes Präkambrium.

Ortsangabe: ÖK 9 Retz. Naturdenkmal (Hangenstein) in der Riede Hangenstein, nahe des Feldweges zwischen der Sandgrube Diem und Oberhalb, ca. 1,9 km nordöstlich von Obermarkersdorf, ca. 1,1 km östlich des Jägerkreuzes.

#### Beschreibung

Der *Hangenstein* (vgl. Abb. 1) ist eine der zahlreichen Aufragungen des Thaya-Batholiths am Ostrand der Böhmisches Masse. Er erinnert durch den horizontalen Block, der auf drei in-situ-Granitblöcken punktuell ruht, an einen Dolmen, und würde somit menschlichen Einfluß nahelegen. Auffallend beim *Hangenstein* sind jedoch die Klufflächen. Die Kluffrichtungen an der Platte (145/60, 260/45) stimmen mit den der Blöcke darunter (130/50, 235/70) weitgehend überein. Daraus kann abgeleitet werden, daß der *Hangenstein* wohl auf natürliche Weise, ohne menschliches Zutun entstand. Die Kluffrichtungen korrelieren mit der NE-SW streichenden Waitzendorfer Störung (ROETZEL, 1998), bzw. stehen normal darauf.

Bei den unteren Blöcken des *Hangensteins* sind Phänomene der Wollsackverwitterung zu sehen. Bemerkenswert ist die „Pseudoschichtung“ des Granits, die ein flaches (30°) Schichteinfallen nach NNW bzw. N vortäuscht. Dieses Phänomen wurde jüngst im Südböhmischen Pluton detailliert beschrieben (CHÁBERA & HUBER, 1998) und stellt eine häufige Erscheinung in Plutonen dar.

#### Naturdenkmal

Der *Hangenstein* ist wie viele andere markante Granitauftragungen in dieser Region (*Kalenderstein* bei Leodagger, *Zanitzer Stein* bei Schrattenthal, *Kogelsteine* und *Fehhaube* bei Grafenberg, u.a.; vgl. ROETZEL, 1998; HOFMANN & ZORN, 1999) ein Naturdenkmal. Dies ist im Naturschutzbuch (Einlageblatt Nr. 61) der BH. Hollabrunn dokumentiert. Demnach handelt es sich bei dem „*Felsgebilde*“ im Bereich der Stadtgemeinde Retz, KG Oberhalb, Riede *Hangenstein* um eine „*große liegende Platte, 5 m lang, Höhe über Grund 2,50 m, Gesamtlänge des Steingebildes ungefähr 9 m*“, das am 31.7.1981 mit Bescheid unter Schutz gestellt wurde.

Eine erste Nennung des Steines ist bereits im Jahre 1468 im Retzer Urbar zu finden (PUSCHNIK & PUSCHNIK, 1993). Auf Grund der historischen Bedeutung dieses Steines sowie auf Grund der auffallenden, seltenen Form liegen Voraussetzungen vor, die laut NÖ. Naturschutzgesetz (§ 9, Abs.1, LGBl. 5500-2 [Stand: 1981]) Anlaß bieten, „*gestaltende Elemente des Landschaftsbildes*“, zu denen unter anderem „*Felsbildungen, erdgeschichtliche Aufschlüsse*“ zählen, unter Schutz zu stellen.

#### Geotop

Im Sinne der Definition von LOOK et al. (1996) ist der *Hangenstein* auch als „Geotop“ anzusprechen. Eine Gegenüberstellung der geologischen Naturdenkmale und der schützenswerten Geotope wurde von HOFMANN & ZORN (1997) gegeben. Demnach stehen im Bezirk Hollabrunn 12 Naturdenkmale 11 schutzwürdigen Geotopen gegenüber.

### Geobiotop

Die heute weitgehend von Gesträuch verdeckte Felsgruppe war ursprünglich von Trockenrasen umwachsen, was ein dem Naturschutzbuch beigezeichnetes historisches Photo zeigt (vgl. Abb. 1). Dies ist auf die damalige Bewirtschaftung der Hutweide durch Beweidung, bzw. regelmäßiges Mähen zurückzuführen, die das Trockenrasenvorkommen sicherte.

Das Auftreten der Granitauftragungen inmitten miozäner bzw. quartärer Sedimente bedingt vielerorts die Bildung von Trockenrasen in deren direktem Nahbereich. Zweifelsfrei stellen die Trockenrasenvorkommen wertvolle Biotope inmitten der meist intensiv agrarisch genutzten Flächen dar. Für derartig geogen bedingte Biotope wurde im Sinne einer gesamtheitlichen Naturbetrachtung der Begriff des „Geobiotops“ vorgeschlagen (HOFMANN, 1998). Dieser Begriff soll verdeutlichen, daß von der polarisierenden Darstellung „belebte“ (Biosphäre) versus „unbelebte“ (Geosphäre) Natur Abstand zu nehmen ist. Dieser holistische Ansatz scheint in Anbetracht der vielen gegenseitigen Wechselwirkungen und Abhängigkeiten gerechtfertigt. Durch das Unterschutzstellen ganzer Parzellen wurde diese Idee aus juristischer Sicht schon verwirklicht. So ist nicht bloß das *Felsgebilde „Hangenstein“* geschützt, sondern auch die umgebende Hutweide unter der Rubrik „mitgeschützte Umgebung“ (siehe: Einlageblatt des Naturschutzbuches).



Abb. 1: Historisches Foto des Naturdenkmals „Hangenstein“ in der KG Obernalb (Beilage aus dem Naturschutzbuch).

## A4 Geologie und Weinbau

Maria Heinrich, Günther Wimmer.

Thema: Pilotstudie Geologie und Weinbau.

Der Raum Retz liegt mit ca. 48°45' im nördlichen Teil der europäischen Weinanbauzone. Mit einem Temperatur-Jahresmittel von 9,5 °C (15 °C in der Vegetationsperiode), einem Jahres-Niederschlagsmittel von 435 mm und durchschnittlich 1313 Sonnenstunden in der Vegetationsperiode sind die klimatischen Voraussetzungen für Weinbau gegeben (alle Werte ZAMG, Station Retz, 1967 – 1996). Die Weinbaulagen um Retz liegen in Seehöhen zwischen 220 und 350 m ü.A.

Bezüglich der Weinsorten wurden vom ÖSTAT (1993) für das Jahr 1992 in der Gemeinde Retz (Fläche: ca. 45 km<sup>2</sup>) die folgenden Verteilungen erhoben.

Weißwein	Fläche			Rotwein	Fläche		
	km <sup>2</sup>	% Weiß	% Gesamt		km <sup>2</sup>	% Rot	% Gesamt
Weißweinsorten	7,49	100	67,7	Rotweinsorten	3,58	100	32,3
Grüner Veltliner	4,80	64,1	43,4	Blauer Portugieser	2,41	67,3	21,8
Welschriesling	0,88	11,7	8,0	Zweigelt	0,63	17,6	5,7
Müller-Thurgau	0,59	7,9	5,3	Blauburger	0,36	10,1	3,2
Rheinriesling	0,39	5,2	3,5	Gemischter Satz	0,06	1,7	0,5
Gemischter Satz	0,38	5,1	3,4	Sonstige	0,12	3,3	1,1
Chardonnay	0,19	2,5	1,7				
Sonstige	0,26	3,5	2,3				

Tab. 2: Verteilung der Weinsorten in der Gemeinde Retz (ÖSTAT, 1993).

Für das Pilotgebiet Retz (Luftbildkarte 7341-102) mit einer Fläche von 5 x 5 km<sup>2</sup> ergeben sich aus der ARC/INFO-Bearbeitung der Rebflächenaufnahme mit der Geologischen Karte und mit der Bodenkarte die folgenden Verschneidungen.

Landnutzung	Fläche		Bodenkartierung (Hofer & Hellmann 1982-87)	Rebfläche (1992)		Geologie (Roetzel et al. 1990-97)	Rebfläche (1992)	
	km <sup>2</sup>	%		km <sup>2</sup>	%		km <sup>2</sup>	%
Siedlung	2,26	9,8	Paratschermoseme Entkalkte Tschern.	1,93	21,1	Löß, Lößlehm	3,64	40,2
Wald	2,46	9,8	Felsbraunerden	1,83	20,0	Zellerndorf-Fm.	1,84	20,3
Rebfläche	9,14	36,6	Tschernoseme, Braune Tschern.	1,62	17,7	Retz-Fm.	1,13	12,5
Sonstige	11,15	44,6	Kolluvien	1,47	16,1	Kristallin-Schutt, Lehm mit Kristallin- komponenten	1,02	11,3
			Kulturröhböden, Rigolböden	0,89	9,7	Thaya-Batholith	0,92	10,2
Gesamt	25	100	Sonstige	1,4	15,3	Sonstige	0,50	5,5

Tab. 3: Landnutzung und Verschneidung der Rebflächen (1992) mit Bodenformen und geologischen Einheiten im Pilotgebiet Retz.

Der Vergleich der Rebflächen pro Ried für die Zeitpunkte 1822 (Franziszeischer Kataster), 1867 (Reambulierungsmappe), 1956 (Waldstandsaufnahme) und 1992 (Katasterplan mit Blattstellung und Riedeinteilung) zeigt für die Riede entlang des Exkursionsweges unterschiedlich starke Veränderungen.

Ried (Fläche m <sup>2</sup> )	Rebfläche m <sup>2</sup>			
	1822	1867	1956	1992
Auerln (F: 142.491,1)	16.700,9	0	8.412,1	11.276,7
Dingeläcker (F: 120.658,2)	46.700,8	19.248,1	61.857,3	76.568,9
Graben (F: 59.700,8)	25.790,4	19.832,8	16.896,6	35.874,9
Matschbrünn (F: 28.224,8)	22.358,2	275,9	602,1	502,8
Mittelberg (F: 117.182,4)	105.839,9	65.146,7	66.740,5	78.859,0
Schladen (F: 104.362,9)	64.165,5	35.728,1	49.629,1	61.392,2

Tab. 4: Historische Veränderung des Rebflächenanteiles in Rieden entlang des Exkursionsweges.

## A5 Bodenschätzung

Robert Stich.

Thema: Böden der Landschaftsräume Manhartsberg und Pulkau – Retzer Weinland, Bodenschätzung.

Der hier gezeigte Bereich kann aus bodenkundlicher Sicht als typisch für das Übergangsbereich der Landschaftsräume Manhartsberg und Pulkau - Retzer Weinland bezeichnet werden. Die Gemeinden Oberhalb, Retz, Mitterretzbach und Oberretzbach liegen am Ostabfall des Manhartsbergzuges und werden von Nordwest nach Südost fließenden Bächen, Gräben und Gerinnen entwässert.

Die Ausgangsmaterialien für die Bodenbildung zeigen aufgrund der starken geologischen Differenzierung und der morphologischen Gegebenheiten in diesem Landschaftsraum ein breites Spektrum, das kristalline Verwitterungsmaterialien, tertiäre Sande, Tone und Mergel, Alluvionen, Kolluvien und Löss aufweist.

Auf Grundlage dieser Ausgangsmaterialien konnten sich beispielsweise folgende Bodentypen bilden:

*Ranker*: z.B.: IS/Fe 6 V16/8 (Vst 4 Mitterretzbach).

*Felsbraunerden*: z.B.: Oberhalb - IS/Gz5V 25/13, IS/Fellla3-:25/4Hu+Geb.

*Schwach entwickelte Tschernoseme*: z.B.: Oberhalb - IS 3 D 47/28; Oberretzbach Vst 4: sL/Me/SMe 4 D 42/27.

*Tschernoseme aus Lössen und tertiären Sedimenten*: z.B.:Oberhalb - L 1 Lö 98/84, L 3 Lö 77/77, L/Fe 3 Lö 63/40; Oberretzbach Vst 2 sL/Me 2 D 68/43; Mitterretzbach Vst 2 L/IS 3 D 61/41.

*Feuchtschwarzerden*: in Mulden und Talungen und entlang von Bächen, Gräben und Gerinnen; oft auch aus kolluvialen Materialien; z.B.: L1Al 100/96 (Vst 1 Oberretzbach - Feuchtschwarzerde aus entwässertem Gley).

*Gleye*: in Mulden und Senken z.B.: Profil Mitterretzbach L 3Al 75/71.

*Braunerden*: oft aus kolluvialen Materialien; z.B.: Oberretzbach Vst 3 IS 4 D,V 41/27 (Braunerde - Kolluvium).

*Lößbraunerden*: z.B.: L1LöD 88/75.

*Sand-, Löß-, Mergelrohböden*: z.B.: Mitterretzbach Vst 3 LT/S/TMe 4 D 44/27.

In dieser Region kommen in Entsprechung der ausgeprägten Differenzierung einerseits häufig Verzahnungen benachbarter Böden/Bodentypen und andererseits viele Übergangsformen (z.B.: verbrauchte Ranker) und Schichtprofile (z.B.: sL/S 4 LÖ/D 38/23) vor. Die Bonitäten dieses Raumes reichen von schwächsten Rankern bis zu besten Feuchtschwarzerden; diese Feuchtschwarzerden im Trockenraum stellen besonders aufgrund der guten Wasserversorgung auch die ertragssichersten Standorte dar.

Es dominieren Weinbaubetriebe mit einer geringen Ausstattung an Ackerflächen, die oft als Neben- oder Zuerwerbsbetriebe geführt werden; es kommen jedoch auch gemischte Landwirtschaftsbetriebe vor.

Dieser Beitrag bringt nur einen sehr kurzen Überblick über die Böden in diesem Raum. Bodenkundliche Beschreibungen von einzelnen Profilen und weiteren vorkommenden Bodentypen, Übergangsformen sowie Erläuterungen zu den Abkürzungen sind in den ausführlichen Beiträgen von R. STICH und von A. PEHAMBERGER in diesem Heft angeführt.

## **A6 Landschaftsökologie**

Berthold Bauer, Maria Heinrich.

Thema: Landschaftsökologie und Naturraumforschung in der Umgebung von Retz.

Seit 1995 hat sich eine lockere Zusammenarbeit zwischen der Geologischen Bundesanstalt und dem Geographischen Institut der Universität Wien mit dem „Proseminar für Landschaftsökologie und Naturraumforschung“ ergeben. Es wurden gemeinsame Exkursionen durchgeführt, und die unterschiedliche Arbeitsmethodik und der ökosystemare Ansatz bringen eine interessante Bereicherung bzw. Ergänzung des Projektes „Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn“ (HEINRICH et al., 1995, 1996, 1997 und 1998). Jährlich entstehen dabei eine Reihe von Studentenarbeiten. Sie behandeln einerseits die landschaftsökologischen Partialkomplexe Geologischer Untergrund, Georelief, Boden, Wasser und Klima, die Vegetation als Spiegel der Standortbedingungen und ergänzende Spezialthemen (Weinsortenkartierung, Bodennutzungsänderungen, Ökologischer Wanderführer, Eingriffe der Landwirtschaft in den Landschaftshaushalt, Müllproblematik etc.), andererseits wird in Ökotoptkartierungen versucht, einzelne (Teil-)Ökosysteme durch ihre Komponenten zu beschreiben, möglichst als Ganzes in seinen Zusammenhängen zu erfassen und in der räumlichen Dimension voneinander abzugrenzen.

Ökotope sind die kleinsten, landschaftsökologisch relevanten Raumeinheiten, definiert durch eine Homogenität an Ausstattung, Haushalt und Prozessen, die sich von anderen durch vorgegebene Schwellenwerte unterscheiden. Um genaue Kenntnis über Prozesse und Wirkungsgefüge in den einzelnen Topen zu erhalten, müßten langjährige Messungen an vielen Stellen erfolgen, was im Zuge der Studentenarbeiten nicht möglich ist. So handelt es sich vorwiegend um eine umfassende Beschreibung der Ausstattungselemente der Topen und eine Übereinanderprojektion der verschiedenen thematischen Ebenen.

Für den Exkursionsweg liegen mehrere solcher Ökotoptkartierungen vor. Den Abgrenzungen der einzelnen Kartiereinheiten werden zumeist Pflanzengesellschaften, (landwirtschaftliche) Nutzungen und Form und Lage des Geländes zu Grunde gelegt. Als Beispiele für im weiteren genauer behandelte Topen seien die folgenden Systemindikatoren Richtung Mittelberg und Gollitsch angeführt:

- Trockenrasen auf Kuppe, auf Hochfläche
- Steppentrockenrasen
- Trockenrasen-Wald-Übergangszone
- Wald
- Baum- und Strauchgesellschaft in einer Mulde
- Kirschbaum- und Holundergesellschaft
- Robinienwaldstreifen
- Graben, Hohlweg
- Brachland
- Steinbruch
- Weingärten mit weiterer Untergliederung nach Exposition, Neigung und Status (Weingartenstillegung, Jungweingärten).

## **A7 Obernalb – Steinbruch Gollitsch**

Fritz Finger, Michael Horschinegg.

Thema: Geologie und Tektonik des moravischen Granits des Thaya-Batholiths.

Lithostratigraphische Einheit: Thaya-Batholith.

Alter: Oberstes Präkambrium.

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Aufgelassener Steinbruch (jetzt Freizeitanlage des ÖAMTC), an der Westflanke des Gollitsch, ca. 500 m nördlich von Obernalb.

### **Beschreibung (Fritz Finger)**

Mittelkörnige, helle Metagranitoide, wie der hier im Steinbruch anstehende, bauen weite Teile des Thaya-Batholiths auf und wurden von PRECLIK (1937) als „Hauptgranit“ zusammengefaßt. Im Unterschied zu manchen Hauptgranitvarianten im südlichen Teil des Batholiths, welche kalifeldspatreicher sind und bei den Spurenelementen subalkalische Tendenz aufweisen (I/A Übergangstyp mit hohem Rb, Zr und niedrigem Sr), sind die nördlich des Pulkautales auftretenden „Hauptgranite“ durchwegs typisch kalkalkalische, Sr-reiche I-Typ-Granodiorite (siehe dazu FINGER & RIEGLER in diesem Heft).

Das im Steinbruch anstehende Material stimmt geochemisch (Tab. 5) weitgehend mit jenem aus dem Steinbruch in Hofern, ca. 3 km nordwestlich von Retz überein, welches von FINGER & FRIEDL (1993) beschrieben wurde, ist aber variszisch vergleichsweise stärker deformiert.

Die ursprünglich großen magmatischen Quarze sind zu linsenförmig ausgelängten Subkornmosaiken umkristallisiert, nicht selten kommt es sogar zur deformationsbedingten Entstehung feinkörniger Quarzzeilen.

Die variszische Regionalmetamorphose erreichte Bedingungen der obersten Grünschieferfazies und führte u. a. auch zur Bildung von grünbraunem Niedrigtemperatur-Biotit bzw. zu einer entsprechenden chemischen Umstellung der magmatischen Biotite unter intensiver Entmischung von Titanphasen (Sagenit, Ilmenit). Chloritisierung tritt nur untergeordnet auf.

Die Plagioklase sind subidiomorph mit meist dicktafeligen Formen und zeigen keine auffallenden Rekristallisationserscheinungen. Ihre Zusammensetzung liegt durchwegs im Oligoklasbereich, nicht selten sieht man Zonarbauphänomene, z.T. auch mit Albit am Kornrand. Idiomorphe Kernbereiche sind oft durch eine dichte Füllung mit feinen Phyllosilikaten und untergeordnet Epidot/Klinozoisit nachgezeichnet, wobei es hier mitunter auch zu partieller Albitisierung kommt.

Die Kalifeldspäte sind z.T. klein und zwickelfüllend, z.T. erreichen sie in dicktafeliger Ausbildung knapp 1 cm Größe und sind dann makroskopisch u. a. durch ihre klar aufblitzenden Spaltflächen gut erkennbar. Diese größeren Kalifeldspäte zeigen durchwegs Mikroklingitterung sowie eine schwache Perthitisierung und sie führen oft Primäreinschlüsse von kleinen Plagioklasen und Biotiten.

Hellglimmer, welcher sich augenscheinlich bevorzugt in Zusammenhang mit der Zersetzung von Feldspäten neu bildet, erreicht bis 1 mm Größe und ist ebenso wie der Biotit mit einigen Prozent am Gesteinsaufbau beteiligt (Tab. 5).

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, daß die variszischen Metamorphose- und Deformationsprozesse vermutlich nicht völlig isochemisch abliefen, sondern zu einer gewissen relativen Anreicherung des Aluminiums geführt haben. Dies wird nicht nur durch das Auftreten von sekundärem Hellglimmer, sondern auch durch den relativ hohen A/CNK-Index der chemischen Analyse deutlich (Tab. 5), welcher für einen I-Typ-Granodiorit ziemlich hoch und auch gegenüber dem weniger deformierten Granit/Granodiorit von Hofern deutlich erhöht ist. In letzterem Gestein findet man zudem wesentlich weniger Hellglimmer.

An der östlichen Steinbruchwand erkennt man ein mittelsteiles System von ungefähr südfallenden, cm-dm-breiten duktilen Scherzonen. In diesen Scherzonen bilden sich häufig feiner Epidot und Albit, vermutlich durch Abbau von primärem Plagioklas. Weiters ist grünbrauner Biotit stabil. Chlorit ist auch hier relativ bedeutungslos. Die Scherzonen wurden also offenbar noch unter den obergrünschieferfaziellen P,T-Bedingungen der Regionalmetamorphose, d.h. am ehesten im späten Visé, angelegt.

Der Hauptgranit wird im Steinbruchbereich stellenweise von Muskovit-Pegmatiten durchschlagen. Derartige Pegmatitgänge sind im Raum Retz immer wieder anzutreffen und dokumentieren eine erhebliche spätmagmatische Fluidaktivität in diesem Abschnitt des Thaya-Batholiths.

SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	GV	Total
72,08	0,19	15,51	1,26	0,05	0,58	1,62	3,95	3,84	0,05	0,85	99,98

Sr	Rb	Ba	Nb	La	Ce	Zr	Y	Cr	Ni	A/CNK
282	134	608	23	25	38	104	11	5	1	1,14

Qtz	Plag	Kfsp	Bio	Mu
32 %	39 %	19 %	5 %	4 %

Tab. 5: Modalbestand (Vol. %) und chemische (RFA-)Analyse einer repräsentativen Granodioritprobe aus dem Steinbruch Gollitsch (Angaben in Gew.% bzw. in ppm für die Spurenelemente; GV = Glühverlust; Analytiker: F. SCHITTER).

### Nachnutzung des Steinbruches Gollitsch (Michael Horschinegg)

Der Wandel eines Steinbruches zu einem Kulturraum und die damit verbundene Weiternutzung birgt bekanntlich gewisse Risiken in sich. In diesem Beitrag soll eine Beurteilung von Gefahrenbereichen durch Anwendung einfacher geologischer Methoden vorgestellt werden und

Möglichkeiten für das Zusammenspiel zwischen Geologie und Kultur- bzw. Raumplanung aufgezeigt werden. Der Steinbruch Obernalb kann hierfür herangezogen werden.

Die ehemaligen Besitzer des Steinbruchs waren die Firma Friedrich Hofbauer und danach die Firma Ing. Hengl aus Limberg.

Der frühere Verwendungszweck des Gesteins war neben Flußbaustein auch Baustein. Als Beispiel dienen das Kriegerdenkmal des Ortes Obernalb und die Kirche Maria Sorg in Greifenstein an der Donau. Der Bau der Kirche Maria Sorg erfolgte im Jahre 1953 nach den Plänen des Zivilarchitekten Hans Peter Mair. Die Pläne sind bei Frau Iser, Obernalb 157, einzusehen. Das gesamte Unterschiff und der Kirchturm wurden mit dem Material aus Obernalb gebaut. Die Firma Ing. Hengl ergänzte ihre Splittproduktion mit Material aus Obernalb.

Derzeit wird der Steinbruch vom jetzigen Besitzer ÖAMTC - Retz (Herr Kornherr) als Freizeitanlage (Clubgelände) genutzt.

### **Risikoflächenkartierung**

Hierzu wurde eine geotechnische Aufnahme des Steinbruchs durchgeführt (HORSCHINEGG, 1998).

Die Einteilung in Homogenbereiche erfolgte nach den unten angeführten Kriterien:

Trennflächenausrichtung, Trennflächenabstand, Beurteilung der Trennflächenwandung (stufig, wellig, usw.), Kluffkörpergröße, Kluffkörperform und eventuelle Klufffüllung, petrologische Veränderungen im Steinbruchareal (z.B. Korngrößenänderungen) sowie Wasseraustritte (Reibungswinkel) und Wandhöhe.

All diese Daten wurden zur Abschätzung einer potenziellen Gefährdung durch Steinschlag herangezogen. Die Trennflächenausrichtung wurde mit der Raumstellung der Steinbruchwände verschnitten. Eine mögliche Bewegung/Gefährdung wurde unter Annahme eines Reibungswinkels von 15 Grad (Granitgneis, wellige Trennflächen usw.) ermittelt. Hierbei müssen verschiedene Bewegungsmechanismen in Betracht gezogen werden. Erstens das Abgleiten an einer bzw. zwei Ebenen, sowie zweitens ein Herausrotieren von Blöcken oder Platten. Auf Basis der Risikoflächenkartierung konnte eine Gefahrenbereichskarte (Abb. 2), die zur Einteilung für Nutzflächen durch den Besitzer herangezogen werden kann, erstellt werden. Im Steinbruch Obernalb sind von extrem gefährdeten Bereichen bis zu Bereichen mit der Möglichkeit zur Nutzung als Kinderkletterwand alle Gefahrenstufen vorhanden und geotechnisch aufzeigbar.

Derzeit wird der Steinbruch vom ÖAMTC als Freizeitgelände genutzt. Verschiedenste Sport und Freizeitveranstaltungen (z.B. Bogenschießen; Abenteuerwochenende usw.) werden im Steinbruchgelände abgehalten. So sind derzeit Freizeiteinrichtungen für Kinder (BMX-Bahn, etc.) in unmittelbarer Nähe zu einem extrem gefährdeten Bereich. Eine bessere Kennzeichnung der gefährlichen Bereiche sollte unbedingt erfolgen.

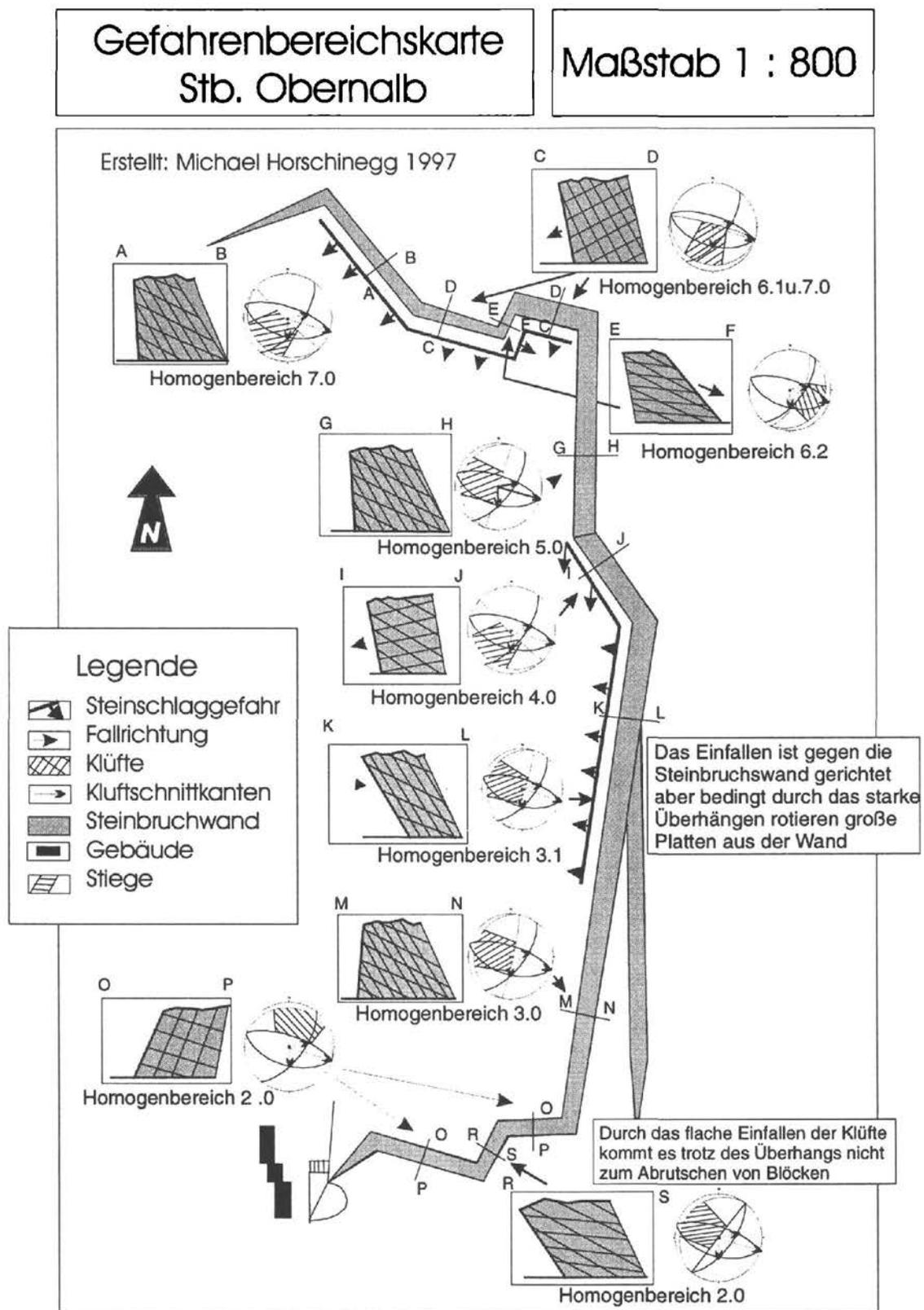


Abb. 2: Gefahrenbereichskarte des Steinbruches Gollitsch – Obernalb.

## A8 Retz – Windmühle

### Die Windmühle von Retz (Reinhard Roetzel)

Das Weinviertel und Südmähren sind arm an wasserreichen Bächen mit ausreichendem Gefälle zum Betrieb von Wassermühlen. So wurden gegen Ende des 18. Jahrhunderts auf Anregung von Josef II. eine Vielzahl von Windmühlen errichtet. Alleine in Mähren waren im 19. Jahrhundert 682 Windmühlen in Betrieb. Heute erinnern meist nur mehr die Flurnamen, wie z.B. der Windmühlberg bei Grund oder die Windmühläcker bei Niederfladnitz an diese vielen Windmühlen. Nur wenige Windmühlen blieben bis heute in ihrer Bausubstanz erhalten, wie die von Riegersburg (heute Wohnhaus) oder von Liliendorf (Lesná, heute Restaurant). Am besten erhalten sind die Windmühle von Retz und von Kuželov bei Velká nad Veličkou (Bezirk Hodonín), die heute ein technisches Denkmal des Technischen Museums Brno ist.

Die erste Retzer Windmühle wurde 1772 von Ferdinand Zimer als hölzerne Bockwindmühle errichtet. Bereits 1775 wurde daneben eine zweite Mühle aus Stein im holländischen Typus erbaut, die aber schon seit 1890 als Wohnhaus dient.

1830 kaufte der aus Sachsen stammende Johann Bergmann die Bockwindmühle und baute auch diese gemeinsam mit Franz Czerny aus Liliendorf zu einer holländischen Kappenwindmühle um.

Bei der Bockwindmühle mußte das gesamte hölzerne rechteckige Mühlengehäuse um einen senkrecht stehenden Ständer mit Hilfe des Hausbaumes in den Wind gedreht werden. Deutlich einfacher war dies bei der Kappenwindmühle, bei der nur mehr die auf dem steinernen Kegestumpf auf einer kreisrunden Schiene liegende Kappe oder Haube (Dach) mitsamt der Windflügel nach dem Wind gedreht wurde.

Die Windmühle von Retz wurde bis 1927 von Josef Bergmann betrieben und ist auch heute noch in Besitz der Familie Bergmann. Bereits 1928 wurde die Mühle unter Denkmalschutz gestellt.

### Geologische Übersicht (Reinhard Roetzel)

Vom Windmühlberg, am Rand der Böhmisches Masse, hat man eine herrliche Aussicht auf die Molassezone und die Waschbergzone, an klaren Tagen auch bis zur Flyschzone und zu den Nördlichen Kalkalpen.

Das Kristallin der Böhmisches Masse ist im Raum von Retz in zahlreiche Einzelkuppen aufgelöst. Diese Kuppen wie Windmühlberg, Gollitsch, Mittelberg oder Parapluieberg bestehen aus dem Granitoid des Thaya-Batholiths (vgl. Exkursionspunkt A7).

Wie im Raum zwischen Stranang und Pulkau sind auch zwischen Retz und Zellerndorf die Kristallinkuppen in Richtung Nord-Süd perlschnurartig aneinandergereiht und von Nord-Süd streichenden Störungen unterbrochen. Die Granitoide sind parallel zu den Störungsrichtungen intensiv zerschert. Diese Nord-Süd verlaufenden Störungen entsprechen wahrscheinlich den Riedelscherflächen des Nordost-Südwest streichenden Diendorfer Störungssystems.

Zwischen den Kristallinkuppen sind untermiozäne, marine Sedimente des Eggenburgium bis Ottnangium als Erosionsreste erhalten geblieben. So sind südlich der Windmühle und westlich der Kümmerlkapelle in Kristallinnähe Sande und Gerölle der Retz-Formation kartierbar, die gegen die Senke jedoch mit Peliten der Zellerndorf-Formation verzahnen.

Auch im Stadtbereich von Retz sind die Sande der Retz-Formation weit verbreitet. In ihnen sind auch die weitläufigen Kelleranlagen unterhalb der Stadt angelegt.

Die zum Diendorfer Störungssystem gehörende und parallel dazu verlaufende Waitzendorfer Störung (ROETZEL, 1996a) begrenzt im Westen geradlinig das geschlossene Kristallingebiet von Spittelmaiß und Kohlberg. Zwischen Waitzendorfer Störung und der Kristallinschwelle von Retz-Zellerndorf liegt die Randbucht des Obermarkersdorfer Beckens (vgl. Exkursionspunkt B1), die oberflächennah von den marinen Peliten der Zellerndorf-Formation (Ottnangium) erfüllt wird. Im Liegenden sind die marinen Kalksandsteine der Zogelsdorf-Formation und die klasti-

schen Sedimente der ebenfalls marinen Burgschleinitz-Formation (Ober-Eggenburgium) verbreitet, die auch beide randnah ausstreichen.

Die Pelite der Zellerndorf-Formation treten östlich der Kristallinschwelle von Retz-Zellerndorf, ungefähr bis zur Linie Watzelsdorf – Kleinriedenthal auf. Östlich und südöstlich anschließend sind die marinen Ablagerungen der Laa-Formation (Karpatum) - Silte und Feinsande mit Kieseinschlüssen - verbreitet.

Das Pulkautal verläuft in Richtung West–Ost parallel zu einem jungen Störungssystem. Im Südosten erhebt sich südlich des Pulkautales der Buchberg bei Mailberg, der aus mittelmiozäнем Corallinaceenkalk besteht. Diese „Leithakalke“ sind der hangendste Abschnitt der südlich bis südwestlich zwischen Platt, Oberfellabrunn, Mailberg und Kleinstetteldorf verbreiteten marinen Grund-Formation (Unter-Badenium). An der Südflanke des Pulkautales liegt der Corallinaceenkalk jedoch direkt auf den Silten und Feinsanden der Laa-Formation, sodaß eine Störung im Liegenden der „Leithakalke“ angenommen werden muß.

Sedimente der Grund-Formation kommen auch nordöstlich von Retz, entlang der österreichisch-tschechischen Staatsgrenze vor, wo sie von einer NW-SE streichenden Störung entlang des Landbaches gegen Süden begrenzt werden.

Im Süden sind am Horizont die fluviatilen Sedimente der Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium) zu erkennen. Die markante Morphologie des WSW-ENE streichenden Höhenzuges entstand durch Reliefumkehr der grobklastischen Rinnensedimente der „Urdonau“.

Im Südosten bis Nordosten sind die höchsten Erhebungen der Waschbergzone, wie Buschberg, Staatzer Klippe und Pollauer Berge am Horizont sichtbar.

Im gesamten Bereich werden die jungtertiären Sedimente, randnah auch die Kristallinkuppen zum Teil von den quartären, vorwiegend äolischen Lößablagerungen bedeckt. Durch die im Quartär vorherrschenden West- und Nordwestwinde erfolgte die Lößakkumulation dabei überwiegend an den gegen Ost und Südost exponierten Hängen, wie an den Kristallinkuppen südlich der Windmühle von Retz lehrbuchhaft zu beobachten ist.

Geologische Faktoren wie die tektonische Bildung der Kristallinkuppen, die miozäne, marine Sedimentation und die quartären Lößanwehungen an den geschützten Ost- und Südosthängen schufen neben den aus den Gesteinen und Sedimenten entstandenen Böden und dem heutigen Klima optimale Voraussetzungen für den Weinbau in dieser Region.

### **Aerogeophysik am Ostrand der Böhmisches Masse (Wolfgang Seiberl)**

Von 1981 bis 1997 wurden am Ostrand der Böhmisches Masse mehrere aerogeophysikalische Projekte durchgeführt. Im folgenden sollen die Ergebnisse der Geomagnetik und Elektromagnetik vorgestellt werden. Das untersuchte Gebiet erstreckt sich von Krems im Süden bis an die österreichische Staatsgrenze im Norden und von Hollabrunn im Osten bis Gars/Kamp im Westen.

Geomagnetik: Die wohl auffälligste Anomalie ist jene, die mit der Therasburger Formation in Zusammenhang steht. Sie beginnt östlich von Gars/Kamp und streicht etwa NNE bis an die österreichische Staatsgrenze. Die im Südosten liegende Hollabrunner Anomalie wird durch zwei Störkörper verursacht, deren Oberkante in ca. 2 km bzw. 3 km Tiefe liegt. Ihre Unterkante befindet sich in mindestens 6 km.

Besonders auffällig ist die Diendorfer Störung im Anomalienmuster zu erkennen. Durch die an dieser Störung stattgefundene Blattverschiebung (mehrere Zehnerkilometer) kommen hier anscheinend Gesteinsserien mit sehr unterschiedlicher Magnetisierbarkeit aneinander zu liegen (Thaya-Batholith im Norden weist fast keine Gehalte an ferromagnetischen Mineralen auf).

Eine Gruppe sehr kleiner und oberflächennaher Anomalien im Osten des Untersuchungsgebietes, - sie streichen mehr oder minder Süd-Nord -, dürfte in engem Zusammenhang mit der Tektonik an dem Diendorfer Störungssystem stehen.

**Elektromagnetik:** Mit dem elektromagnetischen Meßverfahren wird die Verteilung des elektrischen Gesteinswiderstandes im Untersuchungsgebiet erfaßt.

Bei Betrachtung der Karte des elektrischen Widerstandes ist folgendes evident: die blauen Farbtöne können mit den jüngeren Bedeckungen (schluffig-tonige und sandige Sedimente – geringe elektrische Widerstände) in Einklang gebracht werden. Die roten Farbtöne (höhere Widerstände) können unmittelbar mit den kristallinen Gesteinsserien am Ostrand der Böhmisches Masse korreliert werden. Im Detail zeigt sich einmal mehr die Diendorfer Störung, aber auch die Becken von Horn, Langau, Weitersfeld - Niederfladnitz und Obermarkersdorf (siehe Abb. 3).

Für ausführlichere Informationen zur Aerogeophysik und Bodengeophysik in diesem Raum sei auf den Beitrag von R. SUPPER et al. in diesem Heft hingewiesen.

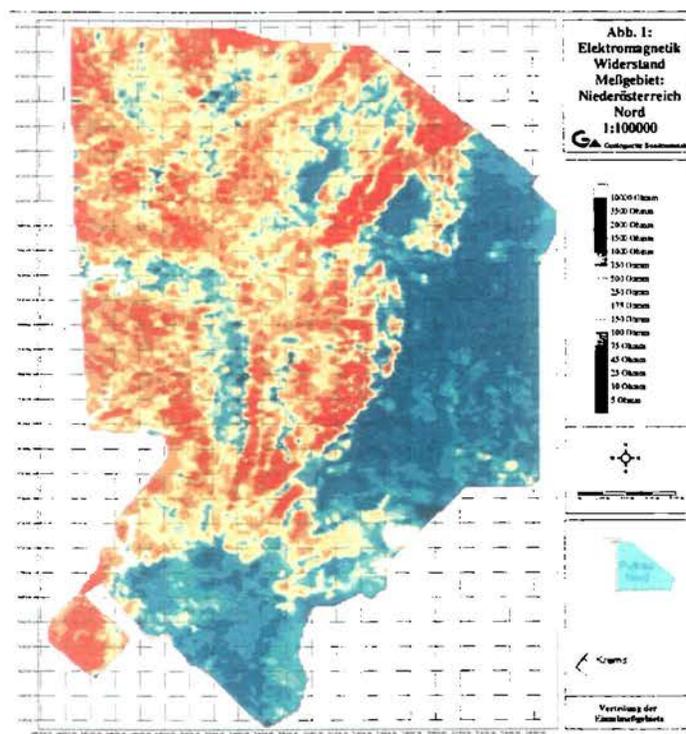


Abb. 3: Verteilung des elektrischen Widerstandes aus der Aerogeophysik

### Geochemie (Herbert Pirkl)

Für weite Teile des Bundesgebietes liegen systematisch erhobene geochemische Daten vor, die sich für die Auswertung verschiedener Fragestellungen eignen können. Insbesondere im Rahmen von Naturraumpotentialprojekten ist deren Eignung als flächenbezogene Indikatoren mehrerer (Teil-)Naturraumpotentiale zu prüfen.

Im vorliegenden Fall - Raum Bezirke Horn und Hollabrunn - wurde versucht, Teilfragen für das landwirtschaftliche Ertragspotential, das Wasserpotential und das Entsorgungspotential zu diskutieren.

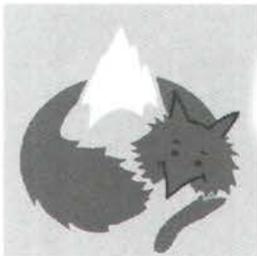
Anhand von bachsedimentgeochemischen Datensätzen aus dem "Geochemischen Atlas" und einer "Umweltgeochemischen Flußsedimentbeprobung Niederösterreichs" sowie der Unterbodendaten der NÖ Bodenzustandsinventur wurden Interpretationsansätze versucht.

Für weitere Hinweise vgl. Beitrag von H. PIRKL in diesem Heft.



mehr Farbe - mehr Information in der Geologie  
(1) 87 882 - 560 oder <http://www.minolta.at>



	<i>Alles für's Wandern und Bergsteigen!</i> <b>BERGFUCHS</b>	
1070 Wien · Kaiserstraße 15 Tel. 0222/5239698 Fax 0222/5220648		8020 Graz, Hans-Resel-Gasse 7 Tel. (0316) 96 33 00 Fax (0316) 96 33 01

## Das neue HiQ-Spezialgasekonzept – der sichtbare Unterschied.

Das HiQ Spezialgasekonzept von AGA kann den Unterschied dort sichtbar machen, wo er auch wirklich zählt – beim Erfolg unserer Kunden, die eines gemeinsam haben, das Bedürfnis nach höchster Qualität. Die HiQ-Produktpalette beinhaltet Gase von höchster Reinheit, exakte Gasemischungen,



Geräte, Gasversorgungsanlagen, Know-how und Service. Wenn Sie der Meinung sind, daß auch Ihr Projekt das HiQ-Konzept verdient, dann rufen Sie uns doch bitte an: AGA GmbH, 2320 Schwechat, Tel. 01/701 09-260, 5081 Anif, Tel. 06246/721 81-18, 8041 Graz, Tel. 0316/47 15 08-29

© HiQ ist ein eingetragenes Warenzeichen der AGA AG.

2320 Schwechat, Sendnergasse 30,  
Tel. 01/701 09, Fax 01/701 09-214, Ing. Paul Marek  
5081 Anif, Niederalm 133,  
Tel. 06246/721 81-0, Fax 06246/721 81-30, Dr. Oliver Schlegel  
8041 Graz-Liebenau, Ulrich-Lichtenstein-Gasse 8,  
Tel. 0316/47 15 08-0, Fax 0316/47 14 74-27, Ing. Gerd Zimmel  
www.aga.com

# AGA

Susanne und Herbert



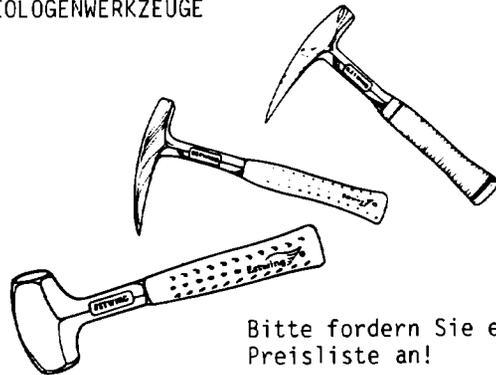
MINERALIEN - EDELSTEINE - ZUBEHÖR - SCHMUCK - GESCHENKARTIKEL

Geschäft/Shop:  
WESTBAHNSTRASSE 42  
A 1070 WIEN, AUSTRIA  
☎ ++43-1 (01) 5263736  
fax ++43-1 (01) 5266898

Lieferungen und Versand:  
Deliveries and despatch:  
AM STEINFELD 23  
A 2344 MARIA ENZERSDORF  
AUSTRIA  
(ATU19221704)

Geschäftszeiten Montag 14-18 Uhr  
Dienstag bis Freitag 10-12 und 14-18 Uhr  
Erster Samstag im Monat 10-17 Uhr

Wir führen auch **Estwing**  
GEOLOGENWERKZEUGE



Bitte fordern Sie eine  
Preisliste an!



# KRONEIS

## Meßtechnik für die UMWELT- Meteorologie

Wind  
Temperatur und Feuchte  
Taupunkt mit Spiegelsystem  
Luftdruck  
Niederschlag und Nebelwasser  
Wasser-Analysegerät für Fäkalbakterien  
Wasser-Tiefe u. Strömungsgeschwindigkeit

1190 Wien, Iglaseegasse 30-32  
Tel.: 01 320 34 92, Fax 01 320 66 04  
e-mail: office@kroneis.co.at  
http://www.kroneis.co.at

## digital-offset-schnelldruck



# riegelnik

ges.m.b.h.

1080 wien, piaristengasse 17-19  
tel. (01) 405 51 53 u. 405 63 86

ARBEITSTAGUNG GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT • 1999  
RETZ – HOLLABRUNN

---

MITTWOCH 5. Mai 1999

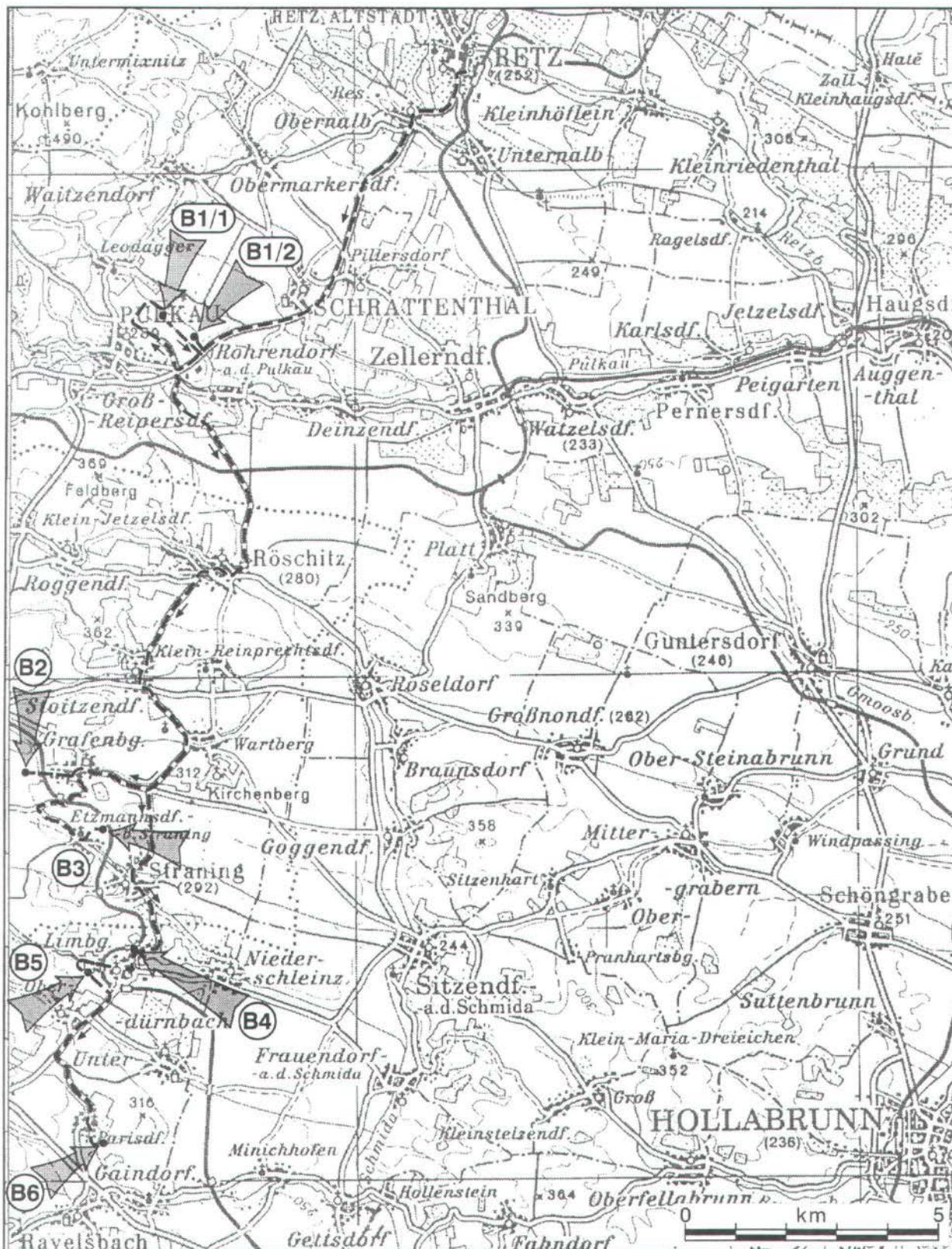
# **EXKURSION B**

GEOLOGIE AM OSTRAND DER BÖHMISCHEN MASSE

---

Arbeitstagung Geologische Bundesanstalt 1999 • Retz - Hollabrunn

Exkursionen



## **B1 Das Becken von Obermarkersdorf**

Gerhard Schubert, Thomas Safoschnik, Robert Supper, Martin Bernhard, Wolfram Felfer, Reinhard Roetzel.

Thema: Obermarkersdorfer Becken: Geologische Übersicht, Tektonik, Geophysik, Hydrogeologie, Trinkwassererkundung und Wassernutzung.

Lithostratigraphische Einheiten: Burgschleinitz-Formation, Zogelsdorf-Formation, Zellerndorf-Formation.

Alter: Untermiozän: Ober-Eggenburgium, Ottnangium.

Ortsangaben: ÖK 22 Hollabrunn. B1-1: Sonden bei der Bohrung Pulkau S1 im Teichgraben, ca. 1,1 km nordöstlich von Pulkau. B1-2: Brunnenfeld I der NÖSIWAG im Teichgraben, ca. 1,7 km östlich von Pulkau, nordwestlich der Straße nach Retz.

### **Beschreibung** (Reinhard Roetzel)

Das Becken von Obermarkersdorf erstreckt sich nordöstlich von Pulkau im Bereich Leodagger – Schrattenthal – Obermarkersdorf – Rosenau.

Es wird im Westen, Norden und Osten von Kristallin begrenzt und öffnet sich gegen Süden, wo es bis zur Pulkau reicht und von dem Nordwest-Südost streichenden Teichgraben unterbrochen wird.

Im Westen verläuft die Nordost-Südwest streichende Waitzendorfer Störung (ROETZEL, 1996a) im Bereich Leodagger - Waitzendorf - Oberretzbach. Diese ist morphologisch deutlich durch eine bedeutende Geländestufe gekennzeichnet.

Im Nordosten begrenzt der kristalline Höhenzug vom Hofinger Berg - Talberg - Roßberg das Becken. Die östliche Begrenzung bildet die kristalline Hochzone zwischen Retz und Zellerndorf, deren längsgestreckte und perlschnurartig aufgereihten Kristallinrücken vom Roßberg gegen Süden nach Pillersdorf und weiter nach Schrattenthal ziehen.

Das Becken von Obermarkersdorf ist oberflächennah von Peliten der Zellerndorf-Formation erfüllt. Im Randbereich kommen sandig-kiesige Sedimente der Burgschleinitz-Formation und Kalksandsteine der Zogelsdorf-Formation vor. Trotz des Fehlens von Bohrungen ist nach den Ergebnissen der Bodengeoelektrik (vgl. unten) anzunehmen, daß die Sedimente der Burgschleinitz-Formation und Zogelsdorf-Formation auch das Liegende der Zellerndorf-Formation im zentralen Bereich des Beckens von Obermarkersdorf bilden.

### **Aerogeophysik** (Robert Supper)

Auch aus den Ergebnissen der aeroelektromagnetischen Vermessung (Abb. 4) ist das Obermarkersdorfer Becken als ein gegen Westen, Norden und Osten durch kristalline Hügelzüge abgegrenztes Sedimentbecken zu erkennen. Die Zusammensetzung der Sedimente dürfte im Liegenden über dem Kristallin aus Sanden und im Hangenden aus Tonen mit mehreren Zehnermetern Mächtigkeit bestehen. Die Aeroelektromagnetik bestätigt die große Mächtigkeit dieser Tone.

Im Bereich des Teichgrabens zeigt sich topographisch ein abrupter Geländeabfall von 30 m - 50 m von Nordosten nach Südwesten. Dies läßt eine NW-SE streichende tektonische Störungszone vermuten. Mit Streichrichtung normal auf diesen Abfall ist in der Aeromagnetik eine große Anomalie von über 120 nT Amplitude zu erkennen. In der Aeroelektromagnetik ist, etwas gegen Südosten verschoben, eine hochohmige Anomalie sichtbar, die als Kristallinauftragung interpretiert werden kann.

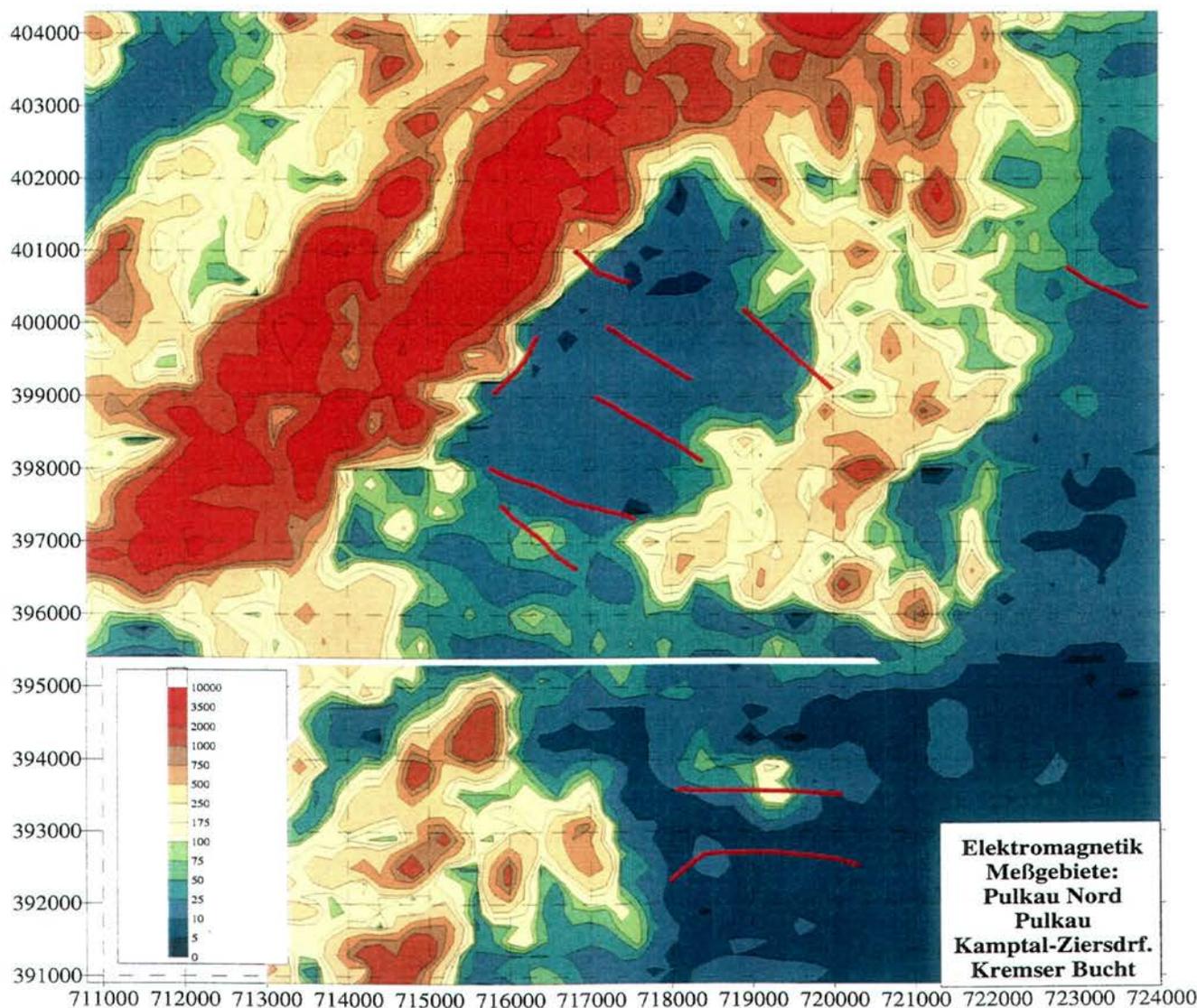


Abb. 4: Ergebnisse der Aeroelektromagnetik (scheinbarer Widerstand [Ohmm], rote Linien: Bodengeoelektrikprofile) im Bereich des Obermarkersdorfer Beckens.

### Bodengeoelektrik (Robert Supper)

Um im Bereich des Obermarkersdorfer Beckens Standorte für weitere Versorgungsbrunnen zu erkunden, wurde ein umfangreiches geoelektrisches Untersuchungsprogramm, ausgehend von den Ergebnissen der Aeroelektromagnetik durchgeführt. Insgesamt wurden 9 Multielektrodenprofile mit einer Gesamtlänge von 12 km gemessen. Die damit erreichte Erkundungstiefe betrug maximal 250 m. Aufgrund der Kalibrierung an den Bohrungen von Unternalb wurde zu jedem Meßprofil ein Untergrundmodell, aufgeteilt in 3 Bereiche, erstellt. Bei Bereich 1 (niederohmig, <40 Ohmm) dürfte es sich um tonige Sedimente handeln. Bereich 2 (<125 Ohmm) setzt sich vermutlich aus sandigen Sedimenten oder Kalksandsteinen zusammen, während Bereich 3 mit Kristallingestein oder gröberen Sedimenten wie Geröll oder Schotter korrelieren dürfte. Abb. 5 zeigt einen Überblick über die im Obermarkersdorfer Becken durchgeführten Geoelektrikprofile und ihre Ergebnisse.

Bei genauer Betrachtung der Ergebnisse zeigt sich im Bereich südöstlich von Obermarkersdorf eine Senke im kristallinen Untergrund. Dort soll im Frühjahr 1999 eine Probebohrung zur Erkundung der Grundwasserverhältnisse und der Grundwasserhöflichkeit von der Gemeinde Obermarkersdorf abgeteuft werden.

### **Geologie und Hydrogeologie im Teichgraben, nordöstlich von Pulkau**

Im nordöstlich Pulkau gelegenen Teichgraben erschließen die Brunnenfelder Pulkau I und II der NÖSIWAG Grundwässer des Obermarkersdorfer Beckens. Bis 1997 waren dort zahlreiche geologische, hydrogeologische, geophysikalische und hydrochemische Untersuchungen durchgeführt worden. Trotzdem waren die hydrogeologischen Verhältnisse nur unzureichend geklärt, was in der komplexen Geologie und Sedimentologie, bedingt durch die Becken-randlage des Untersuchungsgebietes, begründet ist. Zur Absicherung des Schutzgebietes für die bestehenden Brunnenstandorte nach den neuen Standards und zur Standortfestlegung eines möglichen neuen Brunnenfeldes beauftragte die NÖSIWAG ein umfangreiches Untersuchungsprogramm.

### **Die Wasserversorgungsanlage „Pulkautal“ der NÖSIWAG (Thomas Safoschnik)**

Im Jahr 1914 erfolgte aufgrund der hohen Kindersterblichkeit infolge schlechten Trinkwassers wie auch wegen des allgemeinen Wassermangels die Ausarbeitung eines Projektes zur Wasserversorgung von 15 Gemeinden mit 17.000 Einwohnern. Finanzmittel sollten über die „Pulkautaler-Wasserleitungs-Effektenlotterie“ aufgebracht werden. Der Ausbruch des 1. Weltkrieges verhinderte die Realisierung.

1924 wurde ein Angebot zum Aufbau der Wasserversorgung mit englischem Kapital und gußeisernem Rohrmaterial erstellt. Kompensationsgeschäfte sollten zur Milderung der Arbeitslosigkeit in England und in Österreich beitragen. Leider kam es zu keiner Ausführung dieses Projektes.

1966 wurde durch die damalige Abt. B/3 der NÖ-Landesregierung ein Projekt ausgearbeitet und schließlich von der NÖSIWAG finanziert und realisiert.

Ursprünglich vorgesehene Wasserspender: Allerbründl, Brunnen Rohrendorf, Brunnen Dietmannsdorf (der letztere wird derzeit nicht für die Versorgung genutzt).

Später konnten durch Sondierungsbohrungen zusätzlich die Wasserspender in Pulkau gesichert werden. Deren Wasser ist gekennzeichnet durch einen hohen Eisengehalt, der durch eine Aufbereitungsanlage verringert werden muß. Allerdings ist der Nitratgehalt praktisch null. Es konnten in der nun 30 jährigen Betriebsgeschichte weder Pestizide noch andere Schadstoffe nachgewiesen werden.

1969 wurde die NÖSIWAG-Wasserversorgungsanlage „Pulkautal“ eröffnet. Es werden durch die so bezeichnete Anlage die politischen Gemeinden Schrattenthal, Zellerndorf und Pulkau mit einem Großteil ihrer Katastralgemeinden erfaßt und ca. 5.000 Personen mit Wasser versorgt. Weitere Gemeinden der Region werden durch die NÖSIWAG von anderen Wasserspendern mit Trinkwasser beliefert. Es sind dies die Wasserversorgungsanlage „Laaer Becken“ mit ihren Wasserspendern im Zayatal oder die WVA „Schmidatal“ mit ihren Hauptwasserspendern im nördlichen Tullnerfeld.

Alle oben genannten NÖSIWAG-Wasserversorgungsanlagen sind hydraulisch verbunden und versorgen in Summe ca. 66.000 Einwohner.

Die wasserarme Region der WVA „Pulkautal“ kann in Spitzen- oder Krisenzeiten von zwei Seiten zusätzlich versorgt werden, und zwar über den Hochbehälter Rohrendorf durch Verbund mit der WVA „Schmidatal“ und über die Drucksteigerungsanlage Watzelsdorf vom „Laaer Becken“ aus.

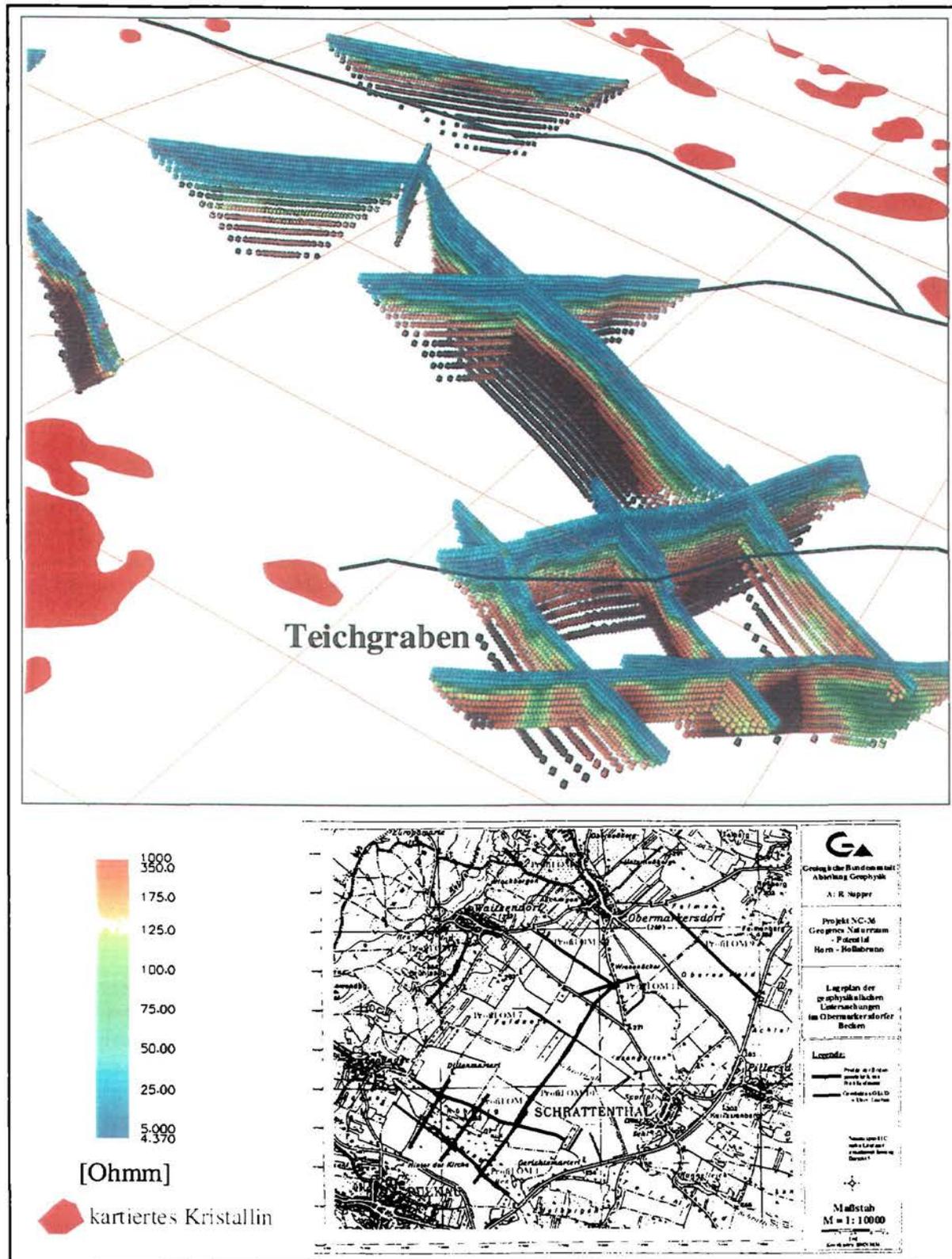


Abb. 5: Ergebnisse der geoelektrischen Multielktrodenprofile (die Profile der GBA wurden durch 4 Profile der Firma GECO im Teichgraben ergänzt).

### Bohrungen im Teichgraben (Reinhard Roetzel)

Im Teichgraben, nordöstlich von Pulkau wurden im Brunnenfeld der NÖSIWAG seit 1967 eine Vielzahl von Bohrungen abgeteuft. Im Zuge der geplanten Erweiterung des Brunnenfeldes wurden ab November 1998 im Teichgraben 6 weitere Bohrungen niedergebracht, davon im Dezember 1998 erstmals eine Kernbohrung bis zur kristallinen Basis (vgl. Abb. 6).

Die Bohrung Pulkau S1 erreichte den nahezu unverwitterten und nur schwach geklüfteten Leukogranit der Thaya-Masse bei 49,8 m.

Darüber folgt nach einem nur 10 cm mächtigen Quarzschutt-Horizont eine rund 16 m mächtige Folge, die der Burgschleinitz-Formation zuzurechnen ist. Diese besteht aus z.T. feinkiesigen Mittel- bis Grobsanden mit siltig-feinsandigen Einschaltungen. Der liegende Abschnitt dieser Sedimentfolge ist gut sortiert und unverfestigt und in zwei Horizonten (43,6 m - 45,6 m und 46,75 m - 49,4 m) wasserführend (3. Wasserhorizont). Zwischen diesen beiden wasserführenden Horizonten aus mittelsandigen Grobsanden mit Molluskensplittern sind ein weiterer Quarzschutt-Horizont und sandige Silte mit Pflanzenhäcksel zwischengeschaltet. Der hangende Abschnitt ab ca. 43,6 m besteht dagegen aus stark verfestigten, schlecht sortierten, sehr siltreichen und z.T. feinkiesigen Sanden. Eine besonders grobe Einschaltung mit sehr eckigen Feinkiesen im Bereich 39,25 m - 40,4 m führt zahlreiche inkohlte Holzreste.

Darüber folgt ein ca. 4,5 m mächtiger, sehr feinkörniger Abschnitt. Dieser besteht im liegenden Teil aus zwei 1,4 m und 0,6 m mächtigen Pelithorizonten, die von einem 0,9 m mächtigen Silt-Feinsand mit Molluskenschill (*Granulolabium plicatum* (BRUG.), *Ostrea digitalina* (DUB.), *Mytilus* sp., *Plastomiltha* cf. *multilamellata* (DESH.), Cardiidae indet., Veneridae indet. [det. O. MANDIC]) unterbrochen werden. Die beiden Pelithorizonte werden aus hellgrüngrauen und mittelgrauen, seifigen, sehr feinkörnigen, smektitreichen Tonen aufgebaut, die vermutlich aus Tuffit hervorgegangen sind. Der obere der beiden Horizonte ist als Bentonit anzusprechen und führt im hangenden Teil bereits wieder aufgearbeitetes Material des Liegenden in Form von helleren Pelitklasten. Der Top des feinkörnigen Abschnittes wird von 1,6 m schwarzgrauem Silt mit Feinsandbestegen gebildet. Dieser ist ebenflächig, mm-dünn geschichtet und führt kleine, dünnschalige Bivalven (Cardiidae indet., Veneridae indet., Lucinidae indet.), Gastropoden (*Turritella eryna* (D'ORB.), *Granulolabium plicatum* (BRUG.), det. O. MANDIC), hauptsächlich aber Molluskensplitter und Fischschuppen auf den Schichtflächen.

Über dem schwarzgrauen Silt folgen die Sedimente der Zogelsdorf-Formation mit ca. 18 m Mächtigkeit. Es sind dies überwiegend weißgraue bis grüngraue, schlecht sortierte, sehr siltreiche Grob-, Mittel- und Feinsande, die sehr oft unregelmäßig konkretionär zu Kalksandstein verfestigt sind. Die Sedimente sind sehr reich an kalzitschaligen Bivalven, besonders Austern und Pectiniden. Die Bivalven bilden zahlreiche Schillhorizonte. Über den meist grobsandig-feinkiesigen Schillhorizonten nimmt die Fossildichte rasch ab. Gleichzeitig ist in allen Horizonten eine Verfeinerung der Sedimente nach oben (fining-upward-Sequenzen) zu beobachten. Der Abschnitt von 18,6 m - 19,2 m ist sehr reich an Corallinaceen (Kalkrotalgen). Im obersten Teil der Zogelsdorf-Formation ist ein feinsandiger Mittelsand im Abschnitt 12,0 m - 12,25 m wasserführend (2. Wasserhorizont).

Das Top der tertiären Schichtfolge wird von den Sedimenten der Zellerndorf-Formation gebildet, die in dieser Bohrung ca. 10 m mächtig ist. Diese geht aus der Zogelsdorf-Formation hervor und wird im liegenden Abschnitt noch aus 2,8 m siltigen Feinsanden aufgebaut. Darüber erfolgt gegen das Hangende der Übergang in Silte bis Tone, die von zwei grobsandigen Einschaltungen getrennt werden, wovon die obere (4,2 m - 5,1 m) wasserführend (1. Wasserhorizont) ist.

Das Bohrprofil wird von einer sehr geringmächtigen, quartären Überlagerung aus schwarzbraunen, anmoorigen Tonen abgeschlossen.

Arbeitstagung Geologische Bundesanstalt 1999 • Retz – Hollabrunn  
Exkursionen

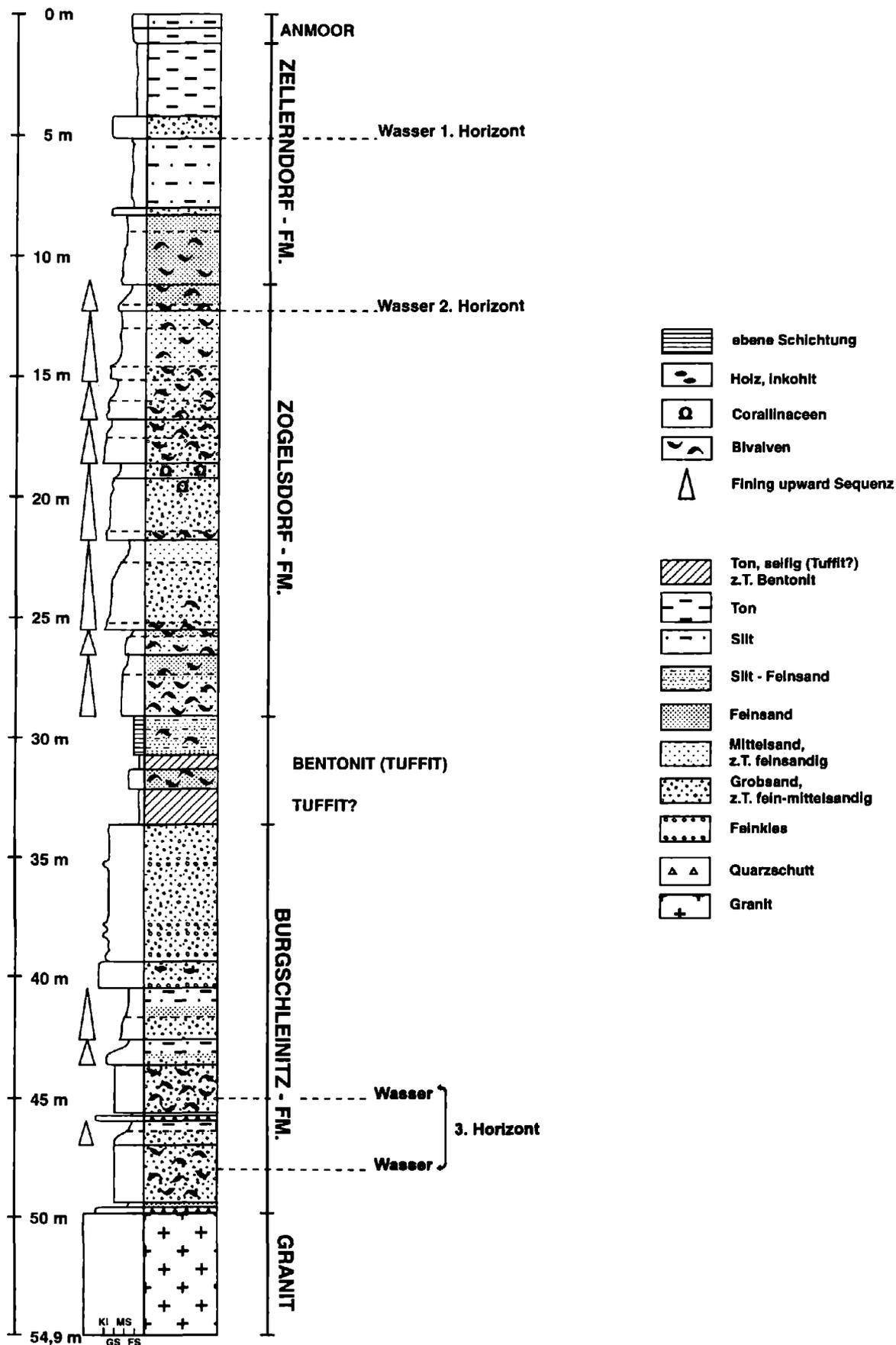


Abb. 6 : Profil der NÖSIWAG - Bohrung Pulkau S1 im Teichgraben nordöstlich von Pulkau

### Interpretation der Bohrung Pulkau S1 (Reinhard Roetzel)

Die Bohrung Pulkau S1 zeigt eine komplette Schichtfolge des Ober-Eggenburgium bis Ottnangium in randnaher Fazies.

Die Auflagerung der Burgschleinitz-Formation mit einem nur geringmächtigen, basalen Quarzsand-Horizont auf nahezu unverwittertem Granit ist ein Hinweis auf die rasche marine Transgression. Die gut sortierten Sande des unteren Teiles der Burgschleinitz-Formation wurden vermutlich im Eulitoral bis seichten Sublitoral abgelagert. Im oberen Teil der Burgschleinitz-Formation ist, wie im Profil der Sandgrube Diem bei Obermarkersdorf (vgl. Exkursionspunkt A1), aus der Vergröberung und schlechteren Sortierung der Sedimente gegen das Hangende der zunehmend tiefer werdende Ablagerungsraum zu erkennen.

Von großer Bedeutung ist der über der Burgschleinitz-Formation folgende, pelitreiche Abschnitt. Die beiden seifigen, sehr feinkörnigen Tonhorizonte sind vermutlich aus Tuffit hervorgegangen.

In Südmähren konnten zwei Horizonte mit Vulkanoklastika unterschieden werden. Der dort in Sedimenten des Ober-Eggenburgium auftretende, tiefere Horizont wurde mit  $20,3 \pm 2,4$  Ma datiert (NEHYBA, 1997, NEHYBA & ROETZEL, in Druck) und in das Ober-Eggenburgium gestellt.

Bei Gleichsetzung dieses tieferen Horizontes in Südmähren mit dem Horizont in der Bohrung müßte dieses vulkanische Ereignis in diesem Raum an die Basis der Zogelsdorf-Formation gestellt werden.

Das Auswurfmaterial wurde vermutlich von dem neogenen, dazitischen und rhyolithischen Vulkanismus in der Karpatho-Balkanischen Region, wahrscheinlich in Nordungarn und der Ostslowakei produziert (NEHYBA, 1997, NEHYBA & ROETZEL, in Druck).

Die Molluskenfauna der Sedimente zwischen den beiden Tuffhorizonten ist typisch für einen eulitoral (intertidalen) bis sehr seichten, sublitoralen, marinen Ablagerungsbereich, wo Salinitätsschwankungen möglich sind. Es herrschen Suspendierer und Algenweider vor, und die epifaunalen Elemente dominieren zahlenmäßig. Unter den Bivalven dominieren semisessile und sessile Formen (mündl. Mitt. O. MANDIC). Dieses seichte Ablagerungsmilieu erklärt auch die Ablagerung und Erhaltung derartig mächtiger Tufflagen.

Die schwarzgrauen, ebenflächig und mm-dünn-geschichteten Pelite mit Fischschuppen im Hangenden der tuffitischen Tone sind wahrscheinlich ein Hinweis auf die längere Zeit nach dem vulkanischen Ereignis andauernden, ruhigen, sauerstoffarmen Ablagerungsbedingungen. Die Bivalven und Gastropoden in diesen Peliten weisen auch hier auf einen eher seichtmarinen Ablagerungsbereich (flaches Subtidal?) hin. Diese seichtmarinen Ablagerungen im Liegenden der Zogelsdorf-Formation entsprechen der regressiven Phase vor dem neuerlichen Meeresvorstoß der „Ottnangtransgression“.

Die Sedimente der Zogelsdorf-Formation zeigen die typische Ausbildung mit zahlreichen Schillhorizonten. Auf Grund der fining-upward-Sequenzen ist zu vermuten, daß diese Schille aus Sturmereignissen hervorgegangen sind. Die darüber folgenden feineren Sedimente mit wenigen Bivalvenresten sind dagegen der Ausdruck der normalen Sedimentation.

Der transgressive Übergang in die Beckenfazies ist aus den aus der Zogelsdorf-Formation hervorgehenden Peliten der Zellerndorf-Formation zu erkennen.

### Bohrlochgeophysik (Martin Bernhard, Wolfram Felfer)

Die Ergebnisse der Bohrlochgeophysik werden hier exemplarisch am Beispiel der Sonde S2/98 dargestellt (vgl. Beitrag von M. BERNHARD & W. FELFER in diesem Heft).

Die vereinfachte lithologische Gliederung aus bohrlochgeophysikalischer Sicht ergab eine Unterscheidung in 4 Komplexe vom Hangenden ins Liegende:

0,0 - 9,2 m	Deckschicht, Schluffe - Tone, gering sandig, vereinzelt Zwischenlagen von stark schluffig-tonigen Sanden - Kiesen.
-------------	--

## Exkursionen

9,2 m - 29,5 m	Hauptaquifer zweigeteilt in
9,2 m - 19,5 m	Sand - Kies, gering schluffig, vereinzelt Zwischenlagen von Sandsteinen und Konglomeraten.
19,5 m - 29,5 m	Wechsellagerung von Sandsteinen und Konglomeraten, deutlich stärker verfestigt, nur einzelne Abschnitte geringer verfestigt.
29,5 m - 49,5 m	Feinkornkomplex zweigeteilt in
29,5 m - 35,0 m	Tonsteine - Siltsteine (Zwischenstauer).
35,0 m - 49,5 m	Tonsteine, Siltsteine bis Feinsandsteine meist gut verfestigt mit beträchtlichen Tonanteilen, zur Basis hin zunehmender Grobkornanteil.
49,5 m - E.T.	Granit

Aus hydraulischer Sicht bemerkenswert ist das vertikale „Nach-Oben-Fließen“ des Wassers im Bohrloch im Bereich von 38,0 m - 6,0 m, was den unbepumpten Flowmeterkurven zu entnehmen ist. So sind ohne Bepumpung geringe Wasserzutritte im Bereich um 35 m, stärkere Wasserzutritte von 22,0 m - 25,0 m und von 16,5 m - 19,0 m festzustellen. Gute Durchlässigkeiten und somit ein Abfließen in die Formation ist von ca. 9,2 m - 14,8 m feststellbar. Dies spiegelt sich auch in Leitfähigkeits- und geringen Temperaturänderungen wider. Die bepumpten Flowmeterkurven zeigen, daß bei Pumpmengen bis 2 l/s die Entnahme bei 25,8 m endet, wobei die Hauptentnahme zwischen 12,0 m - 18,0 m und zwischen 22,2 m und 25,8 m erfolgt. Bei einer Steigerung der Pumpmenge bis zu 5 l/s erfolgen die wesentlichen Entnahmen ebenfalls aus den gleichen Abschnitten, lediglich 15 % des Zuflusses werden unterhalb von 25,8 m entnommen.

Das Korrelationsprofil zeigt im wesentlichen, daß die in der Sonde S2/98 vorgestellte Gliederung in 4 physikalisch-lithologische Komplexe in allen Sonden, mit Ausnahme der Bohrung S4/98 bedingt durch ihre Randlage, lateral weiter verfolgt werden konnte. Obwohl die Mächtigkeiten der Einzelkomplexe zwar z.T. stark variabel sind - besonders die beiden hangenden Abschnitte (Deckschicht und Hauptaquifer) -, ist von einer beträchtlichen lateralen Ausbreitung aller Komplexe auszugehen. Die Widerstandsänderungen im 3. Komplex weisen auf unterschiedliche Zementationsvorgänge hin. Bei Vergleich der bepumpten Flowmeterkurven fällt auf, daß die Entnahmekurven sehr gut in ihrer Tiefenlage miteinander korrelieren. Östlich der Sonde S4/98, südöstlich von Leodagger ist nach derzeitigem Kenntnisstand ein sehr flaches Relief des kristallinen Untergrundes zu erwarten.

### Hydrogeologie (Gerhard Schubert)

Im Rahmen des Projekts N-C-036 („Naturraumpotential der Bezirke Horn und Hollabrunn“) wurde u. a. versucht, die Herkunft der Brunnenwässer im Obermarkersdorfer Becken näher einzugrenzen. Zu Vergleichszwecken wurden am Beckenrand über den Deckschichten überlaufende Wässer (u. a. Haselparzübründl und Alter Gemeindebrunnen Waitzendorf) sowie Wasseraustritte der näheren Umgebung (Bründlkapelle, Allerbründl der NÖSIWAG) beprobt. Es muß betont werden, daß die vorliegenden Untersuchungsergebnisse noch als vorläufig betrachtet werden müssen, da zum einen das Meßprogramm des Projekts N-C-036 noch nicht abgeschlossen ist, zum anderen aus dem zur Zeit laufenden Erkundungsprogramm der NÖSIWAG (Bohrungen, Pumpversuche etc.) noch wesentliche Informationen zu erwarten sind. Aufgrund der räumlichen Situation und der gewonnenen <sup>18</sup>O-Daten ist anzunehmen, daß die im Teichgraben geförderten Brunnenwässer zum überwiegenden Teil vom westlichen Beckenrand her dotiert werden; hier reicht das Einzugsgebiet bis in eine Höhe von etwa 500 m. Für den Brunnen 1 des Feldes II ist aufgrund der höheren <sup>18</sup>O-Werte eine im Durchschnitt niedrigere mittlere Einzugsgebietshöhe zu erwarten; sein Einzugsgebiet erstreckt sich vermutlich auch nach Osten in die bis etwa 300 m hohe Hochzone Retz-Zellerndorf hinein.

Bezüglich weiterer hydrogeologischer Details sei auf die Beiträge von W. PAPESCH, D. RANK, G. SCHUBERT & R. TESCH sowie G. SCHUBERT (Übersichtsplan mit Profilen) in diesem Heft hingewiesen.

## **B2 Grafenberg – Kellergasse**

Pavel Havlíček, Oldřich Holásek, Libuše Smolíková, Jiří Kovanda, Reinhard Roetzel.

Thema: Quartärgeologie: Lößakkumulation mit Paläoböden am Ostrand der Böhmisches Masse.

Lithostratigraphische Einheit: Löß.

Alter: Mittelpleistozän: Mindel – Mindel/Riß-Interglazial.

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Alte Lößgrube am Weg auf den Vitusberg in der südlichen Kellergasse von Grafenberg, westlich der Franz-Josef-Bahn, ca. 1 km westsüdwestlich von Grafenberg.

### **Beschreibung**

Ähnlich wie in Südmähren wurden die Lössen auch entlang des Südostrandes der Böhmisches Masse in Niederösterreich in bedeutenden Mächtigkeiten abgelagert. Ihre Sedimentation an der Leeseite verlief mit periodischen Hiaten während des gesamten Pleistozän. So sind mächtige Lößschichtfolgen mit kompliziertem Bau, mit häufigen fossilen, polygenetischen, überwiegend interglazialen Böden entstanden.

Im Bereich von Grafenberg sind östlich des Kristallins vom Vitusberg, das gegen Südosten von einer subparallel zur Diendorfer Störungszone verlaufenden Störung begrenzt wird, Lössen mit Paläoböden erhalten geblieben. Während dort nahe am Kristallin die Mächtigkeit der Lössen mindestens 7 m beträgt, nimmt diese gegen Osten sehr rasch ab. Dies ist aus mehreren Aufschlüssen von Kalksandstein der Zogelsdorf-Formation und Ton der Zellerndorf-Formation zu ersehen, die z.T. bereits 200 m - 300 m östlich des Kristallins vom Vitusberg unter dem Löß zu Tage treten.

Westsüdwestlich von Grafenberg, in der südlichen Kellergasse liegt im Einschnitt des Weges auf den Vitusberg eine alte Lößgrube, wo Lößziegel gestochen wurden. Dort ist eine Lößserie mit 4 fossilen Böden (Pedokomplex PK V - VII oder älter) und einer reichen Malakofauna in einer Mächtigkeit von mindestens 6 m aufgeschlossen.

Der untere Teil des Profils ist von periglazialen Prozessen erfaßt.

Im untersten, basalen Boden befinden sich Lößkindel von 3-5 cm Größe und durch Solifluktion geschleppte Humusinfiltrationen aus  $\text{CaCO}_3$  (Länge 30-50 cm). Diese erste Bodenbildung (B-Horizont [2] und Ca-Horizont [1]; vgl. Abb. 7) entspricht einem Braunlehm, welcher in der folgenden Phase einer Austrocknung und dadurch auch Entwaldung einem Prozeß der braunen Vererdung ausgesetzt war. Danach folgten eine schwache Pseudovergleyung, die auf kurzfristige, feuchte Schwankungen zurückzuführen ist, und mechanische Störungen. Der Eintrag frischer, allochthoner Komponenten und die sekundäre Kalkanreicherung ist vermutlich die Folge einer neuen Verlösungsphase im hochkaltzeitlichen Klima.

Die zweite Bodenbildung darüber (A/B-Horizont [5] und Ca-Horizont [4]; vgl. Abb. 7) entspricht ebenfalls einem Braunlehm. Die braune Vererdung war hier aber so intensiv, daß sich ein sekundärer, humoser A-Horizont entwickelte (Humusform: Mull; zahlreiche koprogene Elemente fossilen Edaphons: Lumbricidae, Enchytraeidae usw., sekundäres Aggregatgefüge usw.). Weitere sukzessive Entwicklungsstadien sind analog zu dem Boden im Liegenden, es fehlen hier nur die Merkmale von periglazialen Störungen. Dagegen gibt es hier vermehrt allochthone Komponenten in der Abschlußphase.

Die Oberfläche dieses zweiten Bodens ist durch Solifluktion umgelagert. Darauf liegen umgelagerte Lössen mit Kristallingrus, die einen Hiatus in der Sedimentation repräsentieren.

Die zwei oberen fossilen Böden sind durch periglaziale Erscheinungen gestört.

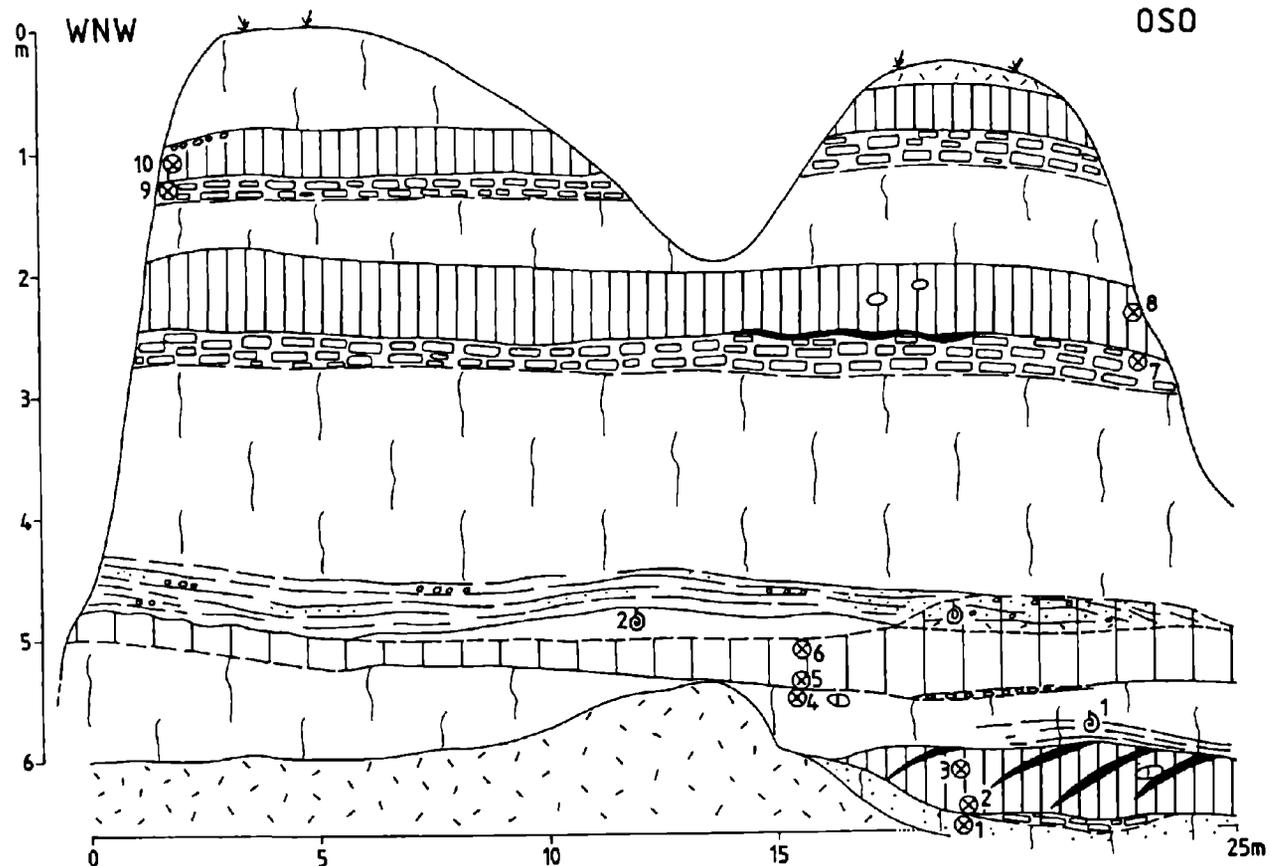


Abb. 7: Aufschlußskizze der quartären Schichtfolge in der südlichen Kellergasse von Grafenberg.

Die dritte Bodenbildung (B-Horizont [8] und Ca-Horizont [7]; vgl. Abb. 7) ist fast ident mit dem basalen Boden. Sie unterscheidet sich nur durch erhöhten Eintrag der grobkörnigen Komponenten nach den Vererdungs-, schwachen Pseudovergleyungs- und periglazialen Prozessen. Die vierte, obere Bodenbildung (B-Horizont [10] und Ca-Horizont [9]; vgl. Abb. 7) unterscheidet sich von den drei älteren Böden dadurch, daß sie nach der Klimaxbraunlehmphase, der danach folgenden, braunen Vererdung und Anreicherung mit frischem, allochthonem Material, noch tief (bis in den Ca-Horizont eingreifend) und intensiv illimerisiert wurde. Dieser illimerisierte und vererdete Braunlehm wurde zuletzt ebenfalls fein pseudovergleyt, intensiv periglazial beeinflusst und verlüßt (vgl. HAVLÍČEK & HOLÁSEK, 1994; SMOLÍKOVÁ, 1994; HAVLÍČEK et al., 1998).

### Stratigraphische Zuordnung

Die drei unteren Braunlehme entwickelten sich unter Waldbedeckung im feuchtwarmen Klima von Warmzeiten, und zwar in der jüngsten Warmzeit des Mindelglazials (Pedokomplex VII) oder davor. Der obere, illimerisierte und vererdete Braunlehm gehört nicht zu diesem unteren Pedokomplex, denn der jüngste Braunlehm ist von der hangendsten Bodenbildungen durch eine Lößakkumulation getrennt. Dieser illimerisierte und vererdete Braunlehm repräsentiert daher ein Glied im Rahmen des Pedokomplexes V oder VI, d.h. er entspricht einer Warmzeit des jüngeren oder älteren Holstein-Interglazials (Mindel/Riß). Auf Grund des Verwitterungsgrades sowie Analogien zu anderen Lokalitäten ist höchstwahrscheinlich anzunehmen, daß dieser Boden einem Basalboden des Pedokomplexes (PK) VI entspricht.

	Geländeoberkante		CaCO <sub>3</sub> - Infiltrationen
	anthropogene Ablagerung		umgelagerter Boden (B-Horizont), stellenweise mit Quarzgeröllen
	rezenter Boden		Ca-Horizont
	lehmiger bis sandig-lehmiger Schutt		vereinzelte Kalkkonkretionen
	umgelagerter Ton		vereinzelte Gerölle oder dünne Geröllagen
	Löß, stellenweise mit vereinzelt Kies		Krotowine, vom Boden (B-Horizont) ausgefüllt
	sandiger Löß		Erosion (Solifluktion)
	umgelagerter Löß, stellenweise mit sandigen oder kiesigen Lagen		Ton (Tertiär)
	Boden (A-Horizont)		sandiger Kies (Tertiär)
	Boden (B-Horizont)		quartäre Malakofauna
			Probe für mikromorphologische Untersuchung

Abb. 8: Legende zu Abb. 7, Abb. 17 (Exkursionspunkt C1) und Abb. 22 (Exkursionspunkt C6).

**Malakofauna (Jiří Kovanda)**

Der Löß im Hangenden der basalen Bodenbildung (Probe 1) enthält *Helicopsis striata* (MÜLL.), *Vallonia tenuilabris* (BR.), *Pupilla sterri* (VOITH), *Pupilla loessica* LŽK., *Pupilla triplicata* (STUD.), *Clausilia dubia* DRAP., *Catinella arenaria* (BOUCH.-CHANT.), *Granaria frumentum* (DRAP.), *Truncatellina* sp. juv. Es herrschen Bruchstücke von kälteliebenden Steppemollusken vor, angesichts der *G. frumentum* und *C. arenaria* offenbar unterpleistozänen Alters.

Im A-Horizont der zweiten Bodenbildung (von unten) tritt *Helicopsis striata* (MÜLL.), *Bradybaena fruticum* (MÜLL.), *Chondrula tridens* (MÜLL.), *Vallonia costata* (MÜLL.) und *Limacidae* sp. auf. Es ist dies eine für die Tschernoseme charakteristische Assoziation, wie die sogenannten „Übergangsfauen“ - d. h. aus der Zeit des Interstadials oder der Zeitspanne zwischen Glazial und Interglazial.

Im Löß oberhalb dieses A-Horizontes des zweiten fossilen Bodens (von unten) (Probe 2) sind *Helicopsis striata* (MÜLL.), *Pupilla muscorum* (L.), *Pupilla sterri* (VOITH), *Pupilla loessica* LŽK., *Vallonia* cf. *tenuilabris* (BR.) und *Clausilia* cf. *dubia* DRAP. zu finden. Diese typische Lößfauna ist stratigraphisch von nicht großer Bedeutung (vgl. KOVANDA, 1995).

### **B3 Straning - Bahneinschnitt**

Reinhard Roetzel, Susanna Scharbert, Ingeborg Wimmer-Frey, Kurt Decker.

Thema: Rhyolithtuff des (?) Karpatium – Unter-Badenium, Tafoniverwitterung im Granit.

Lithostratigraphische Einheit: Rhyolithtuff und -tuffit der Gaidorf-Formation.

Alter: Untermiozän – Mittelmiozän: Karpatium – Unter-Badenium:  $16,6 \pm 1,0$  Ma.

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Bahneinschnitt der Franz Josef-Bahn bei Bahnkilometer 73,925 - 73,935, ca. 1 km nordnordwestlich von Straning, ca. 650 m östlich von Etmannsdorf.

#### **Beschreibung** (Reinhard Roetzel)

Während der Kartierung für das Blatt 22 Hollabrunn wurde von R. Roetzel im Frühjahr 1993 in der Nähe von Straning ein bisher unbekanntes Vorkommen von Rhyolithtuff und -tuffit gefunden (ROETZEL, 1994).

Im Einschnitt der Franz-Josef-Bahn östlich von Etmannsdorf bei Bahnkilometer 73,925 - 73,935 befindet sich westlich der Gleise im Kristallin eine ca. 50 m lange und 10 - 14 m breite Einsenkung. Darin liegen Erosionsreste von tertiären Peliten, die zum Großteil bereits abgerutscht sind.

Die Granitwände des „Grabens“ zeigen bemerkenswerte Verwitterungserscheinungen, die mit der Tafoniverwitterung auf Korsika verglichen werden können. Die Wände zeigen zahlreiche unregelmäßige Vertiefungen und Aushöhlungen und sind teilweise mit einer 1 - 5 cm dicken, ockerbraunen, limonitischen Kruste überzogen. Diese Kruste ist schichtartig aufgebaut und löst sich z.T. schalenförmig ab, wobei unter der Kruste ein schmaler Hohlraum sichtbar ist. Auf den Granitwänden und in Klüften sind oft Reste des tertiären Tones zu finden.

In der Abrißnische der Rutschung, im oberen Teil des „Grabens“ sind im Liegenden ca. 1,2 m grüngraue, dünn und eben geschichtete, siltige Tone und Silttone aufgeschlossen. In dem oberen, 35 cm mächtigen Teil dieser Silttone (Probe 22-8-1A) sind über einem Limonithorizont mm-dünne, weißgraue Lagen in den dort eher massigen Peliten eingeschaltet. Diese lassen im Mikroskop bereits Glas erkennen. Diese oberen Pelite führen auch eine nahezu monospezifische Mikrofauna aus ?*Silicoplaentina* („*Saccamina*“ sp.).

Darüber folgen über einer mm-dünnen, dunkelbraunen, tonigen Lage zuerst 7 - 10 cm weißgraue bis gelbgraue, seifige, siltige Tone (Probe 22-8-2A). Diese werden von ca. 80 cm mächtigen, weißgrauen, undeutlich geschichteten Tonsilten (Probe 22-8-3A, 4A) und tonig-sandigen Silten überlagert, die sich vermutlich im Hangenden unter der Grasnarbe fortsetzen, sodaß mit größerer Mächtigkeit dieser Sedimente zu rechnen ist. Diese hangenden Pelite sind in mehrere cm- bis dm-mächtige Bänke gegliedert, die von dünnen, ockergelben Tonlagen unterbrochen werden. Sie besitzen hohe Anteile an durchsichtigen und auch milchigen Gläsern. Weiters treten darin Biotit, Alkalifeldspat, Plagioklas, Quarz, idiomorpher Apatit und Zirkon und Ilmenit (idiomorph und als Kügelchen) auf. Diese weißgrauen Pelite sind eindeutig als Rhyolithtuffe und -tuffite anzusprechen.

#### **Mineralogie und Granulometrie** (Ingeborg Wimmer-Frey)

Die Pelite wurde anhand von vier Proben vom Liegenden zum Hangenden untersucht.

Die röntgenographische Phasenanalyse der Rhyolithtuffe und -tuffite (Proben 2A - 4A) ergab eine sehr einförmige mineralogische Zusammensetzung (Tab. 6). Mit Ausnahme der Probe 1A aus dem Liegenden, die zusätzlich einen Quarzanteil von etwa 15 Gew.% aufweist, läßt die durch die röntgenographische Phasenanalyse meßbare Gesamtmineralogie der Proben fast nur Schichtsilikate erkennen. Spuren von Plagioklasen lassen sich nachweisen.

Innerhalb der Tonmineralogie besteht dasselbe gleichförmige Bild. Die Proben 2A - 4A bestehen zu 100 Gew.% aus Smektit. In der liegenden Probe 1A treten neben der Hauptmenge Smektit noch Spuren von Kaolinit und etwas über 10 Gew.% Illit auf.

Durch die Phasenanalyse wird nur der kristalline Anteil der Proben erfaßt. Wie hoch der vorhandene Anteil an Glas ist, läßt sich nicht sagen.

Erst in Zusammenhang mit dem Kornaufbau der Lagen und lichtmikroskopischen Untersuchungen sind quantitative Abschätzungen möglich.

Probe		Gesamtmineralogie				Tonmineralogie der Fraktion < 2 µm		
		Quarz	Plagioklas	Alkali- feldspat	Schicht- silikate	Smektit	Illit	Kaolinit
22-8-4A	Hangend	0	1	0	99	99	0	0
22-8-3A-1	↑	0	1	0	99	99	0	0
22-8-2A	↑	0	1	0	99	99	0	0
22-8-1A	Liegend	15	3	1	81	84	14	2

Tab. 6: Semiquantitative mineralogische Zusammensetzung der Pelite im Bahneinschnitt Straning. Röntgenographische Phasenanalyse (Philips X'Pert MPD), berechnet nach SCHULTZ (1964).

Als Bentonit ist ohne Zweifel die Probe 2A anzusprechen. Sie besitzt einen Tongehalt von etwa 80 Gew.% (Tab. 7) und ist damit die smektitreichste.

Die grobkörnig entwickelten Horizonte 3A und 4A bestehen in ihrer Silt- und Feinsandfraktion fast zur Gänze aus Glasphasen, wie die Mikroskopie bestätigt. Die jeweiligen Tonfraktionen liegen unter 30 % und damit der Smektitgehalt ebenfalls maximal in dieser Größenordnung.

Die Probe 1A aus dem Liegenden ist mit ca. 60 Gew.% Tonanteil als Siltton ausgewiesen. Sie gehört in Anbetracht der Mineralogie nicht dem eigentlichen Tuffkomplex an, sondern repräsentiert die unterlagernden Sedimente in Verbindung mit der einsetzenden vulkanischen Tätigkeit.

Probe		FÜCHTBAUER (1959) & MÜLLER (1961)							TON
			SAND			SILT			
			Grob-	Mittel-	Fein-	Grob-	Mittel-	Fein-	
22-8-4A	Hangend	Tonsilt	0	0,2	7,2	20,4	25	18,7	28,5
22-8-3A-1	↑	Tonsilt	0	0,1	0,9	20,1	27,7	25,9	25,3
22-8-2A	↑	siltiger Ton	0,1	0,2	1,4	2	4,5	11,9	79,9
22-8-1A	Liegend	Siltton	0,2	0,5	0,5	1,3	14,5	21,7	61,3

Tab. 7: Korngrößenverteilungen der Pelite im Bahneinschnitt Straning. Bestimmung durch Naßsiebung und Sedigraph.

### Datierung (Susanna Scharbert)

Aus der Probe 22-8-3A-3 wurden die Fraktionen 0.125 mm - 0.09 mm und < 0.09 mm abgeseibt. Später wurde gröberes Material zur Verfügung gestellt und an einer Korngröße 0.2 mm - 0.15 mm gearbeitet.

Aus dieser wurden farblose Glastrümmer, die deutlich die Wandungen von Gasblasen zeigen, ausgepickt. Solche Formen sind charakteristisch für saure Gläser rhyolitischer Zusammensetzung (IZETT, 1981).

Idiomorphe, pseudo-hexagonale Biotitblättchen wurden mit dem Magnetscheider konzentriert. Von dem Glas und Glimmer wurden mit der  $^{40}\text{Ar}$ - $^{39}\text{Ar}$ -Methode radiometrische Datierungen durchgeführt.

Ergebnis: Die Biotite sind verwittert und enthalten in den Randpartien und im Kern hohen Luftargon Gehalt (Treppe im kumulativen Argon-Diagramm). Beim letzten Ausheizschritt bei einer Temperatur von 1000 °C werden 63 % des radiogenen  $^{40}\text{Ar}$  freigesetzt, das ergibt ein Alter von **16,6 Ma** und ist identisch mit dem des glasigen Materials.

Beim Glas zeigt das Argon-Diagramm ein Plateaualter, identisch mit dem Total-Gas-Alter von **16,6 ± 1,0 Ma**.

Das Alter entspricht dem untersten Badenium bzw. der Grenze Karpatium/Badenium nach RÖGL (1998).

### Tektonik (Kurt Decker)

Der etwa Nordost-Südwest streichende Einschnitt verläuft subparallel zum sinistralen Diendorfer Störungssystem. An beiden Kristallinwänden des Einschnittes sind zahlreiche NE streichende sinistrale Harnischflächen aufgeschlossen, die die Grenze zwischen Kristallin und tertiärem Pelit bilden. Bis zu 5 Zentimeter dicke Krusten oxydischer Minerale (Limonit ?) auf einigen dieser Scherflächen und tertiäre Tone, die auf der Umkrustung aufliegen, können auf eine Bildung der Flächen vor Ablagerung der Pelite und Tuffe hinweisen.

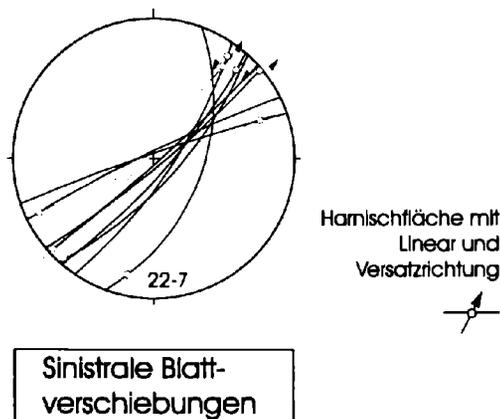


Abb. 9: Scherflächen aus dem Kristallin im Aufschluß Bahneinschnitt Straning. Die aufgeschlossenen sinistralen Blattverschiebungen streichen parallel zum Diendorfer Störungssystem.

### Interpretation

Die in den Graniten des Waldviertels sehr seltene Tafoniverwitterung blieb vermutlich durch die Plombierung der Tone, die erst durch die Rutschungen nach dem Bau des Bahneinschnittes entfernt wurden, vor der Zerstörung verschont. Sie entstammt wahrscheinlich, wie die Woll sackverwitterung der Granite, dem tropischen Klima des Eozän (STEININGER, 1993).

Durch die verwitterte Granitoberfläche und die limonitischen Krusten und Pelite auf den Harnischflächen kann auch festgestellt werden, daß der „Graben“ bereits vor der Sedimentation der Tone bestand und nicht erst danach tektonisch entstand.

Die Mikrofauna in den grüngrauen, siltigen Tönen an der Basis der Tuffe und Tuffite mit einer nahezu monospezifischen Mikrofauna aus ?*Silicoplaentina* („*Saccamina*“ sp.) weist auf sehr seichte, wahrscheinlich brackische Ablagerungsbedingungen hin. Dieses seichte Ablagerungsmilieu erklärt auch die große Mächtigkeit und Erhaltung der Vulkanoklastika als Glastuffe und -tuffite.

Das Vorkommen von sauren Tuffen und Tuffiten aus dem unteren Mittelmiozän ist bisher einzigartig am Ostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich. Alle anderen, bisher beschrie-

benen Vulkanoklastika in diesem Raum (ROETZEL et al., 1994, NEHYBA & ROETZEL, in Druck) stehen mit untermiozänen Ablagerungen in Verbindung.

Die Datierung der Gläser aus den Vulkanoklastika mit  $16,6 \pm 1,0$  Ma fällt in den Bereich des untersten Badenium bzw. der Grenze Karpatium/Badenium nach RÖGL (1998). In der Karpatischen Vortiefe in Südmähren wurde aus vergleichbaren vulkanischen Aschen ein durchschnittliches fission-track-Alter der Zirkone von  $16,2 \pm 2,1$  Ma ermittelt (NEHYBA, 1997). Diese Vulkanoklastika wurden von NEHYBA (1997) in das Unter-Badenium eingestuft.

Nach NEHYBA (1997) und NEHYBA & ROETZEL (in Druck) stammt das Material, so wie das der Vulkanoklastika des Eggenburgium – Ottnangium (vgl. Exkursionspunkt B1), vermutlich aus der Karpatho-Balkanischen Region in Nordungarn und der Ostslowakei. Es ist damit mit dem Mittleren Rhyolithtuff in dieser Region zu korrelieren.

#### **B4 Limberg – Hangbrücke**

Johann Hellerschmidt-Alber.

Thema: Rutschung an der Diendorfer Störung im Bereich der Hangbrücke Limberg an der Franz-Josef-Bahn – Geotechnik und Tektonik.

Lithostratigraphische Einheit: Zellerndorf-Formation.

Alter: Untermiozän: Ottnangium.

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Hangbrücke an der Franz-Josef-Bahn, ca. 500 m nordöstlich von Limberg.

#### **Beschreibung**

Die in den Jahren 1868 bis 1870 eingleisig erbaute Hauptstrecke der Kaiser-Franz-Josef-Bahn zwischen Ziersdorf und Eggenburg wurde im Jahre 1903 zweigleisig ausgebaut. Damals verkehrten nach RASCHKA (1912, S. 561 f.) täglich auf jedem der beiden Gleise 18 Züge, das waren rund 3,5 Millionen Tonnen im Jahr für jedes Gleis. Nördlich von Limberg, ca. 1 km oberhalb der Eisenbahnstation Limberg-Maissau, quert diese Bahn einen  $12^\circ$  (18%) geneigten Hang. An der Stelle, wo nunmehr eine eiserne Hangbrücke auf elf Stützen und zwei festen Widerlagern verläuft, stand ursprünglich ein 300 m langer und im Mittel 5 m, an der höchsten Stelle 7 m hoher Damm mit zwei Gleisen. Schon zu der Zeit, als die Bahn noch eingleisig war, zeigte sich der Damm unruhig und ein auf halber Strecke des Dammes befindlicher Durchlaß bekam große Sprünge und mußte saniert werden. Beim zweigleisigen Ausbau wurde der Damm verbreitert, indem beidseitig des alten Dammes angeschüttet wurde, im mittleren Teil jedoch nur talseitig. Bald darauf begann der Damm, sich an dieser Stelle zu setzen und bekam Risse, und im Herbst des besonders niederschlagsreichen Jahres 1910 begann die talseitige Hälfte des Dammes, sich von der bergseitigen zu lösen und talwärts zu gleiten. Der darunter befindliche Hang wölbte sich in den Weingärten und Äckern talseits des Dammes in einem Stauchwulst vor, wobei die Bewegungsgeschwindigkeit zunächst rasch bis maximal 4 cm pro Tag zunahm. Vom November 1910 bis Mai 1911 betrug die Bewegung im Schnitt 2,5 cm täglich oder 0,75 m im Monat.

Zur Feststellung des Umfanges der Rutschung wurde neben dem Durchlaß ein 2 m breiter Probeschacht bis auf Fels in 19 m Tiefe abgeteuft. Der oberste Teil des Schachtes wurde entlang der in 6 m Tiefe aufgeschlossenen Gleitfläche vom liegenden Teil abgeschert, um 3,20 m talwärts verschoben und allmählich verdrückt. Bis auf Felsgrund abgeteuft Bohrungen geben

Arbeitstagung Geologische Bundesanstalt 1999 • Retz – Hollabrunn  
Exkursionen

Aufschluß über den geologischen Untergrund sowie einige Anhaltspunkte über Ausdehnung und Ursache der Rutschung (RASCHKA, 1912, S. 563; Abb. 12).

Unter 5-15 m mächtigem quartärem Löß und Lößlehm lagert dunkelgrauer bis blauer tertiärer Ton (Zellerndorf-Formation) in einer Tiefe von 14-37 m, dessen Mächtigkeit in östlicher Richtung zunimmt. Im Liegenden folgt Sand und Kies (vermutlich Eggenburgium [ROETZEL, 1994]) in einer Mächtigkeit von 0,3 m-7,6 m, welcher in unterschiedlicher Tiefe auf Granit lagert. Der Felsgrund aus Granit tritt am westsüdwestlichen Widerlager der Brücke zu Tage, fällt dann rasch talwärts auf 12 m unter GOK, um dann gleichmäßig bis zum Ostende der Brücke auf 35 m Tiefe abzutauchen. Das tiefste Bohrloch erreichte den Fels in 38 m Tiefe.

Die Rutschung erstreckte sich auf eine Fläche von rund 150 m Länge und 50 m Breite. Im Probeschacht war die mit 6° schwach geneigte Gleitfläche bei 6 m Tiefe aufgeschlossen, oberhalb welcher die Sedimente stark „durcheinandergewurstelt“ waren, während im Liegenden ruhige Lagerung herrschte. Nimmt man die 6 m als Durchschnittsmächtigkeit, so betrug der Inhalt der Gleitmasse ca. 80.000 m<sup>3</sup>. Weitere Bodenuntersuchungen im Verlauf der Schadensbehebung ergaben jedoch eine größere Ausdehnung der Rutschung (Abb. 10: Schichtenplan; Abb. 11: Querschnitt; Abb. 12: Bohrungen).

Die Ursache der Rutschung war anscheinend einerseits das Gewicht des Dammes, verstärkt durch die Belastung und Erschütterung desselben beim Verkehr der Züge, andererseits aber die außergewöhnliche Bodenfeuchtigkeit im ebenso abnormal regenreichen Jahr 1910. Die jährlichen Niederschlagsmengen im Gebiet um Limberg betragen in den tiefer liegenden Gebieten des Weinviertels im Schnitt 400 mm-600 mm, im westlich anschließenden Gebiet des Waldviertels dagegen 800 mm-900 mm.

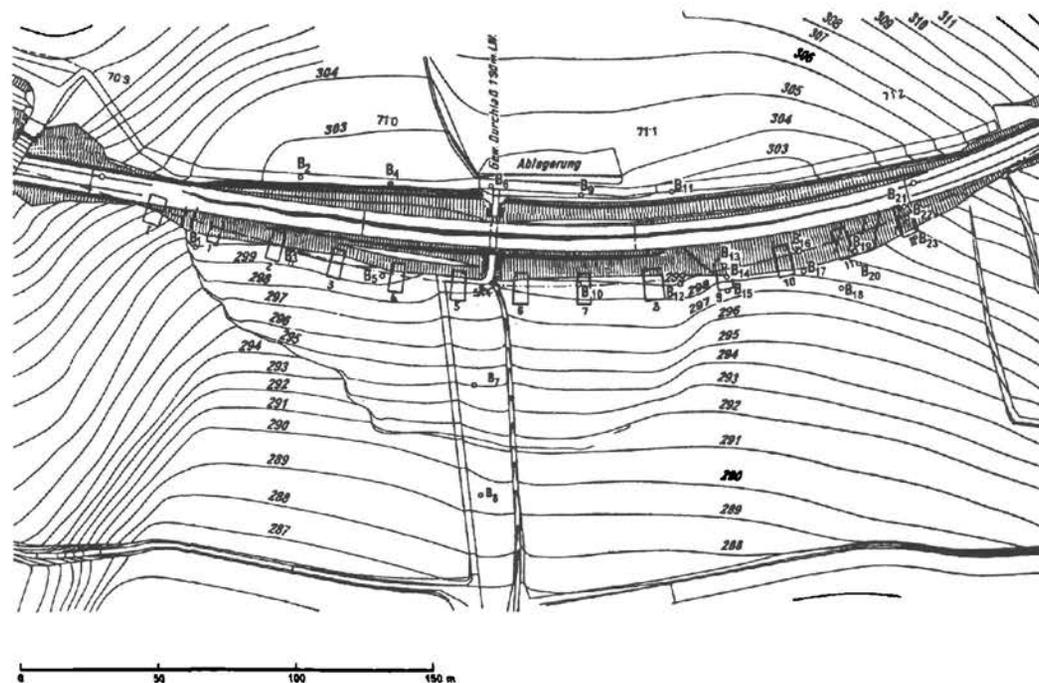


Abb. 10: Schichtenplan des Limberger Dammes mit der, durch die Rutschung entstandenen Spalten. Lage der Bohrungen (B) und Pfeiler der Hangbrücke (aus RASCHKA, 1912).

Arbeitstagung Geologische Bundesanstalt 1999 • Retz – Hollabrunn  
Exkursionen

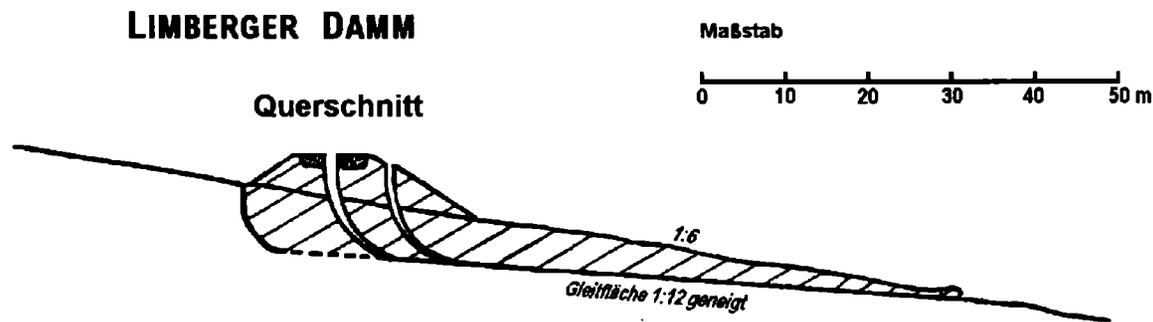


Abb. 11: Limberger Damm – Querschnitt.

Durch den Bau des zweiten Gleises war das Gewicht des Dammes bedeutend erhöht worden. Die durch den Damm belastete Hangleiste dürfte schon vorher in nassen Jahren bei herabgesetzter Festigkeit des schluffig-tonigen Bodens dem Grenzzustand des Gleichgewichts nahe gewesen sein, obwohl die Neigung nur  $12^\circ$  betrug. Nach Erhöhung der Belastung war 1910 das erste besonders regenreiche Jahr. Der durchfeuchtete Lehm- bzw. Tonboden konnte sich unter der erhöhten Last nicht mehr im Gleichgewicht halten und begann zu gleiten. Die Gleitfläche bildete sich dort, wo der Boden trockener und damit fester wurde, sodaß die Gleitfläche nicht an der Trennfläche zweier verschiedener Sedimentpakete, sondern quer durch die Lößlehm- oder Tonmassen verlief.

Zur endgültigen Behebung des aufgetretenen Schadens wurde unter vier zur Debatte stehenden Lösungen als sicherste und dabei wirtschaftlichste die Übersetzung des Rutschhanges mit einer zwölfteiligen Brücke auf 11 Pfeilern und zwei Widerlagern ausgewählt. Die Brücke wurde talseitig des damals bestehenden Dammes errichtet, wobei der Hauptpfeiler in 25 m Tiefe auf Granit verankert wurde.

Südseitig der Brücke kam es im Jahr 1940 nach einer Periode sehr starken Niederschlags noch einmal zu einer starken Rutschung, bei der mehrere Hektar Kulturland - insbesondere Weingärten - auf einer Fläche von 80 m Länge und 120 m Breite, ein Güterweg, eine Unterführung der Straninger Straße und diese selbst verschüttet und schwer beschädigt wurden (WÜHL, 1940a,b; HUBNER, 1940).

Die neuesten Kartierungsergebnisse von ROETZEL (1994) zeigen, daß ein wesentlich größerer Hangbereich von Rutschungen erfaßt wurde, als bisher bekannt war (Abb. 13: Kartenbeilage).

Arbeitstagung Geologische Bundesanstalt 1999 • Retz – Hollabrunn  
Exkursionen

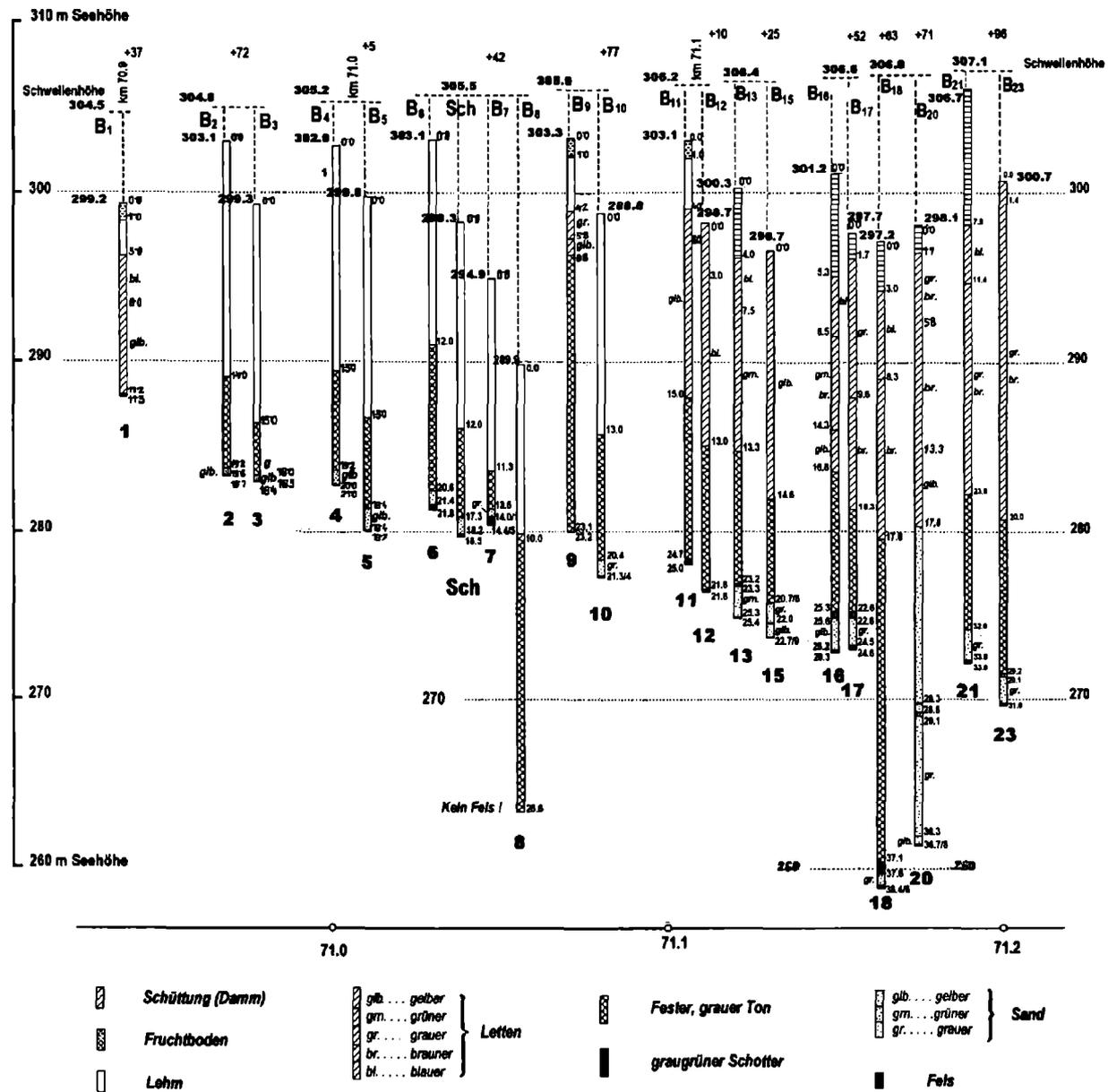
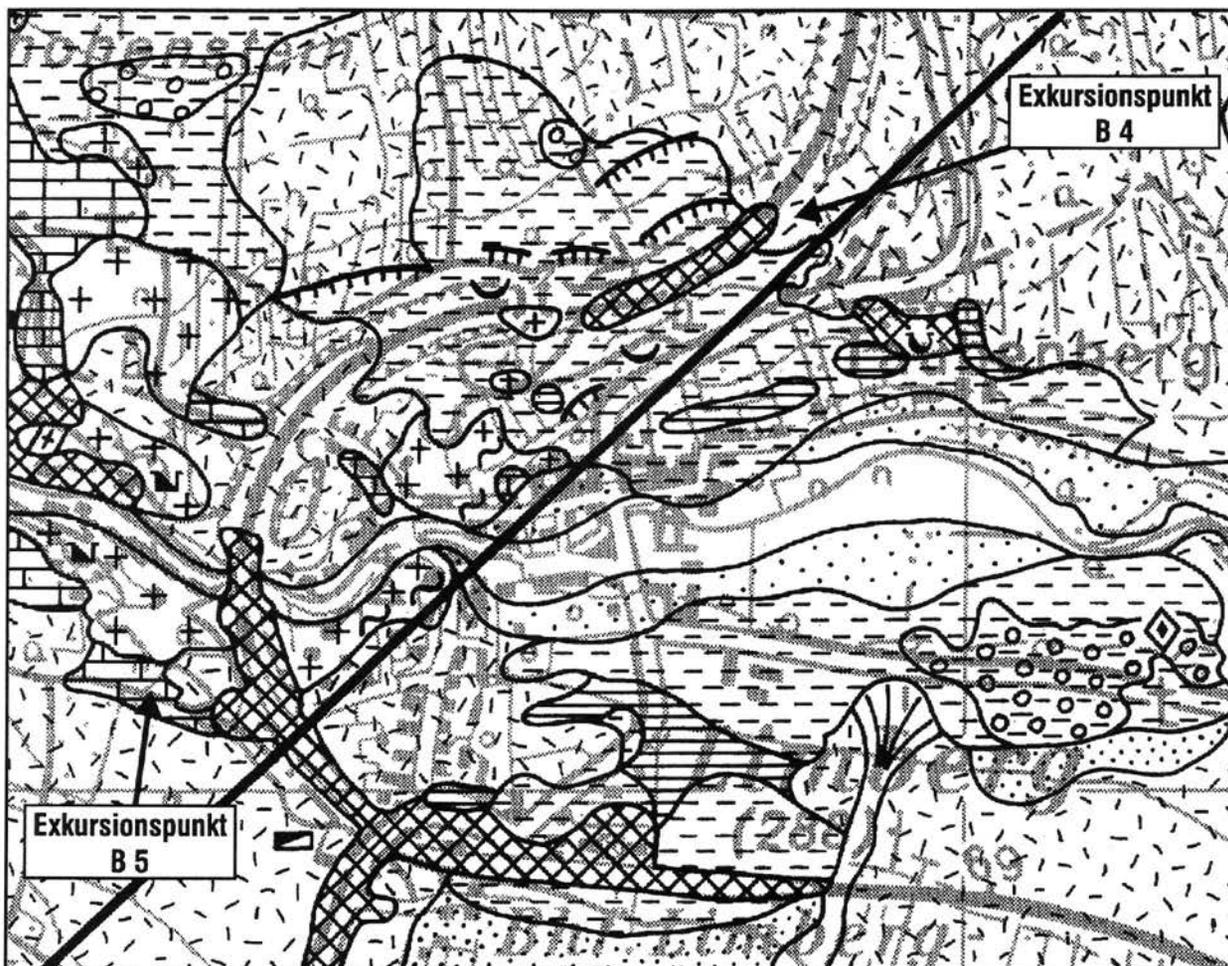
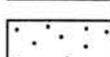
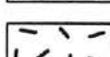


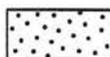
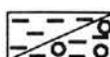
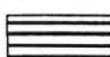
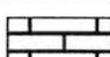
Abb. 12: Hangbrücke Limberg - Bohrungen und Schacht (aus RASCHKA, 1912).



**QUARTÄR**

-  ANTHROPOGENE ABLAGERUNG  
(Halde, Dämm, Deponie etc.)
-  RUTSCHUNG / HANGFLIESEN
-  SCHWEMMKEGEL
-  ABLAGERUNGEN DER HEUTIGEN BÄCHE UND ZEITWEISE  
DURCHFLOSSENEN SENKEN (Ton, Sand, lehmig, z.T. Schotter)  
(HOLOZÄN)
-  DELUVIALE ABLAGERUNGEN  
(Ton, Sand, lehmig) (PLEISTOZÄN - HOLOZÄN)
-  LÖSS (PLEISTOZÄN)

**TERTIÄR (MIOZÄN)**

-  LAA-FORMATION (Silt - Feinsand / Schotter) (KARPATIUM)
-  ZELLERNDORF-FORMATION (Ton - Silt, Tonstein / mit  
dünnere Schotterbestreuung) (OTTNANGIUM)
-  LIMBERG-SUBFORMATION (Diatomit) (OTTNANGIUM)
-  ZOGELSDORF-FORMATION (Sand, Kalksandstein, fossilreich,  
Granitgerölle) (OBERES EGGENBURGIUM)

**MORAVIKUM**

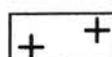
-  APLIT
-  LAMPROPHYR (MINETTE)
-  GRANIT DES THAYABATHOLITH  
(BIOTITGRANIT)
-  KATAKLASE ZONE
-  DIENDORFER STÖRUNG
-  GRANITSTEINBRUCH
-  DIATOMITABBAU  
(aufgelassen)
-  LÖSSABBAU (ZIEGELGRUBE)  
(aufgelassen)
-  FUNDSTELLE von  
verkieselttem Holz

Abb. 13: Geologische Karte des Gebietes um Limberg (nach ROETZEL, 1996 b, verändert).

## **B5 Limberg – Steinbruch Hengl**

Tertiär: Reinhard Roetzel, Peter Pervesler, Oleg Mandic, Mathias Harzhauser.

Kristallin: Fritz Finger; Tektonik: Kurt Decker.

Rohstoffnutzung und Gesteinskennwerte: Walter Strasser, Michael Horschinegg.

Thema: Granit des Thaya-Batholiths und dessen Ganggesteine. Transgressive Überlagerung durch Burgschleinitz-Formation und Zogelsdorf-Formation. Rohstoffnutzung und Gesteinskennwerte.

Lithostratigraphische Einheiten: Thaya-Batholith, Burgschleinitz-Formation, Zogelsdorf-Formation.

Alter: Kristallin: Oberstes Präkambrium.

Tertiär: Untermiozän: jüngeres Ober-Eggenburgium.

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Steinbruch der Firma Hengl im Gänsgraben, Einschnitt zur neuen Verladestation, ca. 400 m westsüdwestlich von Limberg.

### **Kristallin (Fritz Finger)**

Der Thaya-Batholith und die Ganggesteine des Steinbruches Hengl in Limberg wurde bereits bei der Arbeitstagung 1991 von G. FRASL und H.P. STEYRER eingehend beschrieben. Es soll an dieser Stelle nur auf diese Literatur (FRASL & STEYRER, 1991) verwiesen werden. Bezüglich neuer Ergebnisse zum Thaya-Batholith sei auf den Beitrag von F. FINGER & G. RIEGLER in diesem Heft verwiesen.

### **Tektonik (Kurt Decker)**

In verschiedenen Bereichen des Steinbruchareals sind Teilstörungen des NE-streichenden, sinistralen Diendorfer Störungssystems aufgeschlossen. Die besten Aufschlüsse bestehen derzeit im Bereich der neu gebauten Steinbruchzufahrt südlich des Gänsgrabens. In den Graniten an der Südwand der Zufahrt sind sinistrale Blattverschiebungen aufgeschlossen, die im oberen Eggenburgium aktiv waren. Die Seitenverschiebungen bilden eine Scherzone, an deren Ostseite die Granite um einen unbekanntem Betrag nach NE verschoben und um mehrere Meter abgesenkt wurden (Abb. 14-1). Das Relief der Granitoberkante entspricht einem fault scarp des oberen Eggenburgium, an den Grobklastika der Burgschleinitz-Formation angelagert und teilweise deformiert sind. Die Klastika der Zogelsdorf-Formation (Ober-Eggenburgium) überlagern die Seitenverschiebungen und das tektonische Relief ungestört und belegen damit, daß die Blattverschiebungen zur Zeit der Ablagerung der Burgschleinitz-Formation aktiv waren.

Strukturen gleichen Alters sind in der Nordwand der Zufahrt aufgeschlossen (Abb. 14-3). Hier sind Grobklastika der Burgschleinitz-Formation mit bis zu 1 m großen, kantigen Granitklasten in einer etwa N-S-streichenden Grabenstruktur im Granit eingesenkt. Auch dieser Graben wird von ungestörten Sedimenten der Zogelsdorf-Formation überlagert. Die beiden Aufschlüsse (Abb. 14-1 und 14-3) zeigen somit ein System von NE-streichenden, sinistralen Seitenverschiebungen und etwa N-S-streichenden Extensionsstrukturen, die gleichzeitig im oberen Eggenburgium aktiv waren. Solche Systeme können kinematisch als divergente Blattverschiebungsduplexe interpretiert werden (Abb. 14-4). Ähnliche Strukturen, NE-streichende Blattverschiebungen und verbindende N-S-streichende Abschiebungen, sind aus der geologischen Karte (ROETZEL, 1998) und aus geophysikalischen Daten ersichtlich. Die in N-S-Richtung angeordneten Kristallinkuppen zwischen Limberg und Pulkau werden N-S-streichenden Abschiebungssystemen zugeordnet, die Diendorfer und Waitzendorfer Störung verbinden.

Arbeitstagung Geologische Bundesanstalt 1999 • Retz – Hollabrunn  
Exkursionen

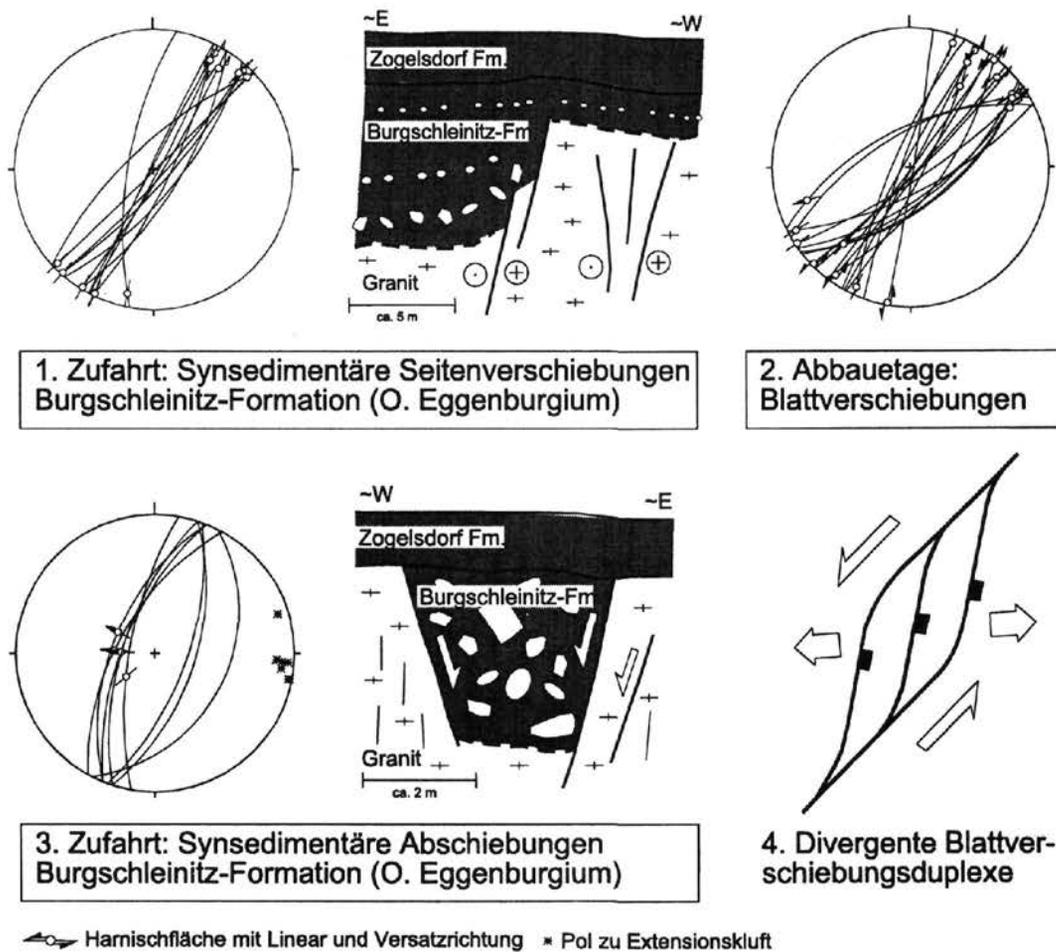


Abb. 14: Begleitstörungen der Diendorfer Störung im Steinbruch Hengl, Limberg. (1) Synsedimentär mit der Burgschleinitz-Formation gebildete sinistrale Seitenverschiebungen. Die Störungen werden von undeformierten Sedimenten der Zogelsdorf-Formation überlagert (Aufschluß an der Südwand der neuen Zufahrt). (2) Sinistrale Blattverschiebungen (Hauptstörung-Riedel-Geometrie) in Graniten der obersten Abbauetage. (3) Synsedimentär mit der Burgschleinitz-Formation gebildete Grabenstruktur mit konjugierten E- und W-gerichteten Abschiebungen (Aufschluß an der Nordwand der neuen Zufahrt). (4) Kinematisches Schema divergenter Blattverschiebungsduplexe zur Erklärung der gleichzeitigen Ausbildung von sinistralen Blattverschiebungen und Abschiebungen im oberen Eggenburgium.

### Rohstoffnutzung und Gesteinskennwerte (Walter Strasser, Michael Horschinegg)

Die Firma HENGL wurde 1918 zum Zwecke der Steingewinnung für den Ausbau der Franz-Josef-Bahn gegründet. Die Ausweitung auf den Straßenbau erfolgte 1968 mit der Aufstellung einer bituminösen Heißmischanlage. Durch Ankäufe verschiedener weiterer Werke (Kunststein- und Betonwerk in Klosterneuburg, Kalkschotterwerk Eibenstein) und den Beginn neuer Produktionssparten (Asphaltrecycling, Baurestmassenverwertung), werden heute mit 85 Mitarbeitern 140 Millionen Schilling Umsatz bei einem Produktionsvolumen von 1,1 Mio. Tonnen erwirtschaftet.

Die gewonnenen „Maissauer Granit“-Splitte stammen von einem schwach metamorph überprägten moravischen Granit. Das Mengenverhältnis von Feldspat zu Quarz beträgt rund 2:1;

gemeinsam stellen diese beiden Minerale 90-95 % des Mineralbestandes dar. Der Biotitgehalt liegt bei 5 %. Bei den Feldspäten ist Plagioklas doppelt so häufig wie Alkalifeldspat.

Das Gestein wird im Bruch durch Abschläge von 15.000-40.000 t gewonnen und in Muldenkippern zur ca. 2 km entfernten Brechanlage transportiert. In einem Vorbrecher wird das Gestein gebrochen und die Korngrößen 0-25 mm abgesiebt. Dieses Material wird als Frostschutz und Gradermaterial verwendet. Das gröbere Gestein wird in drei Brechstufen mit Hilfe von Kegelbrechern heruntergebrochen und durch Siebstraßen in die jeweiligen Schotter, Riesel- und Edelsplittprodukte unterteilt.

Die für das Asphaltmischgut benötigten Edelbrechsplitte werden zusätzlich durch einen Vertikalbrecher kubiziert und gewaschen.

Die Edelbrechkörnungen unterliegen dem Güteschutz und werden hinsichtlich ihrer Qualität mehrmals jährlich geprüft. Die technischen Kennwerte der Splitte zeigen sich in den halbjährlich veröffentlichten Güteschutzlisten. In jener vom 1.6.1998 werden die Festigkeitsdaten, ermittelt durch den Los-Angeles-Versuch, mit 16,2 für die Körnung 2-4 mm, 20,0 für die Körnung 4-8 mm und 18,5 für die Körnung 8-11mm angegeben. Der Reibungsbeiwert nach dem Polierversuch, als Maß für den Abrieb, zeigt mit einem PSV = 51 die gute Verschleißfestigkeit des Materials.

Aufgrund der guten Materialqualität werden die Körnungen in allen Bereichen des Straßenbaues eingesetzt. In der firmeneigenen Asphaltmischanlage werden folgende Produkte erzeugt: Asphalt für Straßendeckschichten wie AB 4, AB 8, AB 11, Splitt-Mastixasphalt und lärmindernde Dünnschichtdeckenbeläge. Weiters bituminöse Tragdeckschichten (BTD 16 und BTDL 16 für den ländlichen Wegebau), bituminöse Tragschichten wie BT 1, BT 2 und BT 3 mit einem Größtkorn von 16 bzw. 22 mm.

Die erzeugten Mengen betragen 1997 65.500 Tonnen, bzw. 1998 67.900 Tonnen in der werkseigenen Mischanlage. Natürlich werden die Edelsplitte auch per Bahn und LKW anderen Mischanlagen zugestellt, sodaß sich das Hartgestein neben dem gesamten Weinviertel auch in den Asphalten auf Wiens Straßen findet. Im Gegenzug werden die LKW's bei der Rückfahrt mit anfallendem Bauschutt, Straßenaufbruch und Erdaushub beladen. In Limberg werden diese Materialien sortiert, gebrochen und aufbereitet. Durch Zusetzung von frischem Felsgestein zu diesen Reststoffen werden verwertbare Baustoffe (Kabelsande, Schüttmaterial, Tragschichten) erzeugt.

Neben den Edelkörnungen - die auch als Betonzuschlag Verwendung finden - werden im Werk auch zentralgemischte Kantkörnungen in den Zusammensetzungen 0 - 32 mm und 0 - 45 mm sowie Frostschutzmaterial 0 - 63 mm, Wasserbausteine und Bahnschotter hergestellt.

Der Steinbruch HENGL gehört zu den fünf größten Schotterwerken in Österreich. Durch diese Führungsposition und das Engagement der Eigentümer bedingt, betreibt die Firma intensive Grundlagenforschung über moderne Techniken im Straßenbau.

Seit kurzer Zeit wird Granit aus Limberg auch als Heilmittel in der Homöopathie verwendet. Durch eine Arzneimittelprüfung von Dr. Bernhard Schmid aus Großglobnitz wurde „Granit C 200“ getestet (Documenta Homoeopathica, Band 17, Wien 1997). Hergestellt wurde die Arznei durch Frau Mag. Heidemarie Brunner von der Apotheke in Retz.

Zu den Gesteinskennwerten der Granitoide des Steinbruchs Hengl sei auf den Beitrag von M. HORSCHINEGG in diesem Heft verwiesen.

**Tertiär** (Reinhard Roetzel, Peter Pervesler, Oleg Mandic, Mathias Harzhauser)

### **Beschreibung**

Die transgressive Überlagerung der untermiozänen Sedimente über den Granitoiden des Thaya-Batholiths wurde bereits bei der Tagung der ÖPG und bei der Arbeitstagung 1991 (NEBELSICK et al., 1991a,b) eingehend beschrieben. Die seither durchgeführte Kartierung, neue großflächige Aufschlüsse im Bereich des Steinbruches und neue sedimentologische und fazielle Bearbeitungen dieser Aufschlüsse erbrachten weitere detaillierte Ergebnisse, die hier dargestellt werden sollen.

Ein sehr interessantes und für das Verständnis der faziellen und ökologischen Entwicklung sehr wichtiges Profil entsteht derzeit durch einen bis zu 9 m tiefen Einschnitt im südöstlichen Bereich des Bruches. Dieser wird im Zuge des Baues einer neuen Zufahrt und einer Anbindung an die Bahn südöstlich der Brecheranlage geschaffen. In dem ungefähr West-Ost streichenden, ca. 260 m langen Profil ist die laterale Entwicklung der untermiozänen Schichtfolge von einer kristallinen Hochzone mit Felslitoral im Westen in tiefere, sublitorale Bereiche im Osten zu sehen (Abb. 15).

Der im Westen aufragende Granit ist stark geklüftet und besitzt sedimentgefüllte Taschen, die parallel zur Nord-Süd streichenden Klüftung keilförmig 3 m - 6 m tief in den Granit eingesenkt sind. Die Taschen sind bis zur Granitoberkante mit Granitgeröllen und einer schlecht sortierten, grobsandig-feinkiesigen Matrix gefüllt (Abb. 14-3). Diese Ablagerungen sind lithologisch der Burgschleinitz-Formation zuzuordnen. Die Gerölle im dm-Bereich sind z.T. sehr gut gerundet, Blöcke von 0,5 m bis zu 2 m Durchmesser jedoch eckig bis kantengerundet. In der Matrix finden sich Bruchstücke von Austern und Balaniden, vereinzelt auch Bryozoen. Auf dem anstehenden Granit findet man manchmal Aufwüchse von Balanidenkolonien. Meist sind jedoch nur mehr die Basalplatten der Balaniden erhalten, die Mauerkronen dagegen abgerissen und zerstört.

Über der Granitoberkante liegen deutlich feinkörnigere und stärker verfestigte Sedimente der Zogelsdorf-Formation.

An diese Granitaufragung sind die Sedimente der Burgschleinitz-Formation und Zogelsdorf-Formation angelagert und fallen mit 5° - 15° gegen Osten bis Südosten ein. Diese Granitaufragung ist an ihrer östlichen Flanke durch einen steil gegen Osten einfallenden Bruch begrenzt. An diesem Nord-Süd streichenden Bruch sind die liegenden Teile der Burgschleinitz-Formation (basaler Geröllhorizont und unterer Teil der Sand-Kies-Wechselagerung) hochgeschleppt. Der obere Teil der Burgschleinitz-Formation und die Zogelsdorf-Formation sind hingegen von diesem Bruch nicht mehr betroffen und greifen über die Granitaufragung hinweg (Abb. 14-1; 15).

Östlich der Granitaufragung ist in den Sedimenten entlang des gesamten Längsprofils eine faziell bedingte Änderung der Lithologie und des biogenen Inhaltes zu beobachten.

Über dem nach Osten abtauchenden Granit liegt die Burgschleinitz-Formation mit maximal 6,5 m Mächtigkeit. Die Sedimentfolge beginnt mit einem 40 cm - 160 cm mächtigen basalen Geröllhorizont aus gut bis mäßig gerundeten Granitgeröllen und einer schlecht sortierten, grobsandig-feinkiesigen Matrix. In diesem Profilabschnitt treten im basalen Geröllhorizont nur Bruchstücke von Balaniden auf. Weiter westlich sind dagegen auf den Geröllen Aufwüchse von Balanidenkolonien und Inkrustierungen von Corallinaceen (Kalkrotalgen), cyclostomen und cheilostomen Bryozoen (*Cyclostomata: Annectocyma major, Plagioecia patina*; *Cheilostomata: Onychocella angulosa, Callopora fenestrata, Hincksina loxopora, Puellina sp., Umbonula cf. austriensis, Schizomavella sp., „Cellepora“*, u.a.m.; det. N. VÁVRA), Serpuliden und Vermetiden häufig.

Darüber überwiegen in Kristallinnähe schlecht sortierte und schlecht gerundete, sehr siltreiche Mittel- bis Feinsande mit unterschiedlich hohem Grobsand- und Feinkiesanteil. Diese wechseln im Bereich von 20 cm - 30 cm mit 10 cm - 20 cm mächtigen Lagen und Schnüren aus gut gerundeten bis kantengerundeten Mittel- bis Feinkiesen, die aus Quarz und Kristallinbruchstücken bestehen. In diesen Sedimenten überwiegen Balanidenbruchstücke, daneben kommen verein-

zelt Bruchstücke von ästigen Bryozoen, Anomien und Pectiniden (*Crassadoma multistriata* (POLI), *Macrochlamis holgeri* (GEINITZ), *Pecten hornensis* DEP. & ROM.) vor. Während die Sedimente in nächster Nähe zum Kristallin intern nur parallele Lamination zeigen, ist ab ca. 30 m Entfernung vom Kristallin in den Sanden und Kiesen deutliche Schrägschichtung zu erkennen. Die 15 cm - 35 cm mächtigen Horizonte zeigen überwiegend gegen Südosten bis Süden einfallende, planare bis sigmoidale Schrägschichtung. Gegenläufige Schrägschichtung ist selten.

Gegen Osten setzen nach ca. 30 m mit Schrägschichtung wiederum Sedimente mit paralleler Lamination ein. Gleichzeitig werden die Horizonte mit den siltreichen Mittel- bis Feinsanden immer geringmächtiger und keilen schließlich innerhalb von 10 m - 15 m aus. Die dazwischen liegenden Kieshorizonte schwellen dagegen gegen Osten sehr rasch an und gehen auf gleicher Strecke in einen relativ einheitlichen, undeutlich geschichteten Körper aus Grobsanden und gut gerundeten Kiesen mit viel Gesteinsbruchstücken über.

Die Sedimente sind besonders im hangenden Abschnitt auf einer Strecke von ca. 20 m zuerst sehr grobkiesreich, gehen danach aber wieder unter Abnahme des Grob- und Mittelkiesanteiles in kiesige Grobsande über. In diesen grobkiesreichen Sedimenten ist der Anteil an Balanidenbruchstücken und kleinen Anomien (*Anomia ephippium* div. subsp.) besonders hoch. Dieser nimmt mit der Abnahme der Korngröße gegen Osten deutlich ab und es setzen Brachiopoden (*Terebratula hoernesii* SUESS) und kleine Pectiniden (*Crassadoma multistriata* (POLI)) ein. Diese Fazies bleibt in den Sedimenten der Burgschleinitz-Formation bis zum Ende des Längsprofils gleich. Am Ende des Aufschlusses stehen siltreiche Mittel- bis Grobsande an, die besonders reich an Einzelklappen von Brachiopoden (*Terebratula hoernesii* SUESS), aber auch an Balaniden, Anomien (*Anomia ephippium* div. subsp.), Pectiniden (*Crassadoma multistriata* (POLI)) und Bryozoen sind.

Über diesem Längsprofil der Burgschleinitz-Formation sind Sedimente der Zogelsdorf-Formation mit maximal 6 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Diese beginnen an der Basis wieder mit einem Geröllhorizont, dessen Mächtigkeit von Einzelgeröllen im Westen auf 40 cm - 50 cm im Osten stetig zunimmt. Die gut gerundeten Granitgerölle in siltig-sandiger Matrix haben im Osten meist Durchmesser von 5 cm - 7 cm. Der Horizont führt besonders im oberen Teil große, nach oben gewölbte Einzelklappen von *Macrochlamys holgeri* (GEINITZ), *Beguina crassa* ssp., Austern und Steinkerne von Glycymeriden. Über dem Geröllhorizont folgen schlecht sortierte, z.T. unregelmäßig konkretionär verfestigte, siltreiche, mittel- bis feinsandige Grobsande mit zahlreichen Steinkernen von Glycymeriden. Diese Sedimente sind im Osten maximal 1,5 m mächtig und dünnen gegen Westen zunehmend aus. Darüber unterbricht ein weiterer, ebenfalls gegen Westen ausdünnender, im Osten maximal 40 cm mächtiger Geröllhorizont mit nach oben gewölbten Einzelklappen von *Macrochlamys holgeri* (GEINITZ) die Schichtfolge. Den Abschluß bilden meist stark verfestigte, sehr fossilreiche, schlecht sortierte, siltreiche, feinkiesige Grobsande. Sie sind in Gegensatz zu den liegenden Sedimenten jedoch deutlich feiner. In diesen im Aufschluß maximal 2 m und im darüber folgenden Abraum weitere 2,5 m mächtigen Sedimenten dominieren Bryozoen, Austern, Pectiniden und Balaniden. NEBELSICK et al. (1991a,b) beschreiben aus diesem Niveau Bryozoen der Gattungen *Sertella*, *Myriapora*, *Tetrocycloecia*, *Lichenopora*, *Hornera*, *Crisidmonea* und *Celleporidae* (zu Bryozoen der Zogelsdorf-Formation vgl. auch VÁVRA, 1979).

In der diversen Foraminiferenfauna aus Sedimenten der Burgschleinitz-Formation im nördlichen Teil des Steinbruches (vgl. NEBELSICK et al., 1991a,b; JENKE, 1993) sind *Cibicidoides pseudoungerianus* (CUSH.), *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOBS) und die Gruppe *Elphidium macellum* (F. & M.) - *Elphidium crispum* (L.) annähernd gleich stark vertreten. Die hohe Diversität wird durch Faunenelemente wie *Asterigerinata planorbis* (D'ORB.), *Eponides repandus* (F. & M.), *Escornebovina cuvillieri* (POIGNANT), div. glabratellide Formen, *Pararotalia rimosa* (REUSS), *Hanzawaia boueanum* (D'ORB.), *Lenticulina inornata* (D'ORB.), *Nonion commune* (D'ORB.) und *Cancriis auriculus* (F. & M.) charakterisiert. Das Plankton, hauptsächlich durch *Globigerina praebulloides* (BLOW) und *Globigerina ciperoensis ottnangensis* (RÖGL) vertreten, nimmt mit ca. 20 % der Gesamtfauuna einen hohen Anteil ein.

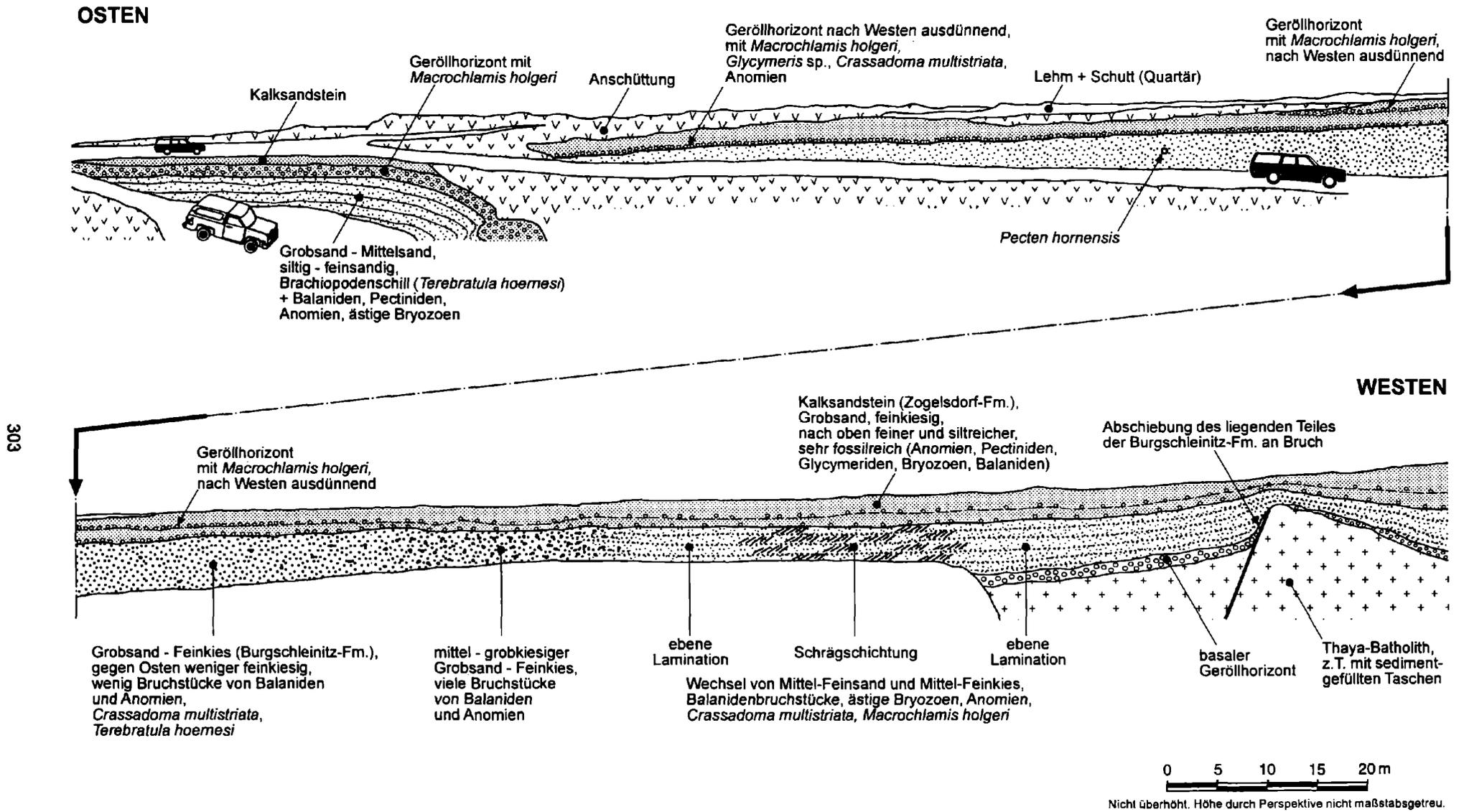


Abb. 15: Profil durch die untermiozänen Sedimente im Steinbruch Hengl - Limberg. Einschnitt zur neuen Verladestation.

### Interpretation der tertiären Schichtfolge

Von NEBELSICK (1989a,b) und NEBELSICK et al. (1991a,b) wird die gesamte untermiozäne Sedimentfolge im Steinbruch Hengl zur Bivalven-Balaniden-Fazies der Zogelsdorf-Formation gerechnet. Durch die neue geologische Kartierung (ROETZEL, 1994) und sedimentologische und fazielle Bearbeitungen müssen diese Ablagerungen jedoch zweigeteilt werden. Nach ROETZEL (1994) entsprechen nur die konkretionär verfestigten Kalksandsteine im Hangenden der Zogelsdorf-Formation. Die fossilreichen Grobsande und Kiese im Liegenden und die Basisgerölle werden dagegen lithostratigraphisch der Burgschleinitz-Formation zugeordnet.

Das vereinzelte Auftreten von *Pecten hornensis* DEP. & ROM. in den liegenden Sanden der Burgschleinitz-Formation bedingt jedoch die chronostratigraphische Einstufung der gesamten Schichtfolge in das jüngere Ober-Eggenburgium (vgl. MANDIC, 1997).

Das Längsprofil in Limberg zeigt eindrucksvoll die marine Transgression im Ober-Eggenburgium über der kristallinen Basis des Thaya-Batholiths in einem nach Osten offenen, exponierten, hochenergetischen Ablagerungsraum.

Am Anfang der Transgression kam es zur Bildung einer sehr grobkörnigen Geröllfazies. Dabei wurde der in der Nähe anstehende, verwitterte Granit der kristallinen Basis aufgearbeitet. Aufwüchse von Balanidenkolonien und z.T. vollständige Inkrustierungen von Corallinaceen (Kalkrotalgen), Bryozoen, Serpuliden und Vermetiden auf den sehr gut gerundeten Granitgeröllen weisen auf die Ablagerung im seichten Eulitoral hin.

Mehrere Meter tiefe, sedimentgefüllte Taschen im aufragenden Granit zeugen von einem lebhaften, stark gegliederten Relief im seichten Wasser. Dadurch bestanden sicher vielfältige Lebensräume mit einer reichen Fauna, deren Diversität jedoch fossil nicht überliefert ist.

Die über der basalen Geröllfazies folgenden Sande und Kiese der Burgschleinitz-Formation lassen den faziellen Übergang von einem Felslitoral im Westen in ein seichtes Sublitoral gegen Osten erkennen.

Die Sedimentstrukturen und die Korngrößenspektren der Sedimente in dem Längsprofil spiegeln die Änderung der hydrodynamischen Energie mit zunehmender Wassertiefe eindrucksvoll wider (vgl. CLIFTON et al., 1971).

Im seichtesten Bereich, nahe an den Kristallinaufragungen, dominieren parallel laminierte Mittel- bis Feinsande mit Kiesschnüren, typisch für die Swash-Zone. Der daran anschließende Teil mit schräggeschichteten Sanden und Feinkiesen repräsentiert den Bereich mit strandparallelen Megarippeln in der inneren Surf-Zone. Die Sedimentstrukturen in diesem Abschnitt werden hydrodynamisch von der Wechselwirkung von anbrandendem (surf) und zurückströmendem (swash) Wasser kontrolliert. Die danach folgenden, parallel laminierten Sande sind wieder typisch für die äußere Surf-Zone, wo das Obere Strömungsregime vorherrscht.

Der anschließende, sehr grobe Sedimentkörper aus Grobsanden und gut gerundeten Kiesen ist der Brecher-Zone zuzuordnen. In dieser Zone erfolgt durch die brechenden Wellen die Anreicherung von Grobmaterial in der Bodenfracht, während das feinkörnige Sediment in Suspension abtransportiert wird.

Weiter gegen Osten ist die Vertiefung des Ablagerungsraumes und die damit zusammenhängende Verminderung der hydrodynamischen Energie aus der allmählichen Verfeinerung der Sedimente abzuleiten.

Ebenso wie die sedimentologischen Merkmale sind auch der Fossilinhalt und dessen Erhaltung Hinweise auf Lebens- und Ablagerungsraum an dieser Hochenergie-Küste.

Die Balaniden hatten in Limberg ihren Lebensraum vermutlich vorwiegend im Felslitoral, wie Aufwüchse auf dem anstehenden Granit und auf Granitgeröllen beweisen. Ein Großteil dieser Balaniden wurde jedoch schon während der Transgression vom Untergrund abgerissen und zerstört. Dabei korrespondiert die Erhaltung der Individuen weitgehend mit der hydrodynamischen Zone. So findet man in der Swash-Zone und Surf-Zone überwiegend Balanidenbruchstücke, in den Zonen der tieferen Ablagerungsbereiche dagegen auch schon häufiger ganze Individuen.

Die Dominanz sessiler Epibionten ist charakteristisch für das seichtmarine, wellendominierte, felsige und grobsandige Sublitoral. Ein Lebensraum, den auch *Macrochlamis holgeri* bevorzugte, wie Faziesvergleiche mit dem Eggenburgium der Slowakei und dem Pliozän von Spanien zeigen. Die starke Fragmentierung der Schalen entspricht einem hochenergetischen Environment. Die Abnahme der Wasserenergie in Richtung Osten wird auch durch das Fehlen von *Macrochlamis holgeri* wie durch das häufige Auftreten gut erhaltener Terebrateln im östlichen Profiltteil bestätigt.

Die fossilen Mollusken-Bryozoen-Balaniden-Assoziationen besiedelten Habitate des Felslitorals und des vollmarinen, seichten Sublitorals. Die großräumigen Aufschlußverhältnisse gestatten deutliche Differenzierungen innerhalb dieser Lebensräume in der lateralen und vertikalen Profilentwicklung.

Unter den Mollusken tritt *Anomia ephippium* in großer Individuendichte auf. Die rezent in der Lusitanischen Bioprovinz verbreitete Art lebt küstennah, sessil, mit dem Muskel befestigt auf Felsen oder sekundären Hartgründen wie Muschelschalen.

Die ebenfalls sehr häufig auftretende *Macrochlamis holgeri* gehört zu den freilebenden Sedimentliegern. Die ausgestorbene Gattung besitzt eine massive Schale mit ausgeprägter radialer Skulptur. Aufgrund des bekannten Auftretens, der ausgesprochen dicken Schalen und des hohen Skulpturierungsindex wird dieser Pectinide als typischer Bewohner seichter, hochenergetischer, wellenbeeinflusster Lebensräume interpretiert.

Die Lebensweise von *Pecten hornensis* dürfte der des morphologisch sehr ähnlichen, rezenten *Pecten jacobus* vergleichbar sein. Heute lebt diese Pectenart als suspendierender Sedimentlieger auf Sandböden in der Adria überwiegend zwischen 5 m bis 30 m Tiefe.

Auch *Crassadoma multistriata* lebt heute noch in küstennahen Lebensräumen des Ostatlantiks, des Mediterrans und des südwestlichen Indiks. Es ist eine semisessile, byssate Form, die in der Adria häufig als Aufwuchs auf tierischem (z.B. Tunicate) und pflanzlichem Bewuchs zu finden ist, aber auch zwischen Felsspalten befestigt ist.

*Glycymeris* sp. tritt z.T. doppelklappig in dichten Lagen auf. Die hohe Individuendichte spricht für optimale Lebensbedingungen für diese infaunale Art, die das flache, durch Wellenagitation und Aeration geprägte Sublitoral bewohnt.

Da Aragonitschalen aufgelöst wurden, sind Gastropoden deutlich unterrepräsentiert. Nur selten finden sich Steinkerne von *Turritella* cf. *vermicularis* und von Naticiden, die *Naticarius millepunctatus* entsprechen dürften. Turritellen leben suspendierend als vagile Endo- oder Hemieubenthonten im schlammigen bis sandigen Sediment und sind bezüglich Sedimentationsrate und Wasserenergie relativ unempfindlich. Auch Naticidae sind vagil, infaunal und ernähren sich von Mollusken, wobei ihre Ausbreitung hauptsächlich an die ihrer bevorzugten Beutearten gebunden ist.

*Balanus* cf. *concaus* tritt in situ auf Kristallinauftragungen auf, wo er in dichten Kolonien die stark exponierten Bereiche der Felsküste besiedelte. Die erodierten Balaniden wurden als Schutt aus Einzelplatten oder als Balanidengrus im seichten Wasser sedimentiert und bei höher energetischen Ereignissen lateral weit verfrachtet.

In gleicher Weise dürften die zahlreichen ästigen Bryozoen wie die netzartige *Sertella* sp. Bewohner des Felslitorals gewesen sein. Rezente Verwandte der Limberger Bryozoen bevorzugen die extremen Schattengebiete der Felsküste und sekundäre Hartgründe im seichten Wasser.

Brachiopoden sind vorwiegend durch *Terebratulula hoernes* vertreten. Bei Terebrateln versagt das Aktualitätsprinzip, da die rezenten Terebrateln Bewohner der Restlichtzone im tiefen Sublitoral sind, während sie noch im Neogen wesentlich seichtere Habitate besiedelten.

Die Foraminiferenfauna (JENKE, 1993) aus den Sedimenten der Burgschleinitz-Formation weist in diesem Profilabschnitt auf ein Seegrasswiesen-Biotop mit Verbindung zum offenen Meer hin (NEBELSICK et al., 1991a,b).

Als eigenständiges Ereignis muß die Ablagerung der Zogelsdorf-Formation im hangenden Bereich des Aufschlusses gesehen werden. Vermutlich ist darin, nach einer kurzen Regression,

das verstärkte, transgressive Vordringen des Meeres zu sehen, das allgemein als „Otnang-transgression“ bezeichnet wird.

In den beiden Geröllhorizonten an der Basis der Zogelsdorf-Formation ist gegen Osten eine deutliche Mächtigkeitszunahme und Anreicherung grobkörnigen Materials zu erkennen. Dies ist auf den durch die Wellen induzierten Sedimenttransport in dieser Zone zurückzuführen. Dabei können bei normalen Bedingungen die durch das abströmende Wasser (backwash) in tiefere Bereiche transportierten größeren Gerölle nicht mehr landwärts transportiert werden und werden daher dort angereichert.

Der Schill aus Einzelklappen von *Macrochlamis holgeri* und artikulierten *Glycymeris* sp. im Top des Basisgerölls spricht für ein seichtes, hochenergetisches Environment. Ein flachstmariner, geröllführender, sandig-kiesiger Vorstrand, geprägt durch Wellenagitation und Strömungen kann hier interpretiert werden.

Mit einem verstärkten transgressiven Vordringen des Meeres im oberen Teil der Zogelsdorf-Formation und dem weiteren Vorrücken auf das Kristallin der Böhmisches Masse stellen sich erneut die Faziesbedingungen der liegenden Burgschleinitz-Formation ein.

Der erhöhte Anteil an Bryozoen in diesem hangenden Teil kann auf abnehmende hydrodynamische Energie und verringerte terrigene Einflüsse aufgrund der fortschreitenden Transgression zurückgeführt werden.

## **B6 Parisdorf – Diatomitbergbau Wienerberger**

Reinhard Roetzel, Zdeňka Řeháková, Ivan Cicha, Kurt Decker, Ingeborg Wimmer-Frey.

Thema: Diatomit der Limberg-Subformation innerhalb der Pelite der Zellerndorf-Formation: Lithologie, Mineralogie, Stratigraphie, Fazies, Tektonik und Rohstoffgeologie.

Lithostratigraphische Einheiten: Limberg-Subformation innerhalb der Zellerndorf-Formation.

Alter: Untermiozän: Otnangium – (?) älteres Unter-Karpatium.

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Diatomitbergbau der Fa. Wienerberger, ca. 400 m südöstlich von Parisdorf, am Südhang des Veigelberges.

### **Beschreibung**

Der in der Grube der Fa. Wienerberger aufgeschlossene Diatomit tritt als Einschaltung im hangenden Bereich der Zellerndorf-Formation oberflächennah im Bereich von Limberg - Niederschleinz - Unterdürnbach - Parisdorf - Gaiendorf auf.

Im Liegenden des Diatomits sind in der Umgebung der Grube grüngraue bis graubraune, z.T. dünnplattig geschichtete, meist jedoch unregelmäßig stückig brechende, harte, teilweise zu Tonstein verfestigte (im Volksmund "Hiata": von härter), sich manchmal seifig anfühlende (im Volksmund "Krotenseife") tonige Silte bis siltige Tone verbreitet.

Diese Pelite treten auch unmittelbar im Liegenden des Diatomits in der Grube Parisdorf auf. Die Ablagerungen sind alle sehr fossilarm und führen durchwegs nur Reste kieseliger Organismen (Spongien, etc.) und Fischreste.

Der über diesen fossilarmen Peliten der Zellerndorf-Formation folgende Diatomit der Limberg-Subformation ist weißgrau bis braungelb und meist vollkommen ebenflächig und papierdünn geschichtet. Oft ist innerhalb dieser mm-dünnen Schichtung ein rhythmischer Wechsel von sehr dünnen (1 mm - 2 mm) weißgrauen, mikrofossilreicheren und 1 mm - 10 mm dicken, hellgrauen, tonreicheren Lagen zu erkennen. Selten sind dm-mächtige Einschaltungen von hellgrauen, tonreichen und undeutlicher geschichteten Lagen. Häufiger treten hornsteinartig ver-

härtete (Menilit), schichtparallele Horizonte innerhalb der Kieselgur auf. Vermutlich sind diese Menilit-Horizonte ehemals tonreichere Einschaltungen, die später lithifiziert wurden. Die Mächtigkeit des Diatomits beträgt im Raum Limberg – Parisdorf zwischen 5 m und 7,5 m.

Die Grube Parisdorf ist entlang einer lokalen, ungefähr WNW - ESE verlaufenden Störung angelegt. Südlich dieser Störung liegt der ca. 5 m mächtige Diatomit weitgehend ungestört und ist nur von einem fast senkrecht stehenden Kluftnetz durchsetzt. Nördlich der Störung ist der Diatomit stark verfaltet und zeigt interne Scherflächen. Auf den Scherflächen ist manchmal eine ungefähr Nord - Süd streichende Lineation sichtbar. Durch die Anschoppung an der Störung ist die Mächtigkeit des Diatomits nördlich der Störung gegenüber der ursprünglichen Mächtigkeit nahezu verdoppelt.

Im östlichen Teil der Grube sind tonige Sedimente der Zellerndorf-Formation, Löß und Bodensedimente in die Störung einbezogen. Die rost- bis rotbraunen, stellenweise glimmerigen Bodensedimente mit tonigen Humusinfiltrationen, weißen, kalkigen Pseudomyzelien und schwarzen Manganoxidaggregaten sind z.T. solifluidal verfrachtet und stammen vermutlich aus dem Unterpleistozän.

Von der Verfaltung ist unmittelbar nördlich der Störung auch der hangende Pelit betroffen. Diatomit und Pelit fallen dort mit 75° bis 40° gegen Norden bis Nordosten ein. Nördlich der Störungzone verflacht das Einfallen des Diatomits und der darüber folgenden Pelite sehr rasch.

Der Diatomit von Parisdorf enthält Gehäuse und Skelette von überwiegend planktonischen Diatomeen, Silicoflagellaten, Ebridien, Gymnodinien und Chrysomonaden (Archaeomonadaceen). Bei den Silicoflagellaten treten Formen der Gattungen *Cannopilus*, *Corbisema*, *Dictyocha* und *Distephanus* auf (ŘEHÁKOVÁ, 1994). Bei den Archaeomonadaceen sind vor allem Arten der Gattung *Archaeomonas* vertreten (ŘEHÁKOVÁ, 1994).

Die Diatomeenflora (ŘEHÁKOVÁ, 1993, 1994) ist durch geringe Artendiversität gekennzeichnet. Rund 90 Taxa, die zu 46 Gattungen gehören, wurden bestimmt. Die wichtigsten Gattungen sind: *Thalassionema*, *Chaetoceras*, *Coscinodiscus*, *Rhizosolenia*, *Stephanopyxis*, *Thalassiosira* und Dauersporen verschiedener Arten, welche gemeinsam mit Silicoflagellaten und Archaeomonadaceen-Zysten als gesteinsbildende Elemente des Diatomits der Limberg-Subformation angesehen werden können. Benthonische Arten des seichten Meeres sind selten. Die Formen des litoralen Meroplanktons sind häufiger im unteren Profilabschnitt vertreten. In den weißen Schichten sind an der Oberfläche vorwiegend die Schalen der planktonischen Diatomeen konzentriert. In den grauen Schichten sind sehr oft Bruchstücke der kieseligen Organismen zu finden.

Neben dem kieselschaligen Mikroplankton wurden im Diatomit von Parisdorf bisher nur Reste von Knochenfischen und unbestimmbare Pflanzenreste gefunden. Aus den Aufschlüssen von Limberg und Unterdürnbach wurden aber auch Reste einer Fächerpalme (BERGER, 1955) oder von Blasentang, Vogel- und Insektenreste oder Abdrücke von Krabben (BACHMAYER, 1975, 1980, 1983) beschrieben.

Der Diatomit geht im Hangenden rasch in einen grüngrauen bis braungrauen, teilweise geschichteten Pelit über. An der Basis ist noch eine Wechsellagerung mit diatomeenreichen, gelbbraunen Sedimenten erkennbar. Auf den Schichtflächen finden sich häufig Fischschuppen und vereinzelt auch Otolithen.

Diese Pelite der Zellerndorf-Formation im Hangenden des Diatomits enthalten in Abschnitten eine individuenreiche, kleinwüchsige, planktonische Foraminiferenfauna mit *Globigerina prae-bulloides* BLOW, *G. ottnangiensis* ROGL, *Globoturborotalia woodi* (JENKINS), *Turborotalita quinqueloba* (NATLAND) und *Tenuitellinata angustiumbilicata* (BOLLI) (det. I. CÍCHA & J. ČTYROKÁ und Ch. RUPP), die eine Einstufung ins Ottnangium zulässt.

Weiters sind die Pelite zum Teil reich an *Coccolithus pelagicus* und *Syracosphaera* sp. (det. C. MÜLLER).

Diese Ablagerungen im Hangenden des Diatomits sind am gesamten Hang zwischen Parisdorf und Gaidorf auskartierbar.

Darüber folgen Silte, Sande und Kiese der Laa-Formation (Karpatum). Die Foraminiferenfaunen dieser Sedimente sind von Formen wie *Pappina brevipennis* PAPP et TURN., *Pappina pri-*

*miformis* PAPP et TURN., *Uvigerina graciliformis* PAPP et TURN., *Bulimina striata* D'ORB., *Bulimina elongata* D'ORB., *Bolivina hebes* MACFADYEN, *Bolivina dilatata dilatata* RSS., *Heterolepa dutemplei* (D'ORB.), *Nonion commune* (D'ORB.), *Globigerina ottnangiensis* RÖGL, *Globigerina praebulloidis* BLOW und *Turborotalita quinqueloba* (NATLAND) gekennzeichnet. Es überwiegen die benthonischen Arten (70%) gegenüber dem Plankton (30%).

### **Mineralogie und Granulometrie** (Ingeborg Wimmer-Frey, Reinhard Roetzel)

Der Diatomit von Parisdorf ist von seinem Korngrößenaufbau her als siltiger Ton im Grenzbe-  
reich zum Siltton gelegen anzusprechen (FÜCHTBAUER, 1959; MÜLLER, 1961). Er führt  
kaum erwähnenswerte Sandanteile und ist auch im Grob- und Mittelsiltbereich fast immer unter  
10 Gew.% gelegen. Damit ergeben sich für den überwiegenden Teil der am Aufbau des Diato-  
mits beteiligten Partikel Korngrößen unter 6 µm.

In der Gesamtmineralogie überwiegen bei weitem die Schichtsilikate. Ihr Anteil, zwischen 70 %  
und 80 % gelegen, deckt sich gut mit den Prozentwerten der Fraktion < 2 µm bzw. liegt ein we-  
nig höher. Quarz ist im Schnitt mit unter 20 Gew.% anzutreffen. Feldspäte, bevorzugt Albit, sind  
mit maximal 6 % vertreten. Innerhalb der Schichtsilikate wiederum ist die Smektitgruppe mit  
über 70 Gew.% absolut dominierend. Neben geringen Prozentsätzen von Kaolinit trägt nur  
noch die Illitgruppe nennenswert zum Aufbau der Fraktion < 2 µm bei.

Die Pelite der Zellerndorf-Formation aus der Grube Parisdorf, im Hangenden des Diatomits,  
unterscheiden sich korngrößenmäßig nicht wesentlich vom Diatomit. Auch sie liegen im Feld  
der Silttone (FÜCHTBAUER, 1959; MÜLLER, 1961). Zum Teil ist eine stärkere Betonung der  
siltigen Komponenten zu verzeichnen. Die Sandfraktion fehlt auch hier.

Die Mineralogie wird ebenfalls durch hohe, allerdings unter den Werten des Diatomits gelegene  
Schichtsilikatanteile bestimmt. Quarz und Feldspat sind vergleichsweise ähnlich. Ein we-  
sentlicher Unterschied zum Diatomit ist das Auftreten von Karbonat. Dolomit liegt unter 3  
Gew.%, Kalzit hingegen weist Werte um 10% und darüber auf. In der Fraktion < 2 µm der Zel-  
lerndorf-Formation sind sowohl qualitativ als auch annähernd quantitativ die gleichen Tonmine-  
rale wie im Diatomit vertreten. Die zusätzlichen Spuren von Chlorit und Vermikulit sind jeden-  
falls als Unterscheidungskriterien nicht wesentlich.

Im Schwermineralspektrum dominieren Granat, Zirkon und Apatit.

### **Verwendung** (Ingeborg Wimmer-Frey)

Diatomit oder Kieselgur zeichnet sich im allgemeinen durch ein geringes Gewicht, durch große  
Porosität, entsprechend hohes Aufsaugvermögen, durch geringe Wärmeleitfähigkeit sowie  
durch hervorragende Filtrationseigenschaften aus. Diese Eigenschaften bestimmen seine  
technischen Verwendungsgebiete. So wird er z.B., entsprechend aufbereitet, als Filterhilfsmit-  
tel, z.B. in der Getränke- und Zuckerindustrie eingesetzt. Als Füllstoff bzw. als Isoliermittel dient  
er in der Baustoff-, Kunststoff- und Papierindustrie und als Antibackmittel und als Trägersub-  
stanz für diverse Stoffe findet er die unterschiedlichsten Verwendungen (BENDA, 1981).

In Parisdorf besteht der Abbau von Diatomit seit 1977/78, begonnen von der in Ziersdorf an-  
sässigen Fa. Dr. Peter Eltz K.G. zur „Erzeugung von Kieselgur-Isoliersteinen, -Mörtelstoffen  
und -Mahlprodukten“, wie aus einem damaligen Firmenprospekt ersichtlich ist. In den 80er Jah-  
ren von der Fa. Wienerberger Baustoffindustrie übernommen und um wesentliche Abbauflä-  
chen erweitert, wird der Diatomit der Lagerstätte Parisdorf derzeit als Einsatzstoff für die Zie-  
gelindustrie abgebaut. Dort wird er als Porosierungsmittel insbesondere zur Herabsetzung der  
Rohdichte im Bereich von Leichtbau-Isoliersteinen eingesetzt.

### **Tektonik (Kurt Decker)**

Im Bereich Parisdorf - Ravelsbach - Gaindorf ist ein kompliziertes Bruchsystem nachweisbar (ROETZEL, 1996a). In der Diatomitgrube von Parisdorf ist eindrucksvoll eine WNW-ESE orientierte Störung aufgeschlossen. Der Diatomit ist nördlich der Störung stark gestört und durch diese Faltungen und Aufwölbungen in seiner Mächtigkeit nahezu verdoppelt.

Der Diatomit des Aufschlusses Parisdorf zeigt eine komplexe Deformationsabfolge mit

- (1) NW- und SE-gerichteten Überschiebungen
- (2) NNE-gerichteten Überschiebungen
- (3) NNE-SSW-gerichteten Abschiebungen

(1) Kleinmaßstäbliche Überschiebungsstrukturen sind in der Grube Parisdorf lehrbuchhaft aufgeschlossen. Rampen/Flachbahn-Geometrien, Rampenfalten und fault propagation folds belegen ältere, SE- und NW-gerichtete Überschiebungen (Abb. 16-1). Die kleinmaßstäblichen Strukturen weisen darauf hin, daß die im Bereich der Grube erhöhte Mächtigkeit des Diatomits (ca. 10 m gegenüber 5 m - 7,5 m in anderen Lokalitäten) auf Überschiebungen und Verdoppelung der Schichtfolge zurückzuführen ist. Die Häufigkeit von SE-gerichteten Rücküberschiebungen könnte spekulativ mit der Existenz von blinden Überschiebungen einer Dreieckzone (triangle zone) im Liegenden des Diatomits erklärt werden. Die kleinmaßstäblichen Rücküberschiebungen könnten in diesem Modell der SE-gerichteten Dachüberschiebung einer solchen Zone entsprechen (Abb. 16-1). Analoge Dreieckzonen sind aus seismischen Schnitten der Molassezone Oberösterreichs (KOLLMANN et al., 1993) und aus der Umgebung von Stockerau (unveröff. Daten der OMV-AG) bekannt.

(2) Reaktivierte Flachbahnen und Überschiebungsflächen, die ältere Rampenfalten und fault propagation folds von NW- und SE-gerichteten Überschiebungen abschneiden, belegen jüngere NNE-gerichtete Überschiebungen (Abb. 16-2). Auch anhand von großen nordvergenten, tw. durchscherten Falten mit ungefähr West-Ost orientierten Faltenachsen und Nord-Süd orientierten Strömungen auf Harnischflächen sind ungefähr nordvergente Bewegungen rekonstruierbar.

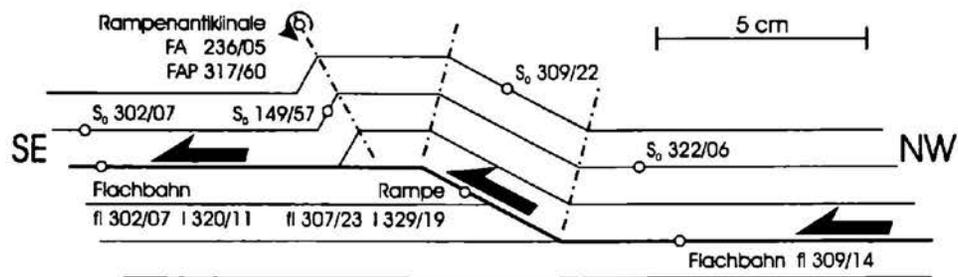
Aufgrund der Datierung des Diatomits sind beide Überschiebungsphasen als post-Ottnangium einzustufen.

(3) NNE- und SSW-gerichtete Abschiebungen schneiden den gefalteten Diatomit und die überlagernden Pelite der Zellerndorf-Formation (Abb. 16-3).

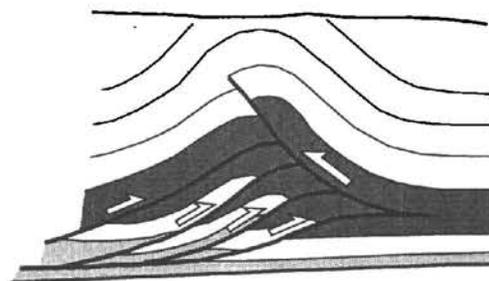
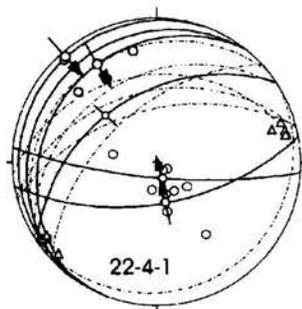
In einer am Ostende der Grube aufgeschlossenen Grabenstruktur sind neben den tonigen Sedimenten der Zellerndorf-Formation auch quartäre Sedimente (rotbraune, wahrscheinlich unterpleistozäne Bodensedimente, Löß) abgesenkt. Die Strukturen können damit als ?Pliozän bis Unterpleistozän eingestuft werden.

Im Bereich von Parisdorf - Ravelsbach - Gaindorf ist aus der geologischen Kartierung, den Mikrofossilanalysen und der Auswertung der aerogeophysikalischen Widerstandskartierung eine Zerlegung in mehrere kleine Schollen zu erkennen. Die mikropaläontologischen Analysen weisen auf unterschiedliche biostratigraphische Alter (Ober-Eggenburgium, Ottnangium, Karpantium, Unter-Badenium) dieser Teilschollen hin.

Manche lineare Anomalien des Widerstandes decken sich mit kartierbaren Störungszonen, wie z.B. die in der Diatomitgrube Parisdorf. Andere lineare Anomalien entsprechen morphologisch dem Verlauf von Bächen und Gräben, z.B. dem Graben zum Parisbach unmittelbar WNW der Grube, dem Dürnbach, Schleinzbach oder Haselbach. Diese WNW-streichenden Täler und Gräben entsprechen auch den in gleicher Richtung streichenden Abschiebungen und Grabenstrukturen.

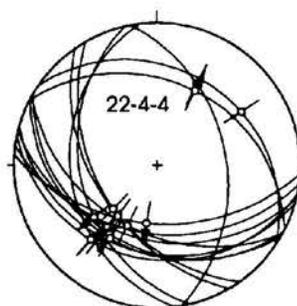
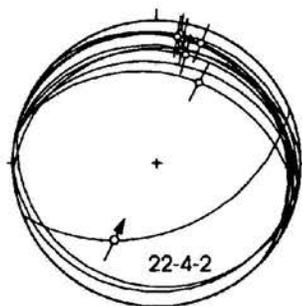


## 1a. Überschiebungsstrukturen im Diatomit



1b. NW-gerichtete Überschiebung

1c. Schemaschnitt durch eine Dreieckstruktur



Schichtflächenpol ○  
 Faltenachse △  
 Faltenachsebene .....  
 Harnschfläche mit Linear und Versatzrichtung ↗

2. NNE-gerichtete Überschiebung

3. NNE-SSW gerichtete Abschiebungen

Abb. 16: Deformationsstrukturen im Diatomit der Grube Parisdorf.

(1a) Kleinmaßstäbliche SE-gerichtete Überschiebungsstrukturen im Diatomit mit Rampen/Flachbahn-Geometrie und einer Rampenantiklinale. (1b) Darstellung der abgebildeten Kleinstrukturen im Schmidtschen Netz (untere Halbkugel). Scherflächen, Faltenachsen, und Achsenebenen definieren SE-gerichtete Überschiebungen. (1c) Schematischer Schnitt durch eine Dreieckstruktur als hypothetische Erklärung für die Dominanz von SE-gerichteten Rücküberschiebungen im Aufschluß Parisdorf. (2) Scherflächen mit NNE-gerichteten Überschiebungen, die SE- oder NW-gerichtete Überschiebungsstrukturen überprägen.

(3) Pliozäne(?) bis unterpleistozäne NNE- und SSW-gerichtete Abschiebungen im östlichen Bereich der Grube Parisdorf.

### Zusammenfassung und Interpretation

Der Diatomit der Limberg-Subformation tritt als Einschaltung im hangenden Bereich der Zellerndorf-Formation auf. Aufgrund der Foraminiferenfauna der überlagernden Pelite ist die Einstufung in das Ottnangium wahrscheinlich. Die stratigraphische Einstufung des Diatomits mit Hilfe der Diatomeengemeinschaften ist nur bedingt möglich. Es überwiegen untermiozäne Arten, von denen die meisten sowohl im Ottnangium als auch im Karpatium vorkommen.

Aufgrund der reichen Diatomeenflora ist der Diatomit rein marinen Ursprungs und kann als Ablagerung des tieferen, sublitoralen Meeresbereiches interpretiert werden. Die Diatomeen sind durch das dominante Auftreten des neritischen und pelagischen Planktons gekennzeichnet.

Die Gattung *Thalassionema* ist gemeinsam mit *Thalassiothrix* und einigen anderen Planktonformen typisch für das Auftreten kühler und nährstoffreicher Tiefenströme in küstennahen Gebieten (coastal upwelling), das zur Überproduktion von Phytoplankton führt. Im Diatomit von Parisdorf ist besonders in den weißen Schichten des laminierten Diatomits eine hohe primäre Produktion und hohe Konzentration dieser Gattung zu beobachten. Es ist daher wahrscheinlich, als Ursache für das Auftreten des Diatomits und die Entstehung der Bänderung diese zyklisch auftretenden Tiefenströme anzunehmen.

Die Pelite der über dem Diatomit folgenden Zellerndorf-Formation sind Ablagerungen der marinen Beckenfazies, zumindest des tiefen Neritikums.

Der Diatomit des Aufschlusses Parisdorf zeigt eine komplexe Deformationsabfolge mit mehrfachen NW- und SE- und NNE-gerichteten Überschiebungen und NNE-SSW-gerichteten Abschiebungen. Die beiden Überschiebungsphasen sind als post-Ottnangium einzustufen, die Abschiebungen können ins ?Pliozän bis Unterpleistozän gestellt werden. Die komplizierte Tektonik in diesem Raum ist in Verbindung mit dem Diendorfer Störungssystem zu sehen.

Der Diatomit ist ein feinsiltiger Ton bis Siltton. In der Tonfraktion überwiegt die Smektitgruppe neben Kaolinit und Illit. Die Pelite der Zellerndorf-Formation unterscheiden sich in Korngröße und Mineralogie nicht wesentlich vom Diatomit.

Der Diatomit der Lagerstätte Parisdorf wird derzeit als Porosierungsmittel von Leichtbau-Isoliersteinen eingesetzt.



THE DOCUMENT COMPANY  
XEROX

Digitaler Vorsprung bedeutet:  
**Heute schon  
den richtigen Partner  
für morgen haben.**



**Kopieren, Drucken, Scannen, Faxen:** Das digitale Büro der Zukunft von Xerox. Mit individuellen Lösungen, komplettem Netzwerkangebot und kompetentem Service. **Xerox Infoline: 0660/8533.**

*Logo  
tronic*



**Innovative  
Meßtechnik**

**Hydrologie  
Meteorologie  
Wassergüte**

- ✓ Sensorik
- ✓ Geolog-Datensammler
- ✓ Datenfernübertragung über Telefon, Funk, GSM-Datenfunk
- ✓ Grundwassermonitoring
- ✓ photovoltaische Stromversorgungen
- ✓ hydrologisches Informationssystem

**Logotronic GmbH.**  
1040 Wien, Phorusgasse 8  
Tel.: +43-1-587 29 71-0  
FAX: +43-1-587 29 71-41  
e-mail: [Logotronic@Telecom.at](mailto:Logotronic@Telecom.at)  
<http://members.telecom.at/~reihna/>

Vertriebsniederlassung  
Innsbruck  
Hauptstraße 68  
6108 Scharnitz  
Tel/ Fax: +43-5213-55 88

BAWAG –  
durch  
die Bank  
besser.

154x in Österreich  
[www.bawag.com](http://www.bawag.com)



## EXPLORATION – PRODUKTION – SPEICHERUNG



**Wir sind stolz, seit über 60 Jahren einen wesentlichen Beitrag zur österreichischen Energieversorgung zu leisten.**

**34 % der heimischen Erdgasproduktion (541 Mio. m<sup>3</sup> (Vn)) und 9,5 % der Erdölproduktion (99.623 to) wurden 1998 aus unseren Feldern in Ober- und Niederösterreich gefördert. 500 Mio.m<sup>3</sup> Arbeitsgas lagern im Erdgaspeicher Puchkirchen, 240.000 to Rohöl werden in unseren Tanklagern zur Krisenbevorratung in Österreich vorgehalten.**

**Mit einer Bohrmeterleistung von 24.382 m und dem Einsatz neuester Technologien konnte auch 1998 die Gasproduktion durch Neufunde kompensiert werden.**

**Das hohe Qualitätsbewußtsein und Engagement unserer Mitarbeiter gewährleisten eine wirtschaftliche, sichere und umweltbewußte Energieversorgung unseres Landes bis in das nächste Jahrtausend.**

ARBEITSTAGUNG GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT • 1999  
RETZ – HOLLABRUNN

---

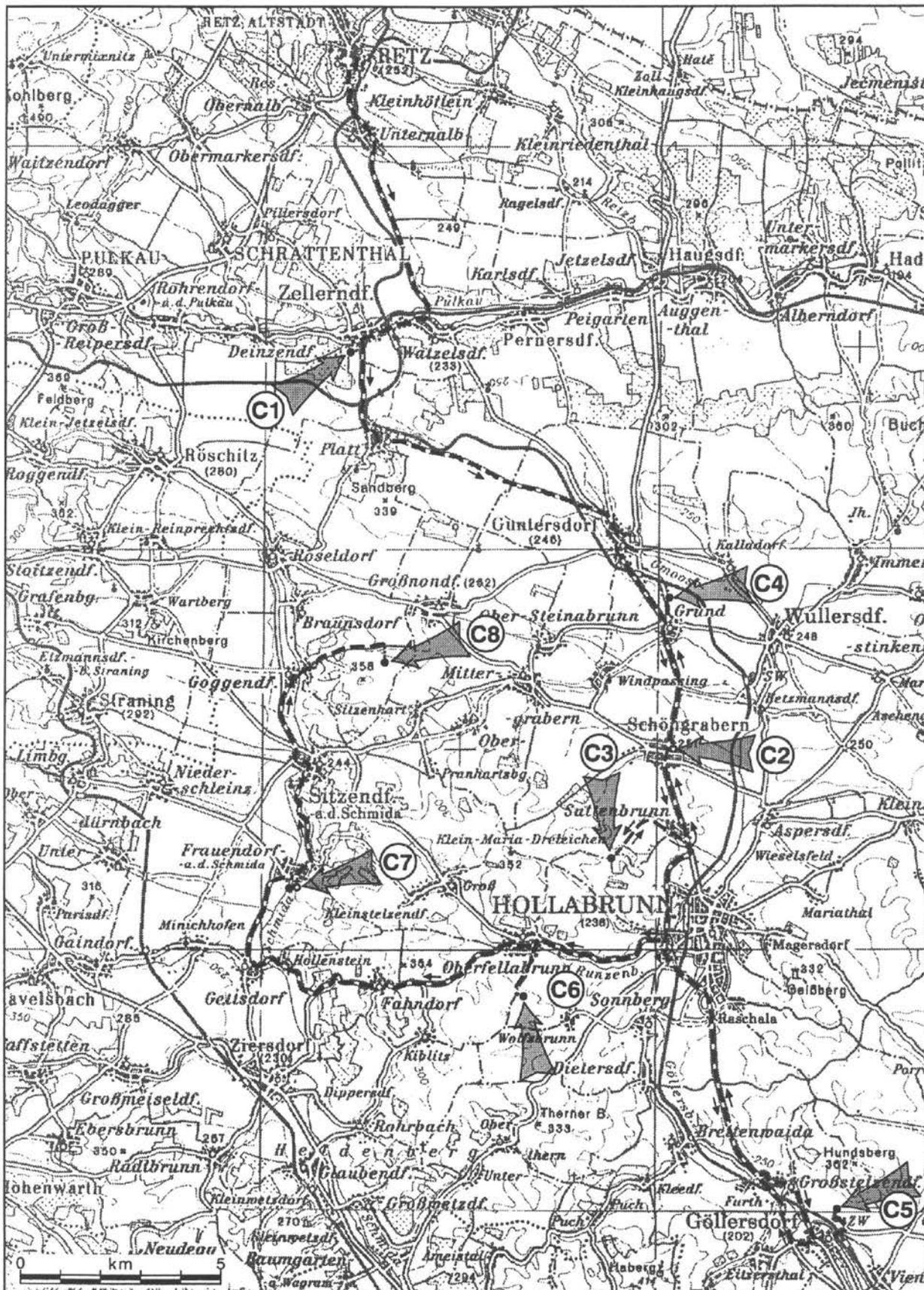
DONNERSTAG 6. Mai 1999

# **EXKURSION C**

GEOLOGIE DER UMGEBUNG VON HOLLABRUNN

---

Exkursionen



## C1 Zellerndorf – aufgelassene Ziegelei

Reinhard Roetzel, Ivan Cicha, Pavel Havlíček, Oldřich Holásek, Libuše Smolíková, Jiří Kovanda, Ingeborg Wimmer-Frey, Helga Papp.

Thema: Tone der Zellerndorf-Formation, Löß mit Paläoböden, Mineralogie, Geschichte der Ziegelei.

Lithostratigraphische Einheiten: Zellerndorf-Formation, Löß.

Alter: Untermiozän: Ober-Eggenburgium - Ottnangium  
Untерpleistozän - Mittelpleistozän: Günz/Mindel-Interglazial - Mindel

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Aufgelassene Ziegelei (jetzt Gemeinde Zellerndorf) im südwestlichen Ortsgebiet, ca. 900 m südlich der Kirche, westlich der Straße nach Platt.

### Beschreibung (Reinhard Roetzel)

Die aufgelassene Ziegelei von Zellerndorf ist die Typlokalität der Zellerndorf-Formation des Ottnangium. Dort sind die Pelite der Zellerndorf-Formation derzeit noch im tiefsten Teil der Grube, oberhalb des Wasserspiegels, mit einer Mächtigkeit von 6 m - 7 m aufgeschlossen. Über den tertiären Peliten liegt eine 10 m - 12 m mächtige quartäre Schichtfolge aus Löß mit Einschaltungen von Paläoböden.

Der Grundwassersee in der ehemaligen Tongrube ist inzwischen zu einem wichtigen Standort für zahlreiche Wasservögel geworden. Die Ziegelei Zellerndorf ist damit nicht nur Geotop sondern auch Biotop und entspricht daher nach HOFMANN (1998) einem Geobiotop.

Der sogenannte „Zellerndorfer Schlier“ ist ein mittel- bis dunkelgrauer, feinst ebenflächig geschichteter Siltton mit Feinsandbestegen, Pflanzenhäcksel, Fischschuppen und anderen Fischresten auf den Schichtflächen. Die klebrigen, im trockenen Zustand sehr harten Pelite führen manchmal weiße Karbonatausfällungen. Im hangenden Bereich wird der Pelit von zwei 10 cm - 20 cm mächtigen Horizonten aus tonigem Sandsilt unterbrochen. In Gegensatz zum liegenden Teil ist der hangende Teil massiger und vollkommen entkalkt und führt nicht selten Gipskristalle bis 10 cm Größe. Dieser obere Abschnitt ist mit Klüften durchsetzt, die rotbraune und braungelbe Ausfällungen zeigen.

### Foraminiferenfauna (Ivan Cicha)

Die Pelite der Zellerndorf-Formation sind nur sehr selten kalkig und mikrofossilführend.

In der Grube Zellerndorf konnten ca. 4 m unterhalb der Oberkante der Pelite, im tiefsten derzeit zugänglichen Bereich, in der Nähe des heutigen Wasserspiegels, in einer Probe pyritisierete Foraminiferen gefunden werden.

Es wurden *Ammonia ex gr. beccarii* (L.), *Ammonia pseudobeccarii* PUTRIA, *Bolivina cf. tumida* CUSHMAN, *Bolivina cf. oligocenica* SPANDEL, *Chilostomella* sp., *Cibicidoides budayi* (CICHA et ZAPLETALOVA), *Stilostomella* sp., weiters einige pyritisierete Diatomeen, Fischknochen und Schwammnadeln festgestellt. Die Proben aus dem Hangenden enthalten nur einige Schwammnadeln, die teilweise aus Kreidesedimenten umgelagert sind.

Aufgrund der mikropaläontologischen Untersuchungen wurde eine Korrelation mit den zeitgleichen, tonigen Schichten im anschließenden Südmähren versucht. Dort sind faunistisch ähnliche Vergesellschaftungen für die Basis des Ottnangium typisch. Im Hangenden dominieren in Südmähren im Ottnangium Mikrofaunen mit sehr viel allochthonen Kreideforaminiferen, Schwammnadeln und Fischknochen, teilweise auch Ostracodenbruchstücken.

Im Weinviertel sprechen die Mikrofaunen in den Peliten der Zellerndorf-Formation an der Basis vor allem für ein marines Milieu mit schlechter Verbindung zum offenen Meer, im unteren Teil mit reduzierenden Sedimentationsbedingungen.

### **Quartär (Pavel Havlíček, Oldřich Holásek, Jiří Kovanda, Libuše Smolíková)**

In der Nordwand der aufgelassenen Ziegelei Zellerndorf sind drei intensiv entwickelte fossile Böden des Braunlehm-Typus aus den Warmzeiten des Mindelglazials (Pedokomplex PK VII) oder davor erhalten geblieben. Der obere Braunlehm ist vererdet, der mittlere ist typisch ausgebildet und der untere liegt nur als Bodensediment vor.

In der Süd-West-Wand befindet sich zusätzlich an der Basis ein viel älterer Rest eines illimerisierten, wahrscheinlich während des Cromer-Interglazials (Günz-Mindel) s.l. (Pedokomplex PK X) oder davor entstandenen Braunlehms.

Die Untersuchungen wurden durch Analysen der Malakofauna aus dem Liegenden des typischen Braunlehms mit einer Fauna des Übergangs Glazial/Interglazial und aus dem vererdeten Braunlehm mit einem Relikt der interglazialen Malakofauna des überlagernden B-Horizonts des fossilen Bodens ergänzt.

Nordwand: vier selbstständige Zyklen, und zwar:

1. basale Bodensedimente (Abb. 17-1), welche aus einem redeponierten, braun vererdeten Braunlehm gemischt mit Material humoser Böden bestehen.
2. Ca-Horizont (Abb. 17-2) einer intensiv verwitterten Bodenbildung (Braunlehmkonkretionen, Relikte des Braunlehmgefügeplasmas und Segregatgefüges usw.); es handelt sich um einen Torso, entwickelt aus einer geringmächtigen, äolischen Ablagerung. Die hangenden Horizonte wurden abgetragen.
3. Nach diesem Hiatus folgt eine Lösssedimentation (Abb. 17-3), aus welcher sich ein typischer Braunlehm (Abb. 17-4) entwickelt hat (mit allen gut erhaltenen mikroskopischen Hauptmerkmalen; aus allen polygenetischen Entwicklungsstadien hat sich hier praktisch nur eine sekundäre Kalkanreicherung durchgesetzt).
4. Aus einer wiederum geringmächtigen Lößdecke hat sich ein gleichmäßig braun vererdeter Braunlehm (Abb. 17-5) entwickelt. Er war sekundär schwach pseudovergleyt und rekalkifiziert.

Süd-West-Wand:

1. Das Basalglied (Abb. 17-6) entspricht dem B/Ca-Horizont eines durchgreifend illimerisierten Braunlehms. Nach dem Braunlehmstadium folgte der Eintrag frischer, allochthoner Komponenten (größerer Grus von Granitoiden), aus welcher in einer späteren, jedoch im Vergleich mit Braunlehmbildungsbedingungen nicht mehr so intensiv feuchtwarmen Phase die Freilegung des Braunlehmteilplasmas erfolgte (zahlreiche doppelbrechende Partien des Braunlehmteilplasmas, seine gut erhaltenen Zuwachszonen, Fließstrukturen usw.). Nach einer schwachen Pseudovergleyung, teilweisen Abtragung und starken Kalkanreicherung wurde dieser Torso von einer geringmächtigen äolischen Ablagerung überlagert.
2. Aus diesem Substrat hat sich in seiner ganzen Mächtigkeit im weiteren Klimaoptimum der Warmzeit ein typischer Braunlehm entwickelt (Abb. 17-7, 17-8) (große Braunlehmkonkretionen, Braunlehmgefügeplasma, polyedrisches Gefüge usw.).
3. Es folgt erneut eine geringmächtige Lösssedimentation, aus welcher sich (analog wie in der Nordwand, jüngster Boden [Abb. 17-5]) ein gleichmäßig braun vererdeter Braunlehm (Abb. 17-9, 17-10) entwickelt hat.

Dem Braunlehmstadium entsprechen Relikte des Braunlehmgefügeplasmas, Segregatgefüges, zahlreiche Braunlehmkonkretionen usw., der braunen Vererdung teilweise Ausflockung der Grundmasse, hohe Organismen-tätigkeit (besonders von Lumbricidae und Enchytraeidae, welche überwiegen), starke Humifizierung (Humusform: Mull), sekundäre Aggregatbildung, Opalphytolite usw. Der Boden war schließlich schwach pseudovergleyt, intensiv (bis in den Ca-Horizont) mechanisch gestört (periglaziale Wirkung), angereichert mit groben, allochthonen Komponenten (Quarkörner dominieren) und zuletzt rekalkifiziert.

Bemerkung: der illimerisierte Braunlehm (Abb. 17-6) ist im Profil der Nordwand nicht vertreten; der typische Braunlehm (Abb. 17-4) in der Nordwand ist typologisch ident mit dem Braunlehm (Abb. 17-7,17-8) in der Süd-West-Wand; der braun vererdete Braunlehm (Abb. 17-5) in der Nordwand entspricht dem Boden (Abb. 17-9,17-10) in der Süd-West-Wand.

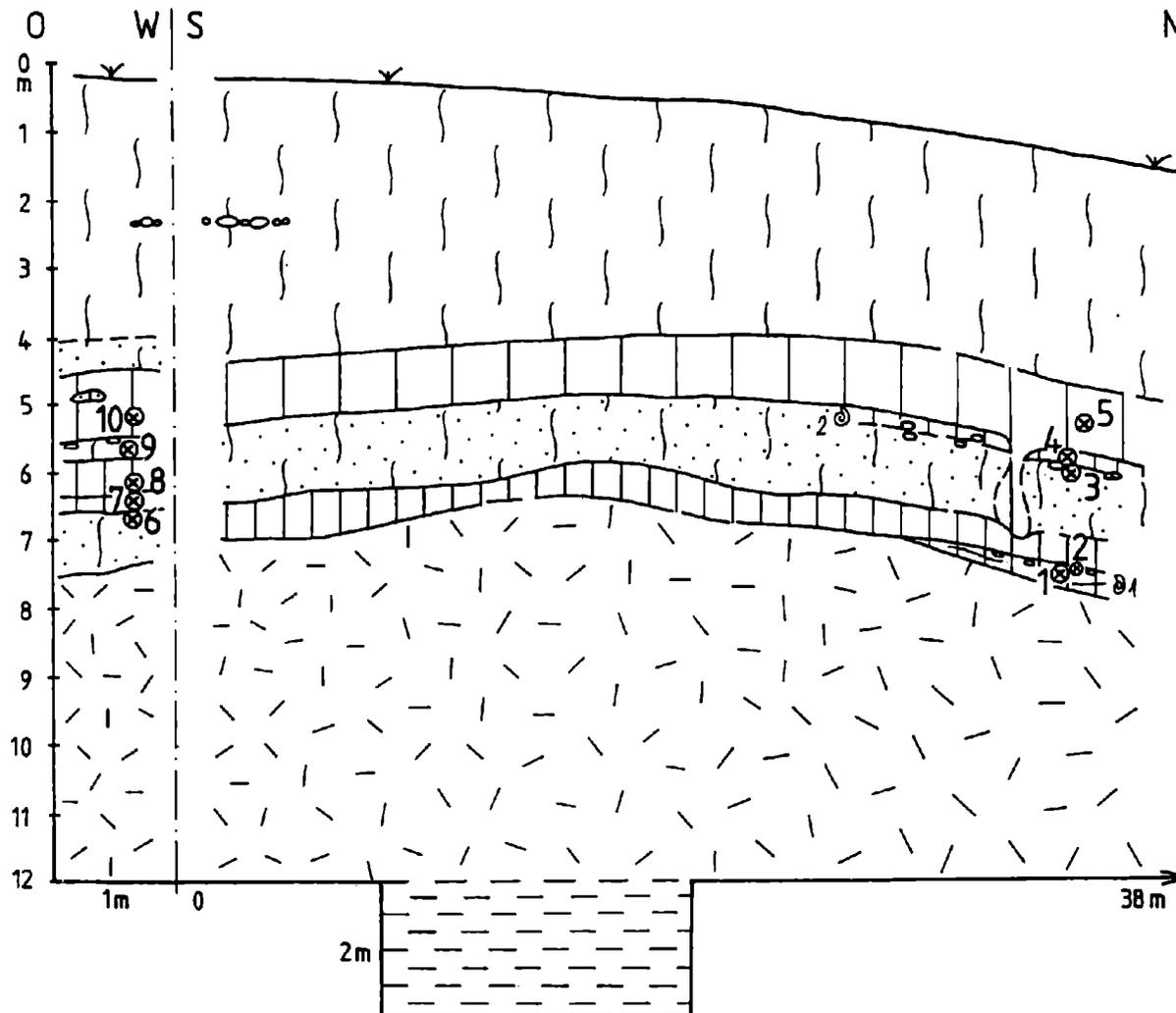


Abb. 17: Aufschlußskizze der quartären Schichtfolge in der aufgelassenen Ziegelei in Zellerndorf.  
Legende siehe Abb. 8, S. 289.

Stratigraphische Position: illimerisierte Braunlehme sind aus den alten und langen Wärmeperioden bekannt, welche klimatisch und dadurch auch sedimentologisch und (paläo-)pedologisch außerordentlich komplex waren. Da im Liegenden dieses illimerisierten Braunlehm-Torsos weitere intensiv verwitterte Bodenbildungen und im Hangenden noch zwei Böden der selben Entwicklungscatena auftreten, ist es sehr wahrscheinlich, daß dieser hier erhaltene, reich gegliederte Bodenkomplex Wärmeperioden im Rahmen des Cromer-Interglazials (G/M) s.l. entspricht.

PK VII (jüngste Warmzeit im Mindel-Glazial) und ältere Warmzeiten sind durch die Böden vom Braunlehm-Typus repräsentiert; sämtliche in verschiedenem Grad vererdet. Auch diese Böden sind, neben Zellerndorf, an mehreren Lokalitäten erhalten.

**Malakofauna (Jiří Kovanda)**

Aus einem dunkel-ockerfarbenen Löß mit zahlreichen Pseudomycelien, Humusbeimischung und sehr häufigen, geringen  $\text{CaCO}_3$ -Ausfällungen, Sinter und Osteocoli aus dem unmittelbaren Liegenden des B-Horizontes des unteren fossilen Bodens in der Süd-West-Wand (Fossilprobe 1) wurde *Bradybaena fruticum* (MÜLL.) und *Helicopsis striata* (MÜLL.) bestimmt. Es ist dies wahrscheinlich eine Fauna aus dem Übergang von Glazial zu Interglazial.

Aus dem Liegenden des B-Horizontes des oberen fossilen Bodens (Fossilprobe 2) konnten aus einem hellbraungrauen Löß mit  $\text{CaCO}_3$ -Ausfällungen *Chondrula tridens* (MÜLL.), *Bradybaena fruticum* (MÜLL.), *Pupilla* cf. *muscorum* (L.) und *Aegopis verticillus* (LAM.) bestimmt werden. Es handelt sich um ein Relikt der interglazialen Malakofauna des überlagernden fossilen Bodens (vgl. KOVANDA, 1995).

**Mineralogie und Granulometrie (Ingeborg Wimmer-Frey)**

Die Tone der Zellerndorf-Formation entsprechen nach FÜCHTBAUER (1959) und MÜLLER (1961) Silttonen bzw. mit zunehmenden Sandanteilen sandigen Tonsilt (Tab. 8).

Neben Quarz und geringen Prozentsätzen von Feldspäten dominieren die Schichtsilikate mit rund 60 Gew.%. Karbonate sind selten und wenn vorhanden, dann in geringen Prozentsätzen in den liegenden Partien nachgewiesen (Tab. 9).

In den karbonatfreien Vertretern der Tone von Zellerndorf sind die Smektite innerhalb der Schichtsilikate mit bis über 50 Gew.% am stärksten vertreten. Mit 30 bis 40 Gew.% folgen mengenmäßig die Illite, die deutlich vor der Kaolinitgruppe, die durchschnittlich unter 20 Gew.% aufweist, rangieren. Chlorite wurden nahezu keine nachgewiesen. Die im Liegenden der Lagerstätte, im schwach karbonatführenden Teil genommene Probe weist eine abweichende Tonmineralogie auf. Hier dominieren die Illite vor den Smektiten und zusätzlich ist noch ein beträchtlicher Anteil an Chlorit zu verzeichnen.

Für die dunkelgraue Farbe der Sedimente sind feinverteilte Pyrite ausschlaggebend, die auch gleichzeitig als Hinweis auf Sedimentationsbedingungen unter reduzierenden Bedingungen zu werten sind. Weitere, auffallende mineralogische Merkmale sind die mit der Verwitterung der Tone in Zusammenhang stehende und bereits makroskopisch sichtbare Gipsführung und die entlang von Kluft- und Schichtflächen partienweise auftretenden gelben Ausblühungen von Jarosit. Das Fe-Sulfat Jarosit ( $\text{K}$  bzw.  $\text{Na Fe}_3(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$ ) ist ebenso wie das Ca-Sulfat Gips ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) ein Indikator für oxidische Verwitterung von Fe-Sulfiden in saurem Milieu (DIXON & WEED, 1989).

Probe	Position	WINKLER (1954)						
		FÜCHTBAUER (1959) & MÜLLER (1961)				Ton		
			Kies	Sand	Silt	< 2µm	2-20µm	> 20µm
B5Z6	Hangend	Siltton	1	4	39	57	28	15
B5Z7	↑	sandiger Tonsilt	0	12	47	41	24	35
B5Z8		Siltton	0	2	35	63	28	9
	Liegend							
ZDF1		Siltton	0	2	44	54	38	8

Tab. 8: Korngrößenverteilungen der Tone der Zellerndorf-Formation in der Grube Zellerndorf. Bestimmung durch Naßsiebung und Sedigraph.

## Exkursionen

		Gesamtmineralogie						Tonmineralogie der Fraktion < 2µm			
		Quarz	Feldspat Alkfsp.+ Albit	Schicht- silikate	Karbonate	Gips	Pyrit Jarosit	Smektit	Illit	Kaolinit	Chlorit
Probe	Position										
B5Z6	Hangend	27	1+4	57	0	11	-	53	30	16	1
B5Z7	↑	51	2+8	37	0	2	-	49	36	15	0
B5Z8		33	1+3	62	0	1	Jaros.	43	34	23	0
	Liegend										
ZDF1		28	1+4	64	2	1	Py	26	40	19	15

Tab. 9: Semiquantitative mineralogische Zusammensetzung der Tone der Zellerndorf-Formation in der Grube Zellerndorf. Röntgenographische Phasenanalyse (Philips X'Pert MPD), berechnet nach SCHULTZ (1964).

Die ca. 12 m mächtige quartäre Überlagerung wurde 1997 mit einer Schneckenbohrung (H. Brüggemann) etwa 300 m südwestlich des Ziegelwerkes durchörtert.

Der hangende Teil des Profils zeigt bis in eine Teufe von 9 m eine Abfolge von leicht sandigen, stark karbonatischen Schluffen, die bis in 4 m vereinzelte Quarzgerölle und Karbonatkonkretionen führen. Sie liegen mit etwa 10 Gew.% Sand und Siltanteilen zwischen 40 und 50 Gew.% im Grenzbereich von +/- sandigen Tonsilten und Silttonen (nach FÜCHTBAUER, 1959; MÜLLER, 1961; Tab. 10).

Die mineralogische Zusammensetzung (Tab. 11) dieses hangenden Abschnittes ist homogen. Sie zeigt gegen das Hangende bei gleichbleibenden Quarz- und Feldspatgehalten eine Zunahme in den Karbonatanteilen, die auf eine sekundäre Karbonatbildung durch Ausfällung zurückgeht, wie das Auftreten von Lößkindl in diesen Horizonten vermuten läßt. Das Tonmineralspektrum wird von Smektit mit Gehalten zwischen 30 und 40 Gew.% dominiert. Illit liegt zwischen 20 und 30 Gew.%, gefolgt von Kaolinit, der mengenmäßig etwas schwächer vertreten ist. Chlorit ist mit einem Mittelwert von deutlich über 10 Gew.% nachgewiesen.

Ab etwa 10 m ist ein ca. 1 Meter mächtiger, dunkelbrauner, stark toniger Horizont anzutreffen, der einem fossilen Bodenkomplex entspricht. Er ist mit 56 Gew.% < 2 µm als Siltton anzusprechen und die tonreichste Schicht des Profils. Der Gesamtmineralbestand ist durch eine deutliche Abnahme des Karbonatgehaltes bei gleichzeitiger Zunahme des Schichtsilikatanteiles geprägt. Innerhalb der Tonminerale ist ein Rückgang im Chloritanteil und eine Zunahme im Smektitgehalt zu verzeichnen. Die Chlorite sind aufgrund des röntgenographischen Befundes (deutlich geschwächte bzw. verschwundene 001 und 003 Reflexe nach 500° Temperatur) als sekundäre, eisenreiche Bildungen einzustufen.

Der liegendste Anteil des Profils ist karbonatreicher und sandiger ausgebildet, bevor die Bohrung bei einer Teufe von 12 m auf Wasser trifft. Die Schichtsilikate sind ebenso wie die Fraktion < 2 µm mengenmäßig deutlich zurücktretend. Der Kornaufbau entspricht ebenso wie die Gesamtmineralogie den hangenden Teilen des Profils. Die Tonminerale hingegen sind qualitativ und in ihren relativen Mengenverhältnissen zueinander mit dem Verlehmungshorizont vergleichbar.

Probe	Position	WINKLER (1954)						
		FÜCHTBAUER (1959) & MÜLLER (1961)						
			Kies	Sand	Silt	Ton	<2µm	2-20µm
2,7 - 3,9 m	Hangend	sandiger Tonsilt	2	8	49	41	22	36
3,9 - 5,1 m	↑	Tonsilt	0	9	50	41	20	39
6,3 - 7,5 m		sandiger Siltton	0	10	44	46	18	36
9,9 - 11,1 m		Siltton	0	7	37	56	23	21
11,1-12,3 m	Liegend	sandiger Tonsilt	0	14	52	34	28	38
Wasser								

Tab. 10: Korngrößenverteilungen der quartären Sedimente in einer Bohrung SW der Grube Zellerndorf. Bestimmung durch Naßsiegung und Sedigraph.

Probe	Position	Gesamtmineralogie					Tonmineralogie der Fraktion < 2µm			
		Quarz	Feldspat Alkfsp.+Albit	Schicht- silikate	Kalzit	Dolomit	Smektit	Illit	Kaolinit	Chlorit
2,7 - 3,9 m	Hangend	36	2+11	27	15	8	38	27	24	11
3,9 - 5,1 m	↑	38	3+12	26	15	5	35	27	23	15
6,3 - 7,5 m		38	3+10	34	11	3	33	30	22	15
9,9 - 11,1 m		33	2+4	54	4	3	47	26	22	5
11,1 - 12,3 m	Liegend	37	2+7	31	13	10	53	25	16	6
Wasser										

Tab. 11: Semiquantitative mineralogische Zusammensetzung quartärer Sedimente in einer Bohrung SW der Grube Zellerndorf. Röntgenographische Phasenanalyse (Philips X'Pert MPD), berechnet nach SCHULTZ (1964).

### Interpretation

Die vollmarinen Pelite der Zellerndorf-Formation verzahnen lateral mit den Sanden und bioklastischen Kalksandsteinen der Zogelsdorf-Formation. Bei fortschreitender Transgression überlagert diese Pelitfazies die Kalksandsteinfazies und transgrediert auch direkt auf das Kristallin. Die Pelite der Zellerndorf-Formation entsprechen nach der planktonischen Foraminiferenfauna und der Knochenfisch-Fauna der hochmarinen Beckenfazies des oberen Eggenburgium bis Ottnangium.

Aufgrund der Lithologie und der Mikrofauna und -flora muß für die Pelite der Zellerndorf-Formation ein mariner Ablagerungsraum mit schlechter Verbindung zum offenen Meer angenommen werden.

Für den unteren, weitgehend kalkfreien Abschnitt der Zellerndorf-Formation sprechen der hohe Anteil an organischer Substanz, feinverteilte Pyrite und die eingeschränkte Fossilführung (überwiegend kieselige Mikrofossilien und Fischreste) für die Sedimentation unter reduzierenden Bedingungen.

Der z.T. erhöhte Smektitanteil, gemeinsam mit Vorkommen von sauren Tuffen und Tuffiten innerhalb der Sedimente des Ottnangium in Südmähren und in Niederösterreich (NEHYBA & ROETZEL, in Druck) lassen Einschaltungen von vulkanischen Ablagerungen innerhalb der Zellerndorf-Formation vermuten. Möglicherweise stehen auch die reduzierenden Ablagerungsbedingungen im unteren Abschnitt der Zellerndorf-Formation in Zusammenhang mit diesen vulkanischen Tätigkeiten.

Von der quartären Schichtfolge aus Löß mit Einschaltungen von Paläoböden ist nach den mikromorphologischen Untersuchungen der Paläoböden der untere Profilabschnitt in das Unterpleistozän - Mittelpleistozän einzustufen. Über das Alter des Lösses im Hangenden des jüngsten Paläobodens kann keine Aussage gemacht werden.

### **Verwendung und Eignung (Ingeborg Wimmer-Frey)**

Die Tone der Zellerndorf-Formation wurden samt ihrer quartären Überlagerung bis in die späten 70er Jahre (vgl. Beitrag von H. Papp unten) in der Ziegelproduktion eingesetzt.

Ihren hohen 2 µm-Anteilen entsprechend liegen die Tone der Zellerndorf-Formation im Korngrößendiagramm nach WINKLER (1954), in dem anhand der technologisch wichtigen Parameter 2 µm, 2-20 µm und > 20 µm die optimalen Bereiche für verschiedene Ziegelprodukte ausgeschieden sind, im Feld für hochwertige Grobkeramik. Die Tone der Zellerndorf-Formation sind ebenso wie ihre sandbetontere, quartäre Überlagerung, rein vom Korngrößenaufbau her gesehen für die Herstellung hochporosierter Gitterziegel geeignet.

Stark qualitätsmindernd und bei der Ziegelproduktion unerwünscht ist die mengenmäßig beträchtliche Pyrit- und Gipsführung der Tone. Ebenso sind die quartären Deckschichten durch die hohen Karbonatgehalte, z.T. in Form grobkörniger Konkretionen, nur bedingt einsatzfähig.

Die Untersuchungen von AUSTROMINERAL (1982b, 1984) am Südwestrand der Böhmisches Masse, die eine Bewertung des Rohstoffpotentials für hochwertige Tonprodukte hinsichtlich ihrer Feuerfestigkeit zum Inhalt hatten, attestierten den Tonen von Zellerndorf eine ausgezeichnete Blähneigung im Bereich von 1100° - 1200°. Somit scheiden die Tone von Zellerndorf als hochwertig im Sinne eines Feuerfesttones aus.

Im Lichte des neuen Mineralrohstoffgesetzes 1999 betrachtet, wären die Tone von Zellerndorf aufgrund ihres Brennverhaltens als Blähtone einzustufen und damit in den Rang eines bergfreien Minerals gehoben.

### **Zur Geschichte der Ziegelöfen Zellerndorf I und II (Helga Papp)**

Das Areal des Ziegelofens I wird von der ortsdurchlaufenden Pulkautalstraße aus betreten. Linkerhand steht das Haus Nr. 302, das vom Brenner bewohnt wurde. Anstelle der großen bebauten Fläche befand sich der 1896 erbaute Ringofen, dem die Trockenschuppen folgten.

In den Jahren 1903 und 1908 werden die Brüder Anton und Franz Hofstötter als Besitzer genannt. Sie errichteten auch 1912 die mit Dieselmotoren betriebenen Maschinen, und zwar eine Streichmaschine, den Mischapparat, die Ziegelpresse und das Walzwerk. Der Betrieb wurde nach dem 2. Weltkrieg als Kommanditgesellschaft weitergeführt und blieb bis zum Jahre 1970 im Besitz der Familie.

Die Firma Ferroton Ziegel- und Betonfertigteile-Werk hielt von 1970 bis 1978 die Erzeugung aufrecht, meldete 1980 den Ausgleich und 1981 den Konkurs an.

Nach einigen Zwischenbesitzern, die den Ringofen samt hohem Rauchfang und etliche Schuppen abtrugen, erwarb die Gemeinde Zellerndorf das Areal.

Die Größe der abgebauten Fläche und die Anzahl der noch aufgefundenen Ziegel bezeugen den regen Betrieb, der bis 1970 von drei Generationen aufrecht gehalten wurde. Heute befindet sich im Gelände ein Grundwasser-Teich, der von der Jagdgemeinschaft betreut wird, und die Unebenheiten des Abbaugbietes werden mit Erdanschüttungen ausgeglichen.

Unmittelbar an der Ostgrenze des Ziegelofens I schloß die zweite Ziegelei an, die als bäuerlicher Nebenerwerb errichtet wurde und bis an die nach Platt führende Straße reichte. Heute wird das Gelände von Einfamilienhäusern abgedeckt. Es befand sich hier ein Feldziegelofen, den Josef Pass 1895 angemeldet hatte. Trotz der Nachbarschaft zu dem großen Betrieb führte ihn sein Sohn Hermann bis 1959 weiter. Im gleichen Jahr meldete er den 1932 erworbenen Ziegelofen von Eggenburg, den er verpachtet hatte, ab. Er selbst war Apotheker in Retz und seine Nachkommen ließen das Areal arrondieren.

Das im Gewerbekataster genannte Ziegelerzeugungsgewerbe des Engelbert Dibold galt für die Erzeugung von Zementziegel.

## **C2 Schöngrabern - Pfarrkirche**

Gerhard Fasching, Andreas Thinschmidt.

Thema: Kunstgeschichte und Baugesteine der romanischen Kirche von Schöngrabern.

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Romanische Kirche in Schöngrabern.

### **Kunstgeschichte der Pfarrkirche Schöngrabern (Gerhard Fasching)**

Die Romanik ist eine Stilrichtung der Baukunst, der Bildhauerei und der Malerei, die besonders in Mitteleuropa und in Italien im Hochmittelalter die größte Verbreitung fand. Im Zuge der Ostkolonisation im 9. und 10. Jahrhundert von Bayern aus wurden auch im Weinviertel zahlreiche Siedlungen neu gegründet. In den zentralen Orten wurden neben Burgen auch mächtige Steinkirchen in den Kirchdörfern errichtet.

Eine der schönsten romanischen Baudenkmäler in Österreich ist die Pfarrkirche in Schöngrabern, die um 1230 erbaut wurde. Errichtet wurde die Kirche vermutlich von Benediktinermönchen aus Regensburg oder aus dem Schottenstift in Wien, da vor allem die Gestaltung der Ornamente in den dortigen Klosteranlagen sehr große Ähnlichkeiten aufweist.

Die Kirche war ursprünglich eine einschiffige Hallenkirche mit einem zentralen viereckigen Ostturm mit einem Pyramidendach über dem Chor zwischen Apsis und Kirchenschiff, ähnlich wie es heute noch bei der Sankt Michaelskirche in Pulkau und vielen Waldviertler Kirchen zu beobachten ist. Der Musikchor und der Turm im Westen sowie die Seitenkapelle und die Sakristei im Süden wurden erst später angebaut. Der Baustein, ein Sandstein, stammt wahrscheinlich aus einem heute nicht mehr bestehenden Steinbruch zwischen Windpassing und Obersteinabrunn (vgl. unten).

Anlaß für den Aus- und Umbau der Kirche zu Schöngrabern war die Kirchenreform unter Kaiser Josef II.: Durch die Ausweitung der Pfarre (Einpfarung von Windpassing) und Auflösung/Abtragung der großen Wallfahrtskirche zu Maria Bründl 1784 mußte mehr Platz für die Gläubigen geschaffen werden. So wurde der Ostturm und das Westwerk abgetragen und die oben erwähnten Zubauten errichtet. Mit der Abtragung der Westwand gingen leider auch die wertvollen alten romanischen Skulpturen zugrunde, von denen sich nur ein steinerner lombardisch beeinflusster Portallöwe (heute im NÖ Landesmuseum) und drei Apostelfiguren (heute im Inneren der Kirche) erhalten haben. Das ursprüngliche steinerne Kreuzrippengewölbe war zu schwer für die Nord- und Südseite, so daß Einsturzgefahr herrschte. Es wurde abgetragen und durch eine Holzkonstruktion ersetzt. Nur im Bereich der Apsis ist das Gewölbe noch in der ursprünglichen Form erhalten.

Als besonders bemerkenswerte Bauglieder haben sich im Inneren der Kirche die vier Apostelsymbole an den Kapitellen der Säulen im Presbyterium erhalten.

Von kunsthistorisch überragender Bedeutung ist die Bauornamentik der Kirche, die französisch und oberitalienisch beeinflusst ist und die besonders gut mit der Architektur abgestimmt ist. Vor allem die Halbsäulenbündel und die Halbreiefs an der Außenseite der Apsis haben unbeschädigt die Jahrhunderte überdauert. Die Skulpturen auf der Südseite beziehen sich auf den Sündenfall, die Erlösung und das Gericht, die an der Ostseite haben alle eine Beziehung zum Tod und die auf der vom Licht abgewandten Nordseite auf das Reich der Finsternis. Der Sinn dieser ikonographischen Darstellungen ging vermutlich schon in der Reformationszeit verloren und wurde erst Mitte des 19. Jahrhunderts wiederentdeckt. Heute zählt die Pfarrkirche von Schöngrabern zu den bedeutendsten Sehenswürdigkeiten des Weinviertels.

Literatur: DONIN, R. K., 1952; HEIDER, G., 1855; KÖSTLER, K., 1957; NOVOTNY, F., 1930.

### **Baugesteine der Pfarrkirche Schöngrabern (Andreas Thinschmidt)**

Die romanische Kirche von Schöngrabern wurde ausschließlich aus Sandsteinen errichtet. Die meist arenitischen Quarzsandsteine sind in frischem Zustand grünlichgrau bis gelbgrau, angewittert von gelbbrauner Färbung. In geringen Mengen können folgende Komponenten hinzutreten: Muskovit (ist stets vorhanden), angulare bis subangulare Quarzgerölle (bis über 5 mm), mikritische Karbonatklasten (bis zu mehreren cm), stark limonitisierte Erzkörnchen. Alle Komponenten können lagenartig angereichert sein. Auch wenn sie - vor allem die feinkörnigeren Typen - oft homogen erscheinen, ist eine Schichtung meist vorhanden; in der Regel ist sie ebenflächig, in gröberkörnigen Typen auch schräggeschichtet. Schichtkonforme rostbraune Verfärbungen können Sedimentstrukturen deutlicher nachzeichnen. Die Porosität variiert von sehr kompakten Sandsteinen bis zu solchen mit relativ hohem Porenanteil, der auch sekundär durch Herauslösung des Biogenanteils entstanden sein kann.

Biogene sind charakteristisch, wenn auch mengenmäßig unbedeutend: Überwiegend eingeregelt, oft auch doppelklappig erhaltene Bivalven, weiters Gastropoden, dispers verteilte Bruchstücke von Corallinaceen (max. 3 mm) und selten Bryozoen. Ein weiteres Merkmal sind Blattabdrücke von daphnogenem Typus. Sie sind in den feinkörnigen Varietäten häufig, in den gröberkörnigen treten sie fast ganz zurück. Hier können hingegen Corallinaceen angereichert sein. Bryozoenfragmente sind nur in den gröberkörnigen Typen zu finden. Gehäuftes Auftreten der Molluskenschalen kann bis zur Ausbildung regelrechter Lumachellen führen.

Im Dünnschliff erweisen sich die Sandsteine als schlecht sortierte, korngestützte Arenite mit angularen Körnern in einer mikrosparitischen, karbonatdominierten Matrix. Der Hauptanteil ist Quarz (mono- und polykristallin). Unter den Nebenkomponten dominieren Kalifeldspat, Muskovit, Karbonatpartikel (Echinodermenspat mit syntaxialem Rindenzement und mikritische bis mikrosparitische Klasten) und lithische Fragmente (meist Quarzaggregate metamorpher Herkunft). Seltener sind opake Minerale, Glaukonit, Biotit (oft etwas gebleicht), Chlorit und Plagioklas. Akzessorisch treten in erster Linie Granat, weiters Epidot, Zirkon, Rutil, Turmalin und Hornblende auf. Limonit bildet zuweilen Häutchen um Partikel und kleidet Porenräume aus.

Schwermineralspektren von originalem Baumaterial aus dem Lapidarium enthalten vorwiegend Granat (über 60 %), Minerale der Epidot-Gruppe (ca. 10 %) und der ZTR-Gruppe (jeweils 5-7 %), sowie grüne und blaue Amphibole (max. 5 %). Damit liegen die Spektren innerhalb der Schwankungsbreite, die für karpatische und badenische Ablagerungen auf Blatt 22 - Hollabrunn erhoben wurde, und korrelieren auch gut mit einem Vorkommen auf dem Petrusberg nördlich von Windpassing.

Die Sandsteine stammen entweder aus Bereichen der Laa-Formation (Karpatium) oder Grund-Formation (oberstes Karpatium – Unter-Badenium), die lithologisch sehr ähnlichen sind.

Das ehemalige Steinbruchgelände am Petrusberg lieferte das Baumaterial für die älteren Häuser des Ortes und wurde später zur Bauschuttdeponie. Der Petrusberg konnte als bisher wahrscheinlichster Herkunftsbereich des romanischen Baumaterials ausgemacht werden. Für die Herkunft aus dem Bereich der Grund-Formation sprechen die in den Gesteinen enthaltenen Corallinaceen. Bei der Restaurierung unter Anleitung des Bundesdenkmalamtes wurde das Material vom Petrusberg für die neuen Gewölbekreuzrippen verwendet.

Zur Restaurierung: Das Problem der Steinzerstörung wurde an der südexponierten Fassade vor allem durch die direkte Sonnenbestrahlung ausgelöst (nachdem man eine schattenspendende Baumreihe in der Vergangenheit gefällt hatte), die in der dunklen Steinoberfläche extreme Temperaturschwankungen bedingte. Das hatte eine Schwächung der Kornbindung und schließlich die oberflächenparallele Ablösung ganzer Schichten zur Folge. Nordseitig war es hingegen die Feuchtigkeit, die zur Steinschädigung führte. Ende der 80er-Jahre wurde in einer ersten Phase die Langhaus-Südfassade restauriert, 1995 dann die Apsis und 1996/97 Chorquadrat und Langhaus-Nordfassade. Nach partieller Gesteinsfestigung mit Kieselsäureester erfolgte die Hydrophobierung und schließlich das Auftragen einer Opferschicht, in diesem Fall mit Sand eingefärbte Kalkschlämme.

### **C3 Suttенbrunn - Hartbirbaum-Marterl - Krumme Leiten**

Gerhard Fasching.

Thema: die Gefechte von Oberhollabrunn 1805 und 1809 – Militärgeschichte, Geländegangbarkeit, Geländebefahrbarkeit.

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Aussichtspunkt auf das Gefechtsfeld beim Hartbirbaum-Marterl, südwestlich der Krummen Leiten, ca. 1,7 km südwestlich von Suttенbrunn.

#### **Einleitung**

Der Raum Hollabrunn liegt an einer der großen europäischen Handels- und Heerstraßen Europas an der Strecke Znaim - Wien. Es ist daher nicht verwunderlich, daß alle großen militärischen Auseinandersetzungen im südlichen Mitteleuropa diesen Raum berührten: Die Kriege der Babenberger gegen aufständige Ministeralien und Südmährer, die Hussitenkriege 1425, der Einfall der Schweden unter General Torstenson (1645) im 30 Jährigen Krieg, der Durchmarsch eines Teiles des Entsatzheeres unter König J. Sobieski von Polen zur Befreiung der Stadt Wien im Jahr 1683, der Durchmarsch preußischer Truppen 1742 und 1866, die Franzosenkriege 1805 und 1809 sowie die Kämpfe der Deutschen Wehrmacht in der Schlußphase des 2. Weltkrieges gegen überlegene Sowjettruppen.

Von besonderem militärhistorischem Interesse sind dabei die Gefechte in den Franzosenkriegen 1805 und 1809 nördlich von Hollabrunn. Ein 1908 errichtetes Denkmal, ein Obelisk aus schwarzem Marmor mit Inschriften in deutscher, französischer und russischer Sprache, liegt westlich der Bundesstraße 2 zwischen Suttенbrunn und Schöngrabern und erinnert an diese schwere Zeit für die einheimische Bevölkerung. Vor allem das Gefecht von Oberhollabrunn (der alte Name für das heutige Hollabrunn) und Schöngrabern am 16. November 1805 ist in bleibender Erinnerung.

#### **Der Feldzug 1805**

Im September 1805 begann Kaiser Napoleon I. von Frankreich einen Feldzug gegen die Staaten der Dritten Koalition (Österreich, Rußland und England), um das Deutsche Reich zu zerstören, die Vorherrschaft in Europa zu erreichen und die Kontinentalsperre der Engländer auszuweiten. Dieser Feldzug war für die ausgeblutete, schlecht ausgebildete und ausgerüstete sowie wenig motivierte österreichische Nordarmee von Anfang an äußerst ungünstig verlaufen. Die Kapitulation bei Ulm am 17. Oktober beraubte den deutschen Kaiser Franz II. (als Kaiser von Österreich Franz I. von Habsburg-Lothringen) seiner Hauptmacht. Die österreichische Südararmee war zwar in Italien erfolgreich, konnte aber in die militärischen Entscheidungen nicht eingreifen, weil sie zu spät kam. Ein Landsieg war für Napoleon I. sehr wichtig geworden, da die französische Flotte bei Trafalgar von den Engländern unter Admiral NELSON vernichtend geschlagen worden war und damit alle Invasionspläne der britischen Inseln aufgegeben werden mußten.

Das russische Heer rückte in 4 Kolonnen vor. Die 1. russische Armee unter dem Kommando des Generalleutnants KUTUSOW marschierte über Galizien, Schlesien, Mähren und Österreich bis an den Inn, mußte aber aufgrund der verlorenen Schlacht am Walsersfeld bei Salzburg sofort wieder den Rückzug antreten, um nicht abgeschnitten zu werden. Der Donau-Übergang erfolgte bei Mautern, dann wurde die Donaubrücke zerstört. Bei Dürnstein und Loiben in der Wachau konnte das nachdrängende französische Korps MORTIER vernichtend geschlagen werden, deshalb konnten die Russen zur dringend benötigten Rast nach den langen Gewaltmärschen im Raum Krems übergehen.

In der Zwischenzeit rückten die französischen Hauptkräfte unter Marschall Joachim MURAT nach Wien vor. Der dortige kaiserliche Hof und jeder, der es sich leisten konnte, verließ fluchtartig die Stadt Richtung Norden. An eine Verteidigung der Stadt war nicht zu denken, da die Festungsanlagen (Linienwall, Stadtmauern) völlig veraltet waren und Truppen für eine nachhaltige Verteidigung fehlten. Außerdem war die Stadt durch Teuerungen von inneren Unruhen heimgesucht. Durch einen Handstreich gelang es den Franzosen, am 13. November die Donaubrücken zu besetzen und auf das nördliche Donauufer zu gelangen. Um nicht abgeschnitten zu werden und um die Vereinigung der russischen Kräfte im Raum Brünn zu ermöglichen, mußte KUTUSOW seine Truppen unter Zurücklassung der Verwundeten und Kranken möglichst rasch quer durch das Weinviertel führen. Die russischen Marschkolonnen zogen daher von Krems über Hadersdorf, Hohenwarth, Großmeisdorf, Sitzendorf an der Schmida und über Ziersdorf nach Oberhollabrunn, um hier die Poststraße zu erreichen und um die rechte Flanke abzusichern.

### **Das Gefecht von Oberhollabrunn und Schöngrabern 1805**

Die russischen Sicherungskräfte umfaßten rund 8000 Mann unter dem Kommando von Generalleutnant Fürst BAGRATION einschließlich einer schwachen österreichischen Brigade unter GM Johann Graf NOSTITZ.

Die Russen bezogen Stellung auf der Anhöhe von Suttenubrunn südlich von Schöngrabern und rechts des Göllersbaches, während die Österreicher (Hessen-Homburg-Husaren und Peterwardeiner Grenzinfanterieregiment 9) zunächst das Vorfeld südlich von Hollabrunn sicherten (siehe Karte Abb. 18).

Von Wien über Stockerau rückten die französischen Truppen unter MURAT kampflos bis nach Hollabrunn vor, da sich planmäßig die österreichischen Gefechtsvorposten kampflos in eine Sicherungslinie nördlich von Suttenubrunn abgesetzt hatten. Am Nachmittag des 15. Novembers standen sich die Gegner auf nur kurze Distanz gegenüber: Die Nachhut BAGRATIONs (Österreicher und drei Bataillone Russen) und ca. 40 000 Mann Franzosen.

MURAT fühlte sich für einen Angriff gegen die vermeintliche gesamte russische Armee zu schwach und wollte noch Verstärkungen abwarten. Um Zeit zu gewinnen, wurden Waffenstillstandsverhandlungen von russischer Seite mit MURAT aufgenommen, die der Armee KUTUSOW den dringenden Vorsprung von zwei Tagen sicherten.

Napoleon erkannte aber sofort dieses Täuschungsmanöver und befahl mit scharfen Worten den sofortigen Angriff. Um 17 Uhr des 16. Novembers bei schon einbrechender Dunkelheit begann der französische Angriff zunächst gegen die Gefechtsvorposten, dann gegen die Hauptmacht der russischen Sicherungskräfte. Die Russen zogen sich hinhaltend um Zeitgewinn kämpfend langsam auf Schöngrabern, den Nexenhof, Grund und Guntersdorf zurück, alle drei Ortschaften gingen durch das Artilleriefeuer in Flammen auf. Die Kämpfe wurden sehr heftig überwiegend im Nahkampf bis Mitternacht geführt.

Am Ende dieses Kampftages gab es zwei Sieger: Die russische Nachhut hatte ihre Aufgabe erfüllt und den Rückzug der Armee KUTUSOW erfolgreich gedeckt, die Franzosen unter MURAT behaupteten das Gefechtsfeld. 1200 Russen fanden den Tod, 1800 gerieten in Gefangenschaft. Die Franzosen verloren insgesamt 2400 Mann einschließlich der Verwundeten und Gefangenen.

Den Russen gelang die Vereinigung ihrer Kräfte bei Olmütz. Am 2. Dezember 1805 standen sich bei Austerlitz 80 000 Österreicher und Russen sowie 50 000 Franzosen und deutsche Hilfstruppen gegenüber. Es wurde Napoleons glänzendster Sieg und das Ende des Heiligen Römischen Reiches Deutscher Nation.

Literarisch wurde den Ereignissen u. a. auch beim Gefecht von Hollabrunn und Schöngrabern dieses Feldzuges durch den Roman von L. TOLSTOI „Krieg und Frieden“ ein Denkmal gesetzt. Vielfach wurde das Verhalten von KUTUSOW als zu wenig einsatzfreudig kritisiert. Vielleicht

hat er aber doch die Lage richtig beurteilt: Es ist nämlich wirklich von Russen viel verlangt, sich in Österreich mit Frankreich für England zu schlagen.

### **Auswirkungen des Krieges 1805**

Im Frieden von Preßburg mußte Österreich den französischen Besitzstand in Italien anerkennen und verlor alle dortigen Besitzungen, vor allem Venetien, Istrien und Dalmatien. Weiters verlor Österreich alle seine Besitzungen in Vorderösterreich, Tirol und Vorarlberg an Bayern bzw. an Württemberg, die zu Königtümern aufgewertet wurden. Als einzige territoriale Entschädigungen sollten die früher geistlichen, dann von Ferdinand von Toscana als Erzherzogtum regierten Gebiete von Salzburg und Berchtesgaden an Österreich fallen. Außerdem war hohe Kontribution an Frankreich zu leisten.

### **Das Gefecht von Oberhollabrunn und Suttenubrunn 1809**

Nach der ersten Niederlage von Kaiser Napoleon I. von Frankreich in einer Feldschlacht bei Aspern und dem Sieg kurz darauf bei Wagram im Jahr 1809 setzten sich die geschlagenen österreichischen Truppen geordnet nach Südmähren ab. Zur Deckung des Rückzuges wurde eine zeitlich begrenzte Verteidigung im Raum Stockerau und nördlich von Hollabrunn vom österreichischen Generalissimus Erzherzog Carl von Österreich befohlen.

Am 9. Juli 1809 hielten die österreichischen Truppen (Infanterieregimenter 14, 31, 51, 59 und 60, Husarenregimenter 6 und 7 sowie Wiener, NÖ und mährische Freiwilligen- und Landwehrebataillone) unter dem Kommando von Feldmarschalleutnant Graf KLENAU die nachstoßenden französischen Truppen dank des Geländevorteiles und massierten Artillerieeinsatzes solange auf, daß der Rückzug vor allem der langsamen Trainfahrzeuge und des Artillerieparkes nach Znaim planmäßig durchgeführt werden konnte. Die Brigadiere GM Graf WALLMODEN-GIMBORN, GM MARIASSY und Oberst von SENITZER erhielten den Maria-Theresien-Ritterorden.

Literatur: EGGER, R., 1974; ROSSIWALL, 1978.

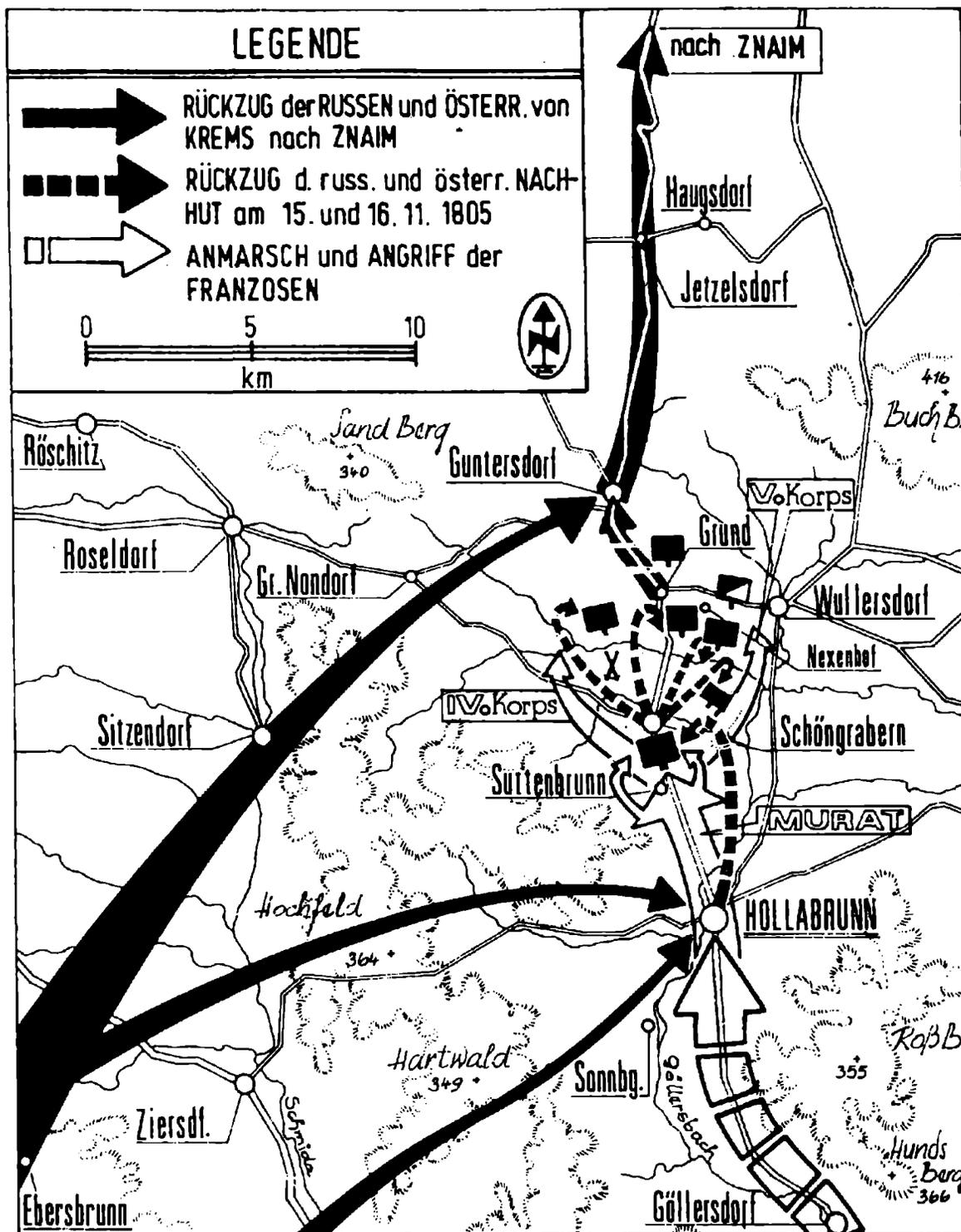


Abb. 18: Das Gefecht im Raum Suttendorf und Grund am 15. und 16. November 1805.

## **C4 Grund - Kellergasse**

Reinhard Roetzel, Peter Pervesler, Gudrun Daxner-Höck, Mathias Harzhauser, Oleg Mandic, Martin Zuschin, Ivan Cicha.

Thema: Fossilreiche Sande der Grund-Formation an der Typlokalität: Sedimentologie und Paläoökologie.

Lithostratigraphische Einheit: Grund-Formation.

Alter: Mittelmiozän: Unter-Badenium.

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Kellergasse, ca. 1 km nördlich von Grund, ca. 1 km südöstlich des Bahnhofes Guntersdorf.

Die Grunder Schichten sind vor allem durch ihre reiche, großwüchsige und gut erhaltene Molluskenfauna seit dem 19. Jahrhundert bekannt. Seit dieser Zeit beschäftigten sich zahlreiche Autoren (z.B. M. HÖRNES, R. HOERNES, M. AUINGER, R. SIEBER, F. KAUTSKY) mit den reichen Faunen, ohne jedoch im Detail auf die Sedimente und ihre Fazies einzugehen.

Durch die neue Kartierung von Blatt 22 Hollabrunn und Blatt 23 Hadres wurde die Verbreitung und lithologische Variationsbreite der mittelmiozänen Grund-Formation (?oberstes Karpatium – Unter-Badenium) erfaßt. Der Mangel an größeren Aufschlüssen ermöglichte jedoch keine detaillierte fazielle Bearbeitung dieses Schichtglied.

Aus diesem Grund wurde im Sommer 1998 im Rahmen einer Lehrveranstaltung des Instituts für Paläontologie der Universität Wien eine Grabung an der Typlokalität der Grund-Formation in der Kellergasse von Grund durchgeführt (H. BEHAWETZ, H. DOMANSKI, M. FRITZ, M.J. LEBMANN, Th. SUTTNER). In mehreren künstlichen Aufschlüssen wurde die überwiegend sandige Schichtfolge in einer Mächtigkeit von fast 10 m erschlossen (Abb. 19) und sedimentologisch und paläontologisch untersucht.

### **Beschreibung (Reinhard Roetzel)**

Im unteren Teil (Profile B1, B2) der erschlossenen, insgesamt sehr sandreichen Schichtfolge überwiegen Grob- bis Feinsande mit ausgeprägter, normaler Gradierung. Die 60 cm bis 120 cm mächtigen Sandpakete beginnen an der Basis häufig mit Molluskenschill in Mittel- bis Grobsanden. Während die Basis der Schille durch einen scharfen Kontakt gekennzeichnet ist, verläuft ihr Übergang gegen das Hangende graduell. Oft kommen darin auch flache und sehr gut gerundete Pelitklasten bis zu 20 cm Durchmesser vor. In einem ca. 40 cm mächtigen Horizont an der Basis von Profil B1 aus sehr dicht gepackten Pelitklasten waren neben den marinen Mollusken auch Landschnecken und Wirbeltierreste, z. T. auch von terrestrischen Wirbeltieren (siehe unten) nicht selten. Gegen das Hangende erfolgt in den Sandpaketen unter gleichzeitiger Abnahme und Verfeinerung des Schillanteiles der Übergang zu Fein- bis Mittelsanden. In manchen Fällen ist am Top eine Anreicherung von Pflanzenhäcksel zu beobachten. Diese Schichtpakete sind intern durchwegs eben laminiert und oft in Rinnenstrukturen mit ausgeprägtem basalem Erosionsrelief eingelagert. In Kelleraufschlüssen sind Rinnen von 7 m bis 8 m Breite und 0,5 m bis 1 m Tiefe zu erkennen. In den Sanden unter den Rinnen treten manchmal Entwässerungsstrukturen auf. Selten sind pelitische Beläge am Rinnenboden erhalten. Die gradierten Sandpakete werden am Top von meist nur wenige Zentimeter mächtigen, nahezu unverwühlten Pelitlagen abgeschlossen. Diese sind jedoch in den meisten Fällen nur mehr in Relikten erhalten oder vollkommen erodiert. Manchmal kann eine Resedimentation in Form von Pelitklasten in unmittelbarer Nähe beobachtet werden. In einem Fall (Profil A) konnte eine durch Rutschfallen und Entwässerungsstrukturen stark gestörte Schichtfolge von Sanden und überlagernden, bis 2 m mächtigen sandigen Peliten beobachtet werden.

Arbeitstagung Geologische Bundesanstalt 1999 • Retz - Hollabrunn

Exkursionen

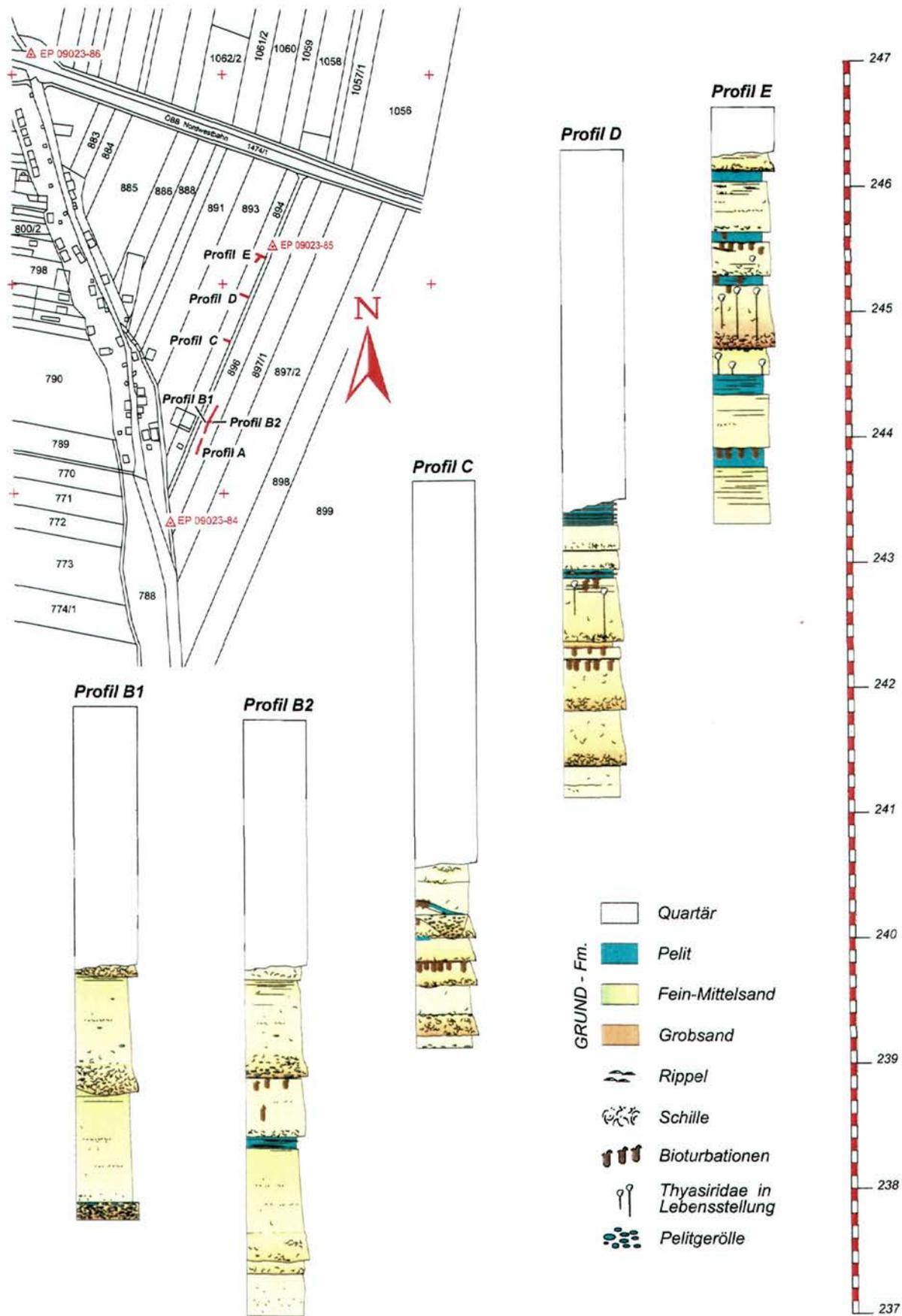


Abb. 19: Die Schichtfolge der Grund-Formation aus Baggerprofilen bei der Kellergasse nördlich von Grund.

Im mittleren Teil der Schichtfolge (Profile C, D) sind die normal gradierten Schichtpakete nur mehr 20 cm bis 45 cm mächtig. Basal angereicherter Molluskenschill und Pelitklasten sind in den grobsandigen Mittelsanden deutlich feiner und nehmen gegen das Hangende in den Mittel- bis Feinsanden wiederum rasch ab. Manchmal erhaltene Strömungsrippel am Top der eben laminierten Sandpakete lassen eine Abnahme der Strömungsgeschwindigkeiten am Ende der Sandsedimentation erkennen. Die eben laminierten Sandpakete werden fast immer von mehrere Zentimeter dicken Pelitlagen abgeschlossen. Von diesen Pelitlagen ausgehend ist zum Teil eine intensive, jedoch monospezifische und seichte Verwühlung zu beobachten. In den Kellern sind die Sand- und Pelithorizonte meist sehr horizontstabil. In den Aufschlüssen herrschen tafelförmige neben schwach keilförmigen Sandkörpern vor. Kleine, 60 cm bis 80 cm breite und 10 cm bis 25 cm tiefe, pelitklastengefüllte Rinnen mit erosiver Basis sind nur mehr selten. Der Sedimenttyp des mittleren Profilverteiles ist auch in den Kellern der Kellergassen von Grund und an der Bundesstraße vorherrschend.

Im oberen Teil der Schichtfolge (Profil E) sind neben den gradierten Schichtpaketen mit basalem Molluskenschill und kleinen Pelitklasten auch schillfreie Mittel- bis Feinsandpakete von 20 cm bis 50 cm Mächtigkeit anzutreffen. Die Sande sind wiederum häufig eben laminiert und haben am Top Anreicherungen von Pflanzenhäcksel. Selten sind flache, sigmoidal schrägschichtete Sandpakete zu beobachten. Die Pelitpakete am Top der Sandpakete sind in Gegensatz zu den liegenden Profilverteilen mit 10 cm bis 20 cm deutlich mächtiger. Diese Pelitpakete sind intensiv verwühlt und oft nahezu entschichtet. Manchmal sind darin noch dünne Sandbelege oder Strömungsrippel zu erkennen. Ausgehend von diesen Pelitpaketen treten in den darunter liegenden Sandpaketen eine reiche Lebensspurengemeinschaft und als einziges autochthones Molluskenfaunenelement eine dünnschalige, grabende thyasiridae Bivalve in Lebensstellung auf (siehe unten).

#### **Molluskenfauna** (Mathias Harzhauser, Oleg Mandic, Martin Zuschin)

Insgesamt konnten 9 deutliche Schill-Lagen definiert werden, welche quantitativ (Sedimentproben mit definiertem Volumen) und qualitativ (Anreicherung durch Sieben) beprobt wurden. Außerdem wurden die Schille im Feld detailliert beschrieben und taphonomisch charakterisiert. Die Schille setzen sich überwiegend aus Gastropoden und Bivalven des seichten bis mittleren Sublitorals zusammen. Typische Vertreter sind kleinwüchsige Veneridae, Cardiidae, Lucinidae, Nassariidae und Turritellidae. Untergeordnet treten Scaphopoden, Polyplacophoren, Korallen, decapode Krebse, Serpuliden, Balaniden, Bryozoen, Echiniden und Wirbeltiere auf. Dieser Anteil an den Schillen zeichnet sich trotz hohem Anteil an Fragmenten durch geringe Abrasion / Bioerosion aus.

Ökologisch dominieren infaunale Suspensionsfresser unter den Bivalven, während epifaunale Faunenelemente wie Austern auf sekundäre Hartgründe (vor allem Molluskenschalen) angewiesen waren.

Untergeordnet finden sich rostrot verfärbte Molluskenreste des Eulitorals, welche deutliche Abrasion / Bioerosion aufweisen. So sind z.B. die Potamididae häufig bis auf die Columella abgerollt.

Besonders starker terrestrischer Einfluß konnte in zwei Schillen durch das Auftreten pulmonater Gastropoden der Gattung *Cepaea* nachgewiesen werden.

Die hohe Individuendichte einzelner Schillbereiche zeigt sich besonders in Siebproben (>0,5 mm), von denen 1 kg bis zu 6000 Molluskenreste enthalten kann. Nach den taphonomischen Analysen handelt es sich bei den Schillen um allochthone Vorkommen, die in kurzen Hochenergie-Ereignissen in einen tieferen Ablagerungsraum transportiert wurden. Ein kleiner Teil der Mollusken wurde sogar mindestens zweimal umgelagert und könnte vielleicht auch heterochron allochthon sein.

Im Gegensatz dazu konnte als einzig autochthon vorkommende Molluskenart die thyasiridae Bivalve *Conchocele michelottii* (R. HOERNES, 1875) erkannt werden. Diese bis zu 2 cm große

Muschel wurde häufig im oberen Teil der Schichtfolge (Profile D, E), in den hangenden Bereichen der Sandpakete, knapp unter den Peliten in Lebensstellung angetroffen. In Bezug auf ihre Lebensweise werden die meisten Thyasiriden als Chemosymbionten-führende Infauna klassifiziert, die einige cm – dm tief im Sediment eingegraben leben. Der Kontakt zur Oberfläche wird durch einen Kanal aufrecht erhalten, während in die Tiefe Röhren zur Versorgung der chemototrophen Bakterien mit Schwefel gebildet werden. Derartige Kanäle, als Eisenoxydröhren erhalten, konnten von uns im Gelände beobachtet und freipräpariert werden.

Aufgrund des feinen, pelitischen Sediments und des monospezifischen Vorkommens von *Conchocele* wird angenommen, daß während der autochthonen Sedimentation zumindestens im Sedimentkörper schwach reduzierende Bedingungen geherrscht haben.

#### Wirbeltierfauna (Gudrun Daxner-Höck)

Bei der Grabung im Sommer 1998 konnte aus einem mittel- bis grobsandigen Horizont mit Molluskenschill und häufig Pelitklasten an der Basis der aufgeschlossenen Schichtfolge (Basis Profil B1) eine kleine Wirbeltierfauna mit deutlichen Abrollungsspuren geborgen werden.

Pisces (Fische): Zähne, Otolithen.

Reptilia (Kriechtiere): Panzerplatten von Schildkröten.

Aves (Vögel): div. Knochenfragmente.

Mammalia (Säugetiere):

Insectivora (Insektenfresser):

Erinaceidae (Igelverwandte):

*Galerix* sp. – 1 Zahn

Rodentia (Nagetiere):

Cricetidae (Hamsterverwandte):

*Cricetodon* sp. – 1 Oberkiefer ohne Zähne, 1 Zahnfragment.

*Democricetodon mutilus* – 2 Zähne

Carnivora (Raubtiere):

Carnivora indet. – 1 Phalange, 1 Femurkopf, 1 Wirbelfragment.

Viverridae (Schleichkatzen):

*Semigenetta* sp. – 1 Oberkiefer mit P4 links.

Artiodactyla (Paarhufer) indet. - 1 Halswirbel, 1 Ulnafragment.

Perissodactyla (Unpaarhufer):

Rhinocerotidae (Nashörner) indet. - 1 Dornfortsatz eines Brustwirbels.

Cetacea (Wale) indet. - ? Kieferfragment.

Der geringe Materialumfang und schlechte Erhaltungszustand der Wirbeltierfauna läßt keine verlässliche Speciesbestimmung zu. Stratigraphische Aussagen sind alleine dem Vorkommen von *Cricetodon* zu verdanken, einer Hamstergattung, die in Mitteleuropa erstmals in der oberen Säugetierzone MN5 auftaucht. Diese kann mit dem Unter-Badenium korreliert werden (STEININGER, 1999).

#### Foraminiferenfauna (Ivan Cicha)

In den tonigen bis sandig-tonigen Sedimenten aus der Baugrube des Heurigen Loiskandl in der Kellergasse von Grund konnten u.a. *Uvigerina graciliformis* PAPP et TURN., *Pappina breviformis* PAPP et TURN., *Pappina primiformis* PAPP et TURN., *Bulimina elongata* D'ORB., *Bulimina striata* D'ORB., *Marginulina hirsuta* D'ORB., *Cancris brongniarti* (FICHT. et MOLL), *Asterigerinata planorbis* (D'ORB.), *Baggina arenaria* (KARRER), *Fursenkoina acuta* (D'ORB.), *Heterolepa dutemplei* (D'ORB.), *Lobatula lobata* (D'ORB.), *Elphidium fichtelianum* (D'ORB.), *Elphidium rugosum* (D'ORB.), *Globigerina praebulloides* BLOW, *Globigerina bulloides* D'ORB. und *Globorotalia transylvanica* POPESCU bestimmt werden. Die Gattung *Globorotalia* war nur in einer Probe vertreten.

Die Foraminiferenfauna wird in den pelitischen Abschnitten von *Uvigerina*, *Pappina* und *Bulimina* dominiert. In den Schillhorizonten wurde das häufige Vorkommen von *Ammonia* ex. gr. *beccarii* (L.), *Elphidium macellum* (FICHT. et MOLL) und *Elphidium* cf. *crispum* (L.) festgestellt. In den Schillhorizonten dominieren benthonische Seichtwasserelemente aus dem seichten marinen Sublitoral. Die wahrscheinlich autochthone Foraminiferenfaunen der pelitischen Zwischenlagen entsprechen dagegen einer Schelffazies (seichtes Neritikum).

In den bisher bearbeiteten Proben waren keine für das Badenium typische Foraminiferenarten, auch nicht in geringen Prozentsätzen, vertreten.

### Lebensspuren (Peter Pervesler)

Das Lebensspurenspektrum in den tieferen Abschnitten (Profil B2) der Grabung Grund 1998 beschränkt sich auf spärliche Andeutungen feiner röhrenförmiger Strukturen (*Macaronichnus*, *Skolithos*) mit Durchmessern im mm-Bereich. Diese Bioturbationen dringen, ausgehend von geringmächtigen Peliten, in darunterliegende sandige Lagen vor.

Die mittleren Profilabschnitte (Profil C, D) weisen ebenfalls sandige, von Peliten bedeckte Lagen auf. Mit etwas größerer Schichtdicke als in den tieferen Profilen sind die Pelite hier ebenfalls Ausgangshorizonte für Bioturbationen in die unterlagernden Sande. Sternförmig in Gruppen angeordnete, an der Basis miteinander verschmolzene, länglich-birnenförmige Strukturen verzüngen sich an den Enden und sind im jeweiligen Zentrum der Gruppe mit großen Neigungswinkeln ( $\sim 80^\circ$ ), gegen die Randbereiche der Gruppen mit immer flacher werdenden Neigungswinkeln ( $\sim 10^\circ$  bis  $30^\circ$ ) schräg zur ehemaligen Meeresbodenoberfläche angeordnet und mit dieser verbunden. Die größten Durchmesser der Einzelstrukturen betragen etwa 1 cm, die sternförmigen Gruppen haben Durchmesser von 7 bis 10 cm und reichen von den Pelitflächen in zirka 3 cm Tiefe. Verursacher dieses an *Asterosoma* erinnernden Spurentyps können unter den grabenden Crustaceen oder Anneliden gesucht werden. Für die Verbreitung von *Asterosoma* existieren Hinweise von Intertidal bis unter die Wellenbasis. CHAMBERLAIN (1978) erwähnt für einen mit den Grunder Strukturen vergleichbaren *Asterosoma*-Typus dessen ausschließliches Auftreten unter der Wellenbasis.

Das hangendste Profil (Profil E) weist die größte Vielfalt an Lebensspuren in diesem Abschnitt der Grunder Schichten auf. Es entwickeln sich die bioturbaten Strukturen von den hier mit 10 bis 20 cm weit mächtigeren pelitischen Lagen in die unterlagernden Sande hinein. Die Eindringtiefe kann in manchen Fällen mehr als einen halben Meter betragen. Häufige Formen sind *Chondrites*, *Thyasiridae*-Schalen mit tiefen Schächten verbunden, *Thalassinoides*, *Rosselia*, *Rhizocorallium*, *Teichichnus* und *Zoophycos*.

Manche *Thalassinoides*-ähnliche steile Schächte mit kreisförmigem Querschnitt scheinen in *Rhizocorallium* und *Zoophycos* überzuleiten, es wurden auch Übergangsformen zu *Teichichnus* beobachtet.

Das gemeinsame Auftreten chemosymbiontischer Bivalven (*Thyasiridae*) und des Spurenfossils *Chondrites* in den selben Profilabschnitten könnte die Vermutung untermauern, daß es sich bei diesem sich wurzelförmig verzweigenden Spurentyp um ein Pumpsystem handelt, durch das die Bivalve sulfidreiche Wässer zur Versorgung symbiontischer Bakterienkulturen abpumpt (SAVRDA, 1992).

### Interpretation

Aus dem Aufschlußbild im unteren Teil der Schichtfolge (Profile B1, B2) ist eine sehr dynamische Entwicklung mit raschem Wechsel von Erosion und Sedimentation und einem hohen Umlagerungspotential abzuleiten. Die Ablagerung erfolgte überwiegend in kleineren, flachen Rinnen oder in deren Nähe. Normale Gradierung mit ebener Lamination der Sande in Verbindung mit der Konzentration von Molluskenschill an der Basis der Sandpakete lassen auf kurzzeitige, rasche Sedimentation der Sande bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten schließen.

Ebenso zeigen manchmal Entwässerungsstrukturen unter der Rinnenbasis die rasche Ablagerung der Rinnensedimente. Neben der Gradierung sind auch die Verfeinerung und Abnahme des Schillanteiles nach oben und Pflanzenhäcksellagen im obersten Teil Hinweise auf abnehmende Strömungsgeschwindigkeit gegen das Hangende. Die Ablagerung der Pelitlagen erfolgte vermutlich während normalen Ablagerungsbedingungen bei geringen Strömungen. Aufarbeitung und Umlagerung der Pelite in Form von Pelitklasten lassen jedoch auch hier die Dynamik des Ablagerungsraumes deutlich erkennen. Die geringe Verwühlung der Sedimente, auch die der Pelite, ist ein weiterer Hinweis auf die große Sedimentations- und Umlagerungsrate in diesem Ablagerungsraum. Rutschfallen in Verbindung mit Entwässerungsstrukturen können auf synsedimentäres Eingleiten rinnennaher Pelite durch Erosion und Unterschneidung des Rinnenrandes zurückgeführt werden.

Im mittleren Teil der Schichtfolge (Profile C, D) sind die gradierten Sandpakete mit basalem Molluskenschill weiterhin deutliche Hinweise auf episodische, kurzzeitige, energiereiche Sedimentationszyklen. Die Bildung von Strömungsrippeln am Top der gradierten Sandpakete ist ein Hinweis für abnehmende Strömungsgeschwindigkeiten während eines Sedimentationszyklus. Die Ablagerung der Sande erfolgte jedoch nur mehr selten in kleinen Rinnen mit erosiver Basis, sondern überwiegend in Form langgestreckter, tafelförmiger Sedimentkörper. Abnehmende Mächtigkeiten und geringere Korngröße der Sandpakete gemeinsam mit stärkerer Verwühlung der Pelithorizonte weisen außerdem auf die Ablagerung in einem geringeren Energieniveau hin.

Im oberen Teil der Schichtfolge (Profil E) sind besonders die Zunahme der Mächtigkeiten und der Verwüldichte der Pelithorizonte deutliche Hinweise für die weitere Abnahme der Transportenergie und für ruhigere Ablagerungsbedingungen. Kurzzeitige, energiereiche Sedimentationszyklen erfolgten nicht mehr so häufig, wie aus den zwischen den Sandpaketen gelagerten, mächtigeren und von einer reichen Lebensspurengemeinschaft stark verwühlten Pelithorizonten zu erkennen ist.

Die Spurenvergesellschaftung des tieferen Profilabschnittes ist durch eine Gemeinschaft von opportunistischen Gräbern charakterisiert, die kurze Phasen geringerer hydrodynamischer Energie zur Ansiedelung nutzen konnten. Für diese Profilbereiche kann geringer Nährstoffgehalt des Sedimentes und gute Sauerstoffversorgung der Organismen angenommen werden. Die Spurenvergesellschaftungen des oberen Profilitelles weisen auf depotfressende Organismen hin, die einen Lebensraum unter der normalen Wellenbasis bevorzugen und ihre Nahrung aus den feinkörnigen, nährstoffreichen, anoxischen Sedimenten beziehen.

In den Foraminiferenfaunen dominieren in den Schillhorizonten benthonische Seichtwasserselemente aus dem seichten marinen Sublitoral. Die wahrscheinlich autochthonen Mikrofaunen der pelitischen Zwischenlagen entsprechen dagegen einer Schelffazies (seichtes Neritikum).

Die Schille setzen sich überwiegend aus Gastropoden und Bivalven des seichten bis mittleren Sublitorals zusammen. Untergeordnet finden sich Molluskenreste des Eulitorals, welche stärkere Abrasion und Bioerosion aufweisen. Landschnecken und Reste von terrestrischen Wirbeltieren in manchen Schillhorizonten lassen auch starken terrestrischen Einfluß erkennen.

Gemeinsam mit den sedimentologischen Untersuchungen weisen die taphonomischen Analysen auf allochthone Vorkommen dieser Schille hin, die während kurzer Hochenergie-Ereignisse in einen tieferen Ablagerungsraum transportiert wurden. Ein kleiner Teil der Mollusken wurde sogar mindestens zweimal umgelagert und könnte vielleicht auch heterochron allochthon sein. Aufgrund des monospezifischen Vorkommens von *Conchocele* wird angenommen, daß im oberen Abschnitt der aufgeschlossenen Schichtfolge während der Sedimentation zumindestens im Sedimentkörper schwach reduzierende Bedingungen geherrscht haben.

Es kann festgestellt werden, daß in der aufgeschlossenen Schichtfolge an der Typlokalität der Grund-Formation an der Basis eine submarine, energiereiche Rinnenfazies und rinnennahe Fazies zu erkennen ist. Nach oben hin ist der Übergang in einen tieferen Ablagerungsbereich unterhalb der Wellenbasis wahrscheinlich.

Die Ablagerungen sind von einem dauernden Wechsel von sandreicher und pelitreicher Sedimentation geprägt. Die Ablagerung der Sandpakete mit den basalen Molluskenschillen erfolgte während kurzzeitiger, energiereicher und episodischer Sedimentationszyklen bei hohen und rasch nachlassenden Strömungsgeschwindigkeiten. Dazwischen konnten während energieärmerer, ruhiger Ablagerungsbedingungen Pelite sedimentieren.

Insgesamt zeigt das aufgeschlossene Profil vom Liegenden zum Hangenden eine Abnahme der Transportenergie, was mit dem transgressiven Zyklus im unteren Badenium in Zusammenhang stehen kann. Durch die Kleinräumigkeit des Aufschlusses und der insgesamt schlechten Aufschlußsituation der Grund-Formation kann aber auch nur eine lokale Änderung im sedimentären Umfeld, z.B. die Verlegung eines Rinnensystemes dafür verantwortlich sein.

In der Foraminiferenfauna der Grund-Formation an der Typlokalität konnten keine für das Badenium typischen Faunenelemente wie Praeorbulinen oder Orbulinen gefunden werden.

Einen möglichen Hinweis auf unter-badenisches Alter gibt *Cricetodon*, der in Mitteleuropa in der unteren-mittleren Säugetierzone MN5 noch fehlt und erstmals in der oberen MN5 auftaucht (BOLLIGER, 1994). Eine Bestätigung dafür geben die Wirbeltierfaunen (untere-mittlere MN5) von Teiritzberg und Obergänserndorf aus dem Karpatium des Korneuburger Beckens (DAXNER-HÖCK, 1998). Über *Cricetodon*, *Democricetodon mutilus* und *Galerix* kann eine Korrelation der Grund-Formation mit der Gaindorf-Formation vorgenommen werden, deren Einstufung in die obere MN5 durch Kleinsäugetiere besser abgesichert ist als die der Grund-Formation.

In dieser westlich anschließenden, deutlich seichteren lithostratigraphischen Einheit der Gaindorf-Formation ist wahrscheinlich der Lebensraum der umgelagerten Molluskenfauna der Grund-Formation zu suchen.

## **C5 Göllersdorf – Ziegelei und Tonbergbau Wienerberger**

Reinhard Roetzel, Ivan Cicha, Franz Stojaspal, Kurt Decker, Ingeborg Wimmer-Frey, Franz Ottner, Helga Papp.

Thema: Sedimentologie, Fauneninhalt und Tektonik der Sedimente der Laa-Formation, Mineralogie, Rohstoffnutzung, Geschichte der Ziegeleien.

Lithostratigraphische Einheit: Laa-Formation.

Alter: Untermiozän: Karpatium.

Ortsangabe: ÖK 23 Hadres – ÖK 40 Stockerau. Ziegelei und Tonbergbau der Fa. Wienerberger, ca. 800 m nordnordöstlich von Göllersdorf, nördlich der Straße nach Untergrub.

### **Beschreibung (Reinhard Roetzel)**

In der Grube der Fa. Wienerberger sind die Sedimente der Laa-Formation (Karpatium) mit einer Gesamtmächtigkeit von ca. 60 m aufgeschlossen. Über den tertiären Sedimenten sind im Nordosten bis Osten bis 8 m mächtige, quartäre Ablagerungen entwickelt.

Die quartären Sedimente beginnen an der Basis mit einem grobklastischen Horizont, der von 10 cm im Norden auf nahezu 400 cm im Osten anschwillt. In dem östlichen Teil wechseln siltige Feinsande und 3 m - 6 m breite und max. 50 cm mächtige, rinnenartig entwickelte Gerölllagen und -linsen. Die Löss- und deluvio-äolischen Sedimente im Hangenden sind 6 m - 8 m mächtig. Ein maximal 130 cm mächtiger, zweigeteilter Paläoboden in der östlichen Wand läßt durch sein Einfallen und Anschwellen gegen Osten einen Zusammenhang mit dem dahinter verlaufenden Hohlweg (Preußengraben) vermuten.

Während die typischen Löss- unterhalb des Paläobodens häufig eine Malakofauna beinhalten, sind darüber Feinsandeinschaltungen und Kiesnester und -lagen aus tertiärem Sedimentmaterial auffallend.

Die Sedimente des Karpatium sind zum Großteil sehr einförmig ausgebildet. Es dominieren granulometrisch sehr einheitliche Tonsilte, die mit Feinsanden, seltener Mittelsanden oder grobsandigen Mittelsanden wechsellagern. Während die Sedimente in der Grube oberflächennah gelbbraun gefärbt sind, sind sie im tiefen, unverwitterten Bereich dunkelgrau bis blaugrau. Die Mächtigkeit der Sande reicht von mm-dünnen Bestegen über cm-mächtige Linsen (Linsenschichtung, isolierte Rippel) und dünne, an- und abschwellige Lagen bis zu 35 cm dicken Horizonten. Im Profil wechseln diese Abschnitte mit dünneren und dickeren Sandzwischenlagen meist im Bereich von 2,5 m bis 6 m.

Die Untergrenze der Sandhorizonte ist immer scharf ausgebildet, nach oben ist dagegen manchmal ein diffuser Übergang in die Pelite zu beobachten. Die Sande sind häufig eben laminiert und zeigen mitunter dünne Anreicherungen von Pflanzenhäcksel. Mächtigere Sandpakete lassen manchmal eine normale Gradierung von Mittelsand oder mittelsandigem Feinsand erkennen. Größere Sandpakete führen auch Pelitklasten an der Basis. In manchen Feinsandhorizonten sind über dem eben laminierten Bereich als Formset ausgebildete Strömungsrippel entwickelt. Feinsande mit mehrphasigem Aufbau zeigen in einigen Fällen hummocky-Schrägschichtung. In konkretionär verfestigten Sanden konnten Schleifmarken (groove marks) und Strömungswülste (flute casts) an der Basis festgestellt werden.

Die Pelite sind meist mm-dünn geschichtet, manchmal sind auch Feinsandlinsen (isolierte Rippel) zu erkennen. Sie sind meist weitgehend unverwühlt, nur manche Pelithorizonte (siehe unten) sind stark verwühlt.

Innerhalb des Aufschlusses sind drei von der oben beschriebenen Lithologie abweichende Horizonte entwickelt.

Zwei, im unteren Profilverteil anstehende Horizonte bestehen aus meist ungeschichtetem, selten undeutlich geschichtetem Tonsilt. Diese Pelite führen matrixgestützte, durchwegs sehr gut gerundete Fein- bis Grobkiese und Gerölle bis 15 cm, selten bis 85 cm. Die Gerölle bestehen hauptsächlich aus hellgrauem, karbonatischem Feinsandstein, daneben kommen auch Karbonate vor.

Weiters führen die Pelite dieser beiden Horizonte Einzelklappen, selten doppelklappige Individuen von dünnchaligen Bivalven, Gastropoden, überwiegend aber Molluskensplitter. Auch inkohlte Holzreste bis 30 cm Größe kommen darin vor.

Über die laterale Ausdehnung und Geometrie des ca. 3 m mächtig aufgeschlossenen Horizontes an der Basis können keine Angaben gemacht werden. Der ca. 15 m darüber folgende, insgesamt 5 m - 9,5 m mächtige Horizont ist in an- und abschwelliger Mächtigkeit entlang des gesamten nordwestlichen Grubenteiles auf einer Länge von ca. 400 m zu verfolgen. Dieser Horizont ist mehrphasig aufgebaut; zwei 2 m und 2,5 m mächtige, massige Pelitbereiche mit matrixgestützten Geröllen in der Mitte werden von einem ca. 3,2 m mächtigen Horizont aus undeutlich ebenflächig geschichteten Peliten mit Feinsandbestegen unterbrochen. Im Hangenden folgen im Osten über einer Winkeldiskordanz ein 20 cm mächtiger Horizont aus inkohlten Holzresten mit dünnen Feinsandzwischenlagen und eine Silt-Feinsand-Wechselagerung mit Molluskengrus. Die Pelite in diesem Abschnitt fallen durch ihre starke Verwühlung auf.

Ungefähr 8 m darüber liegt ein dritter, ähnlicher, 2,5 m bis 3 m mächtiger Horizont über einem durch die Auflast boudinierten Sandpaket an der Basis. Der äußerst schlecht sortierte, stark siltig-tonige Fein- bis Grobsand (Sandsiltton) führt wieder matrixgestützte, bis 10 cm große, sehr gut gerundete Gerölle, in der Matrix gleichmäßig verteilte Pflanzenhäcksel und viele Molluskensplitter; z.T. „schwimmen“ auch bis 1,5 m lange und 40 cm dicke Pelitschollen in der Matrix. Dieser Horizont keilt gegen Westen aus, wo seitlich reliefausgleichend eine dünne Wechselagerung von Silt und rippelgeschichteten Feinsanden angelagert ist.

In der Foraminiferenfauna ist im Abschnitt zwischen dem zweiten und dritten weitgehend homogenen Horizont der erhöhte Anteil an benthonischen Foraminiferen auffallend (Proben 5 - 7; vgl. unten).

#### **Molluskenfauna (Franz Stojaspal)**

Makrofossilien sind in der Grube Göllersdorf fast nur in den drei ungeschichteten Horizonten mit matrixgestützten Geröllen (vgl. oben) zu finden.

Von den zahlreichen, schwer zu präparierenden Molluskenresten konnten *Amusium denudatum* (REUSS), *Lucinoma cf. borealis* (LINNÉ), *Macoma ottnangensis* (HOERNES), Veneridae und Tellinidae bestimmt werden.

Mit Ausnahme von *Amusium denudatum*, deren rezente Verwandte in größeren Tiefen auf schlammigen Böden leben, kommen mehrheitlich im Sediment lebende Formen vor.

Die Fauna zeigt eine merkbare Affinität zu Vorkommen des Ottnangium (z.B. Typlokalität Ottnang Schanze). Die meisten Arten haben den Schwerpunkt ihrer Verbreitung im „Schlier“ des Ottnangium und Karpatium.

#### **Foraminiferenfauna (Ivan Cicha)**

In der Foraminiferenfauna überwiegt in den meisten Proben das Plankton mit 70 % - 90% bei weitem. Nur im mittleren Profilabschnitt (Proben 5 bis 7), zwischen dem zweiten und dritten Horizont mit matrixgestützten Geröllen ist das Plankton mit bis zu 40 % seltener.

Beim Plankton handelt es sich um *Globigerina bulloides* D'ORB., *Globigerina praebuloides* BLOW, *Globigerina ottnangiensis* RÖGL, *Globigerina concinna* RSS., *Turborotalita quinqueloba* (NATLAND) und *Cassigerinella boudecensis* POKORNY.

Die Gehäuse der Foraminiferen sind oft pyritisiert. Sandschaler wie *Spirolutilus carinatus* (D'ORB.) sind selten.

## Exkursionen

Von den benthonischen Foraminiferen finden sich *Praeglobobulimina pupoides* D'ORB., *Bulimina striata* D'ORB., *Bulimina elongata* D'ORB., *Bolimina dilatata dilatata* RSS. relativ häufig. Selten sind *Pseudotriloculina consobrina* (D'ORB.), *Sigmoilinita tenuis* (CZJZEK), *Lenticulina inornata* (D'ORB.), *Lenticulina cf. melvilli* CUSHMAN, *Lenticulina calcar* (L.), *Fursenkoina acuta* (D'ORB.), *Chilostomella ovoidea* RSS. und *Hansenisca soldanii* (D'ORB.).

Nur vereinzelt wurde das Vorkommen von *Uvigerina acuminata* HOSIUS, *Pappina bononiensis* PAPP et TURN. und *Pappina primiformis* (PAPP et TURN.) festgestellt.

Im liegenden Profiltail sind häufiger *Siphonodosaria consobrina* (D'ORB.), *Stilostomella adolphina* (D'ORB.) und *Laevidentalina elegans* (D'ORB.) vertreten.

Für alle Proben ist das Vorkommen von pyritisierten Diatomeen typisch.

In stratigraphischer Hinsicht kommen in der Foraminiferenfauna jene Arten vor, die in der Zentralen Paratethys die Laa-Formation (Karpatum) charakterisieren.

Die Faunen im liegenden Abschnitt (Proben 1 - 4) haben einen Planktonanteil von 90 % bis 70 %, im mittleren Abschnitt (Probe 5 - 7; Bereich zwischen dem zweiten und dritten, weitgehend homogenen Horizont mit matrixgestützten Geröllen) sinkt dieser Anteil auf bis zu 40 %, um im obersten Teil des Aufschlusses wiederum auf die hohen Prozentsätze anzusteigen. Interpretiert man das Plankton-Benthos-Verhältnis als indikativ für eine bathymetrische Veränderung, so erfuhr das ursprünglich tiefe Becken eine Verflachung im mittleren Profilausschnitt und wiederum eine Eintiefung im oberen Abschnitt.

Die pyritisierten Faunen weisen auf ein Ablagerungsmilieu unter reduzierenden Bedingungen hin.

### Tektonik (Kurt Decker)

Im tieferen Bereich der Grube sind Tonmergel-Sand-Wechselagerungen aufgeschlossen, die an SSW-gerichteten listrischen Abschiebungen verkippt sind (Abb. 20-1). Die Abschiebungen sind staffelförmig angeordnet und versetzen die Schichten um jeweils 1-2 m. Die staffelförmige Anordnung und die Ausbildung von Kippschollen lassen darauf schließen, daß die Abschiebungen in einen nicht aufgeschlossenen basalen Abscherhorizont münden. Aus dem regionalen Vergleich (Exkursionspunkt B6: Parisdorf) werden die Strukturen als Pliozän bis Unterpleistozän eingestuft. Die Abschiebungen streichen parallel zu morphologischen Strukturen, die in digitalen Höhendaten sehr markant hervortreten. Diese WNW-ESE-orientierten Gräben, Täler und Rücken werden als das Ergebnis SSW-NNE-gerichteter Extension und der Bildung von Horst- und Graben-Strukturen interpretiert, denen das lokale Entwässerungsnetz und auch das Tal des Göllersbaches SW der Ziegelei folgt. Listrische Abschiebungen und hohe finite Extensionsbeträge sind für Horst- und Graben-Strukturen mit meist nur geringen Dehnungsbeträgen untypisch. Die in der Ziegelei gezeigten Strukturen könnten als pliozäne/unterpleistozäne Massenbewegungen vom Hundsberg (N Göllersdorf) zu dem tektonisch abgesenkten und erosiv überprägten Tal des Göllersbaches gedeutet werden.

In den Kippschollen sind konjugierte Abschiebungen und vermutlich auch N-S-streichende Blattverschiebungen rotiert. Die konjugierten Scherflächen sind etwa symmetrisch zu den Schichtflächen ausgebildet und zeigen in der heutigen Lage meist abschiebenden, teilweise jedoch auch aufschiebenden Versatz (Abb. 20-2), während die rückrotierten und auf horizontale Schichtflächen bezogenen Störungen durchwegs E- beziehungsweise W-gerichteten abschiebenden Bewegungssinn aufweisen. Die Scherflächen werden daher als ältere konjugierte Abschiebungen gedeutet, die an den jüngeren listrischen Flächen rotiert wurden. Eine analoge Altersbeziehung wird auch für die sinistralen Seitenverschiebungen vermutet (Abb. 20-3).

Aus den Kleinstrukturen der Ziegelei Göllersdorf wird somit eine Deformationsabfolge von (1) E-W-gerichteter Extension (Mittel- und/oder Obermiozän) und (2) SSW-gerichteter Extension (Pliozän-Unterpleistozän) rekonstruiert. Die beobachteten sinistralen Blattverschiebungen können nur als post-Karpatum eingestuft werden.



übersteigt. Auch die Feldspäte mit eindeutig vorherrschendem Albitanteil liegen unter 10 Gew.%. In Spuren bis zu 3 Gew.% treten im liegenden Teil der Tonlagerstätte noch Pyrite auf. Die Mineralogie der sandreicheren Varianten der Laa-Formation korreliert klar mit den Korngrößenverteilungen. Die höchsten Quarzgehalte gehen Hand in Hand mit den höchsten Sandgehalten und sind negativ mit dem Anteil an Schichtsilikaten korreliert. Auch die Karbonate, insbesondere der Kalzit, zeigen solche Korngrößenabhängigkeiten. Sie liegen im Mittel etwa 10 Gew.% über den Karbonatanteilen der reinen Tonsilte.

In der Tonmineralogie der Fraktion  $< 2 \mu\text{m}$  sind die Unterschiede zwischen den Tonsilten und den sandigen Vertretern schwach ausgeprägt und nur in den unterschiedlichen Mengenverhältnissen von Smektit und Illit zu sehen.

In den Tonsilten herrschen im Mittel die Smektite vor. Ihre stark schwankenden Gehalte zwischen 30 und knapp 70 Gew.% zeigen eine negative Korrelation mit der am zweitstärksten vertretenen Illit-Muskovitgruppe. In den sandreichen Schichten hingegen ist die Illit-Muskovitgruppe leicht dominant. Die Chlorite liegen unabhängig vom Korngrößenspektrum meist deutlich über 10 Gew.%, während die Kaolinite deutlich unter 10 Gew.% fallen. Deutlicher unterscheidet sich der mittlere, weitgehend homogene Horizont mit matrixgestützten Geröllen, der bei einem geringen Smektitanteil um 20 Gew.% etwas höhere Anteile an Chlorit und Kaolinit zeigt.

#### **Interpretation (Reinhard Roetzel)**

Die in der Tonlagerstätte Göllersdorf aufgeschlossenen karpatischen Sedimente der Laa-Formation sind vollmarine Beckenablagerungen. Die pelitdominierte Sedimentation wird regelmäßig von Sandpaketen unterbrochen.

Sedimentologische Merkmale der Sande, wie scharf ausgebildete Untergrenzen, Pelitklasten, Schleifmarken und Strömungswülste an den Basisflächen und interne ebene Lamination mit schichtparalleler Anreicherung von Pflanzenhäcksel sind Hinweise auf die Ablagerung dieser Sande im oberen Strömungsregime. Normale Gradierung mit diffusem Übergang in die hangenden Pelite oder das Auftreten von als Formset ausgebildeten Strömungsrippeln an der Oberfläche weisen auf das rasche Abklingen der Strömungsenergie während der Sedimentation eines Sandpaketes hin.

Das wiederholte Auftreten von hummocky-Schrägschichtung ist schließlich ein untrügliches Zeichen für die Ablagerung dieser Sandhorizonte während periodisch auftretender Sturmereignisse. Die Ablagerungstiefe liegt daher im Bereich der Sturmwellenbasis.

Die Einschaltungen von drei weitgehend homogenen Pelitpaketen mit matrixgestützten Geröllen, in der Matrix „schwimmenden“ Pelitschollen, Pflanzenhäcksel, Molluskenbruchstücken und Holzresten können durch ihren typischen lithologischen Aufbau als submarine Massenstromsedimente (debris-flow-Körper) interpretiert werden. Die Ablagerung des mittleren, größeren Körpers erfolgte vermutlich mehrphasig. Ein boudiniertes Sandpaket an der Basis des oberen debris-flow-Körpers kann mit Entwässerungsvorgängen durch den plötzlich auftretenden Auflastdruck bei der raschen Ablagerung erklärt werden. Bei diesem lateral auskeilenden Körper kann der Ausgleich des Oberflächenreliefs nach der Ablagerung durch eine dünn geschichtete Sand-Pelit-Wechselagerung beobachtet werden.

Die matrixgestützten Gerölle stammen wahrscheinlich aus dem litoralen Ablagerungsraum, wie der hohe Rundungsgrad vermuten läßt. Sie haben vermutlich ihren Ursprung im Bereich der Waschbergzone oder der Flyschzone. Auch die etwas erhöhten Anteile an Kaolinit und Chlorit im mittleren debris-flow-Körper spiegeln wahrscheinlich den erhöhten Terrigenanteil wider.

Der größere Anteil benthonischer Foraminiferen zwischen dem zweiten und dritten debris-flow-Körper ist möglicherweise ein Hinweis auf kurzzeitige, seichtere Ablagerungsbedingungen. Diese Änderungen der Ablagerungstiefe und die Eingleitung der debris-flow-Körper stehen vermutlich mit dem Vorrücken und der Aufschiebung der Waschbergzone auf die Molassezone im Karpatium in Zusammenhang.

### **Verwendung und Eignung** (Ingeborg Wimmer-Frey, Franz Ottner)

Derzeit werden die Tonmergel von Göllersdorf von der Fa. Wienerberger Baustoffindustrie AG für das Ziegelwerk Göllersdorf abgebaut. Die Fa. Wienerberger Ziegelindustrie AG produziert hier aufgehendes Mauerwerk, zum größten Teil Mauerziegel Normalformat Voll und Gelocht. Somit ist Göllersdorf das einzig aktiv verbliebene Ziegelwerk der einst 270 in Betrieb befindlichen Ziegelproduktionsstätten im Raum Horn und Hollabrunn (vgl. Beitrag von H. PAPP in diesem Heft).

Die Tonmergel von Göllersdorf wurden auch auf ihre Dichtungs- und Adsorptionseigenschaften hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit als Barrieregestein in Mülldeponien untersucht (OTTNER, SCHWAIGHOFER & MÜLLER, 1991).

Sie weisen aufgrund der sehr geringen Korngrößen und des hohen Schichtsilikatanteiles in der Gesamtprobe, bzw. Smektit in der Tonfraktion, sehr geringe hydraulische Durchlässigkeiten auf. Die gemessenen Kf-Werte liegen im Bereich von  $1,6 - 1,8 \cdot 10^{-11}$  m/s. Auch bei Prüfung der Durchlässigkeit mit Sickerwässern verändern sich die Durchlässigkeiten nur geringfügig.

Adsorptionsuntersuchungen (Schüttel-, Perkolations- und Diffusionsversuche) belegen eine gute Schadstoffrückhaltefähigkeit. Die Austauschkapazität liegt bei 28 - 30 meq/100g.

Die hohe Adsorptionskapazität, resultierend aus den hohen Anteilen an quellfähigen 3-Schicht-Tonmineralen, und das Puffervermögen der Karbonatminerale sowie die geringe Durchlässigkeit zeichnen die Mergel als gute mineralische Deponiebasisabdichtung aus.

Die gesetzlichen Erfordernisse werden bei weitem erfüllt.

### **Die 4 Ziegelöfen von Göllersdorf** (Helga Papp)

Die Ziegeleien des Marktes Göllersdorf zeigen die chronologische Abfolge der Entwicklung dieses Gewerbes im nördlichen Niederösterreich auf.

Der älteste Betrieb war im Besitz der Herrschaft Schönborn und sein Beginn mag mit der regen Bautätigkeit zusammenhängen, die 1694 unter der Leitung von Johann Lukas von Hildebrandt mit dem Umbau der Loretokapelle begann und mit dem Neubau des Schlosses und seinen Nebenbauten fortgesetzt wurde. Im Jahre 1903 wird noch Graf Schönborn als Betreiber des Ziegelofens genannt, dessen Areal später zum Sportplatz unterhalb der Schnellstraße umgestaltet wurde (Abb. 21-I).

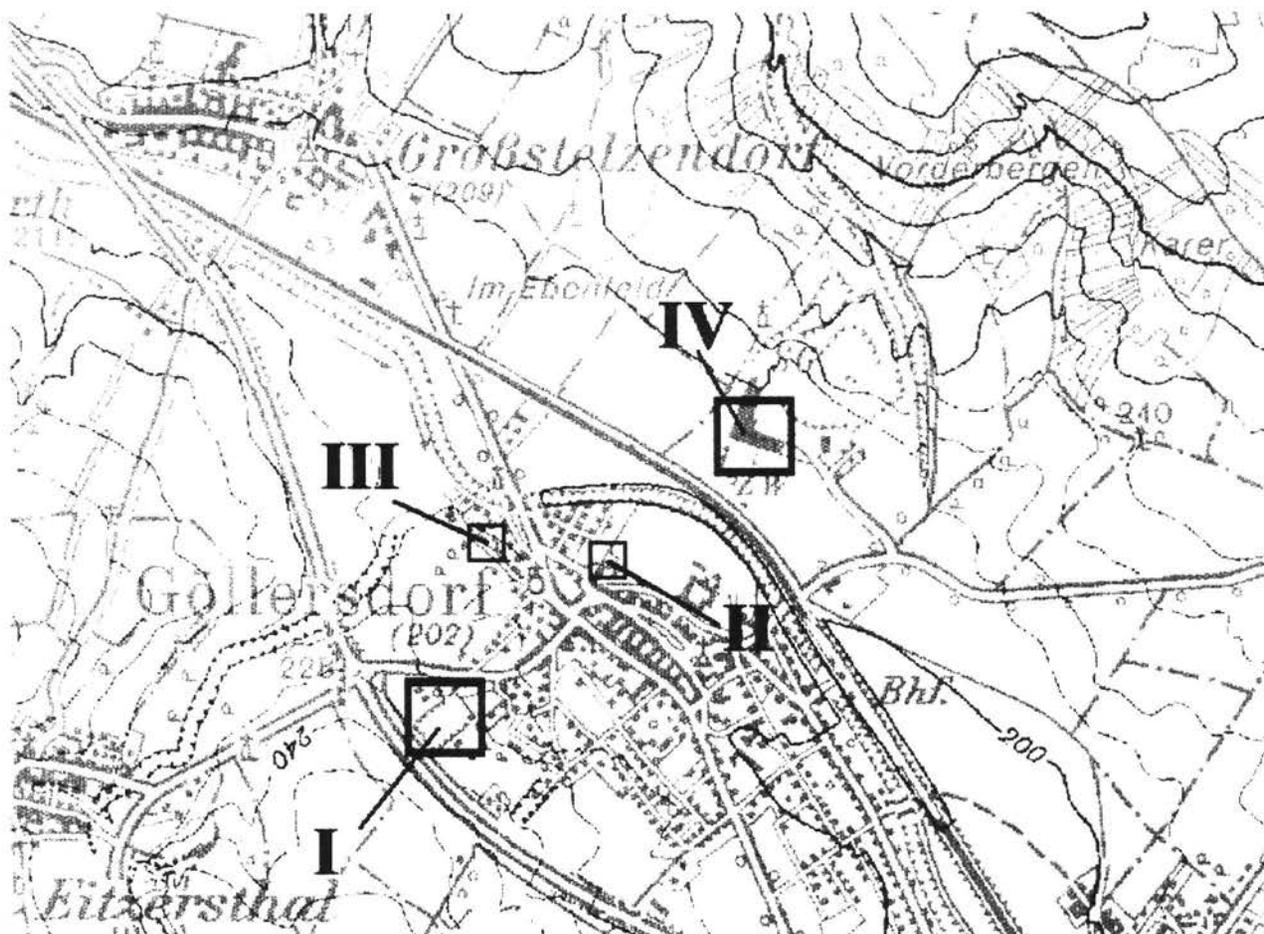
Anhand der Verlassenschafts-Abhandlungen nach Franz Fittner aus den Jahre 1907 konnten die beiden nächsten Ziegeleien (Abb. 21-II,III) erfaßt werden, die von seinen Erben stillgelegt wurden.

Fittner wird als Begründer des Werkes Nr. IV (Abb. 21) angesehen, dem aber nicht zugestimmt werden kann. Das Grundstück, auf dem die ersten Baulichkeiten errichtet wurden, war wohl bis 1898 in seinem Besitz, doch ist die Konskriptionsnummer des darauf befindlichen Gebäudes höher als jene des Arbeiterhauses, das er neben seiner Mühle und dem Kammerziegelofen (Abb. 21-II) errichtete. Die Grundfläche des damals sehr fortschrittlichen Brennofens betrug  $100 \text{ m}^2$ , doch mußte zu dieser Erzeugungsstätte der Lehm von anderen Grundstücken zugeführt werden.

In der Spitalgasse besaß Fittner eine weitere Ziegelei (Abb. 21-III), die einen Feldofen hatte, der noch 1928 beim Verkauf des Grundstückes Erwähnung fand.

Der Zentralkataster notiert für 1903 als Ziegeleibesitzer in Göllersdorf Franz Fittner, Josef Heller und Graf Erwin Schönborn; im Jahre 1908 wird nur Friedrich Redlich angeführt. In der Zwischenzeit war Fittner verstorben, der herrschaftliche Ziegelofen war geschlossen worden und Heller hatte an Redlich verkauft. Damit waren die Betriebe I, II und III geschlossen und das Areal des IV. Ziegelofens ging in den Besitz von Paul Goldstein über. Er erbaute 1912 einen Ringofen, der bis 1921 als Göllersdorfer Dampfziegelei, Falzziegelei und Tonwarenfabriken von den Gebrüdern Goldstein geführt wurde. Der Besitz wurde 1921 in 11 Teile zerlegt, die 7 Geschäftsleute aus dem Raume Hollabrunn erwarben. Am Ende der Inflation 1924 kaufte die Fides Treuhandgesellschaft die Anteile auf und sie kamen wieder in die Hände der Brüder Gold-

stein, die nun eine Ton- und Ziegelwerk Aktiengesellschaft gründeten. Seit 1941 ist das um vieles vergrößerte Werk im Besitz der Fa. Wienerberger Baustoffindustrie AG, die in letzter Zeit eine Jahresproduktion von 35.000.000 Ziegel aufweisen kann.



© BEV – 1999, Vervielfältigt mit Genehmigung des BEV – Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien, Zl. 70 164/99.

Abb. 21: Lageplan der 4 Ziegelöfen von Göllersdorf.

## **C6 Oberfellabrunn – Kiesgrube Stecher**

Beatrix Moshhammer, Pavel Havlíček, Oldřich Holásek, Libuše Smolíková, Maria Heinrich, Horst Brüggemann.

Thema: Grobklastika in der Hollabrunn-Mistelbach-Formation und quartäre Sedimente an einem nordexponierten Hang, Rohstofferkundung.

Lithostratigraphische Einheiten: Hollabrunn-Mistelbach-Formation, Löß.

Alter: Obermiozän: Pannonium.

Mittelpleistozän: Mindel/Riß Interglazial.

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Periodisch aktive Kiesgrube der Fa. F. Stecher (Laa/Thaya), in der Flur „Im Willmaiß“, ca. 1,5 km südlich von Oberfellabrunn; 400 m westlich liegt eine weitere, als Deponie genutzte Kiesgrube.

### **Beschreibung** (Beatrix Moshhammer)

Im Süd- und Südwestteil der Kiesgrube besteht in der nach Norden gerichteten, etwa 20 m hohen Abbauwand ein 12 m hoher und über 35 m langer Aufschluß der Hollabrunn-Mistelbach-Formation.

Der über Wandschutt aufgeschlossene, bis zu 6 m mächtige Liegendteil wird durch eine Kies-Sand-Wechselfolge mit Kiesvormacht bestimmt. Die Kiese sind vorwiegend hellgraue bis hellbraune, quarzdominierte, sehr gut gerundete, klastengestützte, meist sandige Fein- bis Mittelkiese (1 cm - 6 cm Durchmesser). Sie sind massig, durch Sandlinsen horizontal gegliedert, selten schräggeschichtet. Über ihrer meist erosiven Basis führen sie weiße bis hellgrüne Pelitklasten (10 cm, selten bis 30 cm), die keinerlei Mikrofossilien in Schlämmpfropfen enthielten. Flachwinkelige Schrägschichtung tritt in den eingeschalteten, aus hellbraunem Fein- und Mittelsand bestehenden Sandbänken auf.

Der darüber folgende Teil ist charakterisiert durch eine Wechsellagerung aus 1 m - 2 m mächtigen Sanden, lagenweise feinkiesführend, und geringmächtigen sandigen Kiesen. Farb-, Korngrößen- und Komponentenspektrum gleichen jenen im liegenden Abschnitt. Die Bankgeometrien sind langgestreckt keil- und linsenförmig. Die Sandbänke sind vorwiegend aus tafelförmigen, z.T. am Top erodierten, trogförmig, auch planar schräggeschichteten Körpern aufgebaut. Stellenweise sind die Sande auch eben geschichtet und enthalten cm-große, plättchenförmige Limonitkonkretionen mit teilweise erhaltenem Pelitkern. Selten treten lagenweise Holzreste auf.

Im höchsten Teil des Aufschlusses steht im Hangenden einer Sandbank ein bis zu 2 m mächtiger, grüngrau-weißgrau gefleckter Pelit (Silt) bzw. Mergel an.

Die gesamte Abfolge zeigt schichtparallele bis unregelmäßige Verfestigungen durch kalkiges Bindemittel; die Kiese sind größtenteils konglomeriert.

Blickt man in der Fortsetzung der Wand gegen Osten, folgen mit scharfem Einschnitt in das Tertiär dunkelrostrot verwitternde, überwiegend quartäre, solifluidale Sedimente (siehe unten). Sie bestehen aus Löß, Paläoböden, Bodensedimenten und z.T. tertiären Tonen, wie sie zuvor im Hangenden beschrieben wurden. Die solifluidale Verfrachtung führte zu sehr mächtiger Akkumulation. Auch im Nordwestteil des Grubenbereiches steigt die quartäre Überlagerung bis auf 6 m an.

Zurück zum Sedimentaufbau: BATIK (1996, 1998) und NOVAK (1993) beschreiben die aus Quarz-, Quarzitzeröllen, verwitterten Kristallingeröllen, Hornsteinen und verschiedenen Typen von Kalk- und Sandsteingeröllen bestehenden Kiese als gut sortiert und gerundet. Die Matrix führt eckige Quarze, Karbonate, etwas Glimmer und Feldspat. Die fein- bis mittelkörnigen

Sandsteine bestehen aus eckigen Quarz-, weniger Muskovit-, Karbonat- und Feldspatkomponenten und Pelitmatrix. Sowohl die Konglomerate als auch die Sandsteine sind kalzitisch zementiert. Nach BATIK (1997) treten im tieferen Teil der Hollabrunn-Mistelbach-Formation gröbere, weniger sortierte und stärker polymikte (60 - 95 % Quarz, 0 - 30 % Kalkstein, < 5 % Kristallin) Kiese auf, während hangendere Kieseinschaltungen einen höheren Reifegrad (feiner, eher monomineralisch) zeigen. Die Schwermineralspektren sind durch hohen Granatgehalt (> 75 %) charakterisiert, mit z.T. erhöhten Beimengungen von Staurolith, Epidot und Zirkon (NOVAK, 1992).

### **Interpretation der pannonen Abfolge (Beatrix Moshhammer)**

In der Grube ist eine fining-upward-Sequenz zu erkennen, die aus Rinnen-, Point-bar- und Stillwassersedimenten am Top besteht.

Der Aufschluß nimmt eine randnahe Position innerhalb der bis maximal 15 km breiten und bis mehr als 100 m mächtigen (davon 50 m durch Bohrungen nachgewiesen), fluviatil geprägten Hollabrunn-Mistelbach-Formation ein. Diese ist in Erosionsresten am Ausgang der Wachau und dann mehr oder weniger geschlossen in den bewaldeten Höhenrücken (Reliefumkehr) von Hohenwarth über Ziersdorf, Hollabrunn, Mistelbach, nördlich der Leiser Berge und entlang der noch immer aktiven Zaya-Furche bis zum Steinbergbruch aufgeschlossen. Dem selben Flußsystem gehören auch die Hausruckschotter der oberösterreichischen Molasse an (RÖGL et al., 1986).

Während ursprünglich in der am Ende des Mittelmiozän landfest gewordenen Molasse die Wasserscheide bei Amstetten lag, erweiterte sich ab dem Unterpannonium der Einzugsbereich des ins Wiener Becken [Deltaschüttungen aus dem Zayagraben sind hier ab dem Badenium nachgewiesen (KREUTZER, 1993)] entwässernden Flusses in das oberösterreichisch-bayerische Alpenvorland. Das Sedimentmaterial stammt vornehmlich aus den sich hebenden Alpen, im Osten kommt der Einfluß der damals noch morphologisch unbedeutenden Böhmisches Masse hinzu.

Eine moderne sedimentologische Bearbeitung der Hollabrunn-Mistelbach-Formation unter Zugrundelegung der neuen Kartierungsergebnisse fehlt noch. Für den östlichen Abschnitt im Raum Mistelbach-Zayatal liegt eine detaillierte sedimentpetrographische Untersuchung von GYURITS (1970) und GYURITS & KURZWEIL (1976) vor. Darin wird für den Sedimentkomplex des „Mistelbacher Schotterkegels“ eine zeitliche Abnahme der Strömungsenergie festgestellt und, basierend auf den maximalen Korndurchmessern, wird auf eine Wasserströmung vergleichbar mit der Donau zwischen Ybbs und Wolfsthal geschlossen, wobei der damals allerdings viel nähere Mündungsbereich zu berücksichtigen ist.

Fossilfunde aus Sedimenten der Hollabrunn-Mistelbach-Formation geben Hinweise auf ein warm-gemäßigtes, feuchtes Klima mit dichten Mischwäldern bzw. flußbegleitenden Auwäldern. Neben den Resten eines Menschenaffen ist vor allem die reiche Großsäugerfauna (*Dinotherium giganteum*, *Gomphotherium longirostre*, *Aceratherium*, *Chalicotherium*, *Hipparion* etc.) von Bedeutung (RÖGL et al., 1986).

### **Quartär (Pavel Havlíček, Oldřich Holásek, Libuše Smolíková)**

In der Kiesgrube der Fa. Stecher befinden sich außer dem Relikt eines B-Horizonts in parautochthoner Position noch zwei fossile B-Horizonte aus braunlehmartiger Parabraunerde, die dem Holstein-Interglazial (Mindel/Riß), d.h. entweder dem Pedokomplex PK V oder VI entsprechen (Abb. 22). Die Oberfläche der liegenden Hollabrunn-Mistelbach-Formation wurde von Solifluktion erfaßt.

Beide Böden entsprechen den braunlehmartigen Parabraunerden. Von anderen, in diesem Gebiet bisher studierten und typologisch analogen Böden unterscheiden sie sich dadurch, daß sie von allen polygenetischen Prozessen nur eine schwache, sekundäre Pseudovergleyung durchgemacht haben.

Stratigraphisch entsprechen diese beiden intensiv entwickelten Bodenbildungen einem von zwei Pedokomplexen im Rahmen des Holstein-Interglazials (Mindel/Riß), d.h. also entweder dem Pedokomplex PK V oder VI. In keinem Fall können sie jünger, aber auch nicht älter sein.

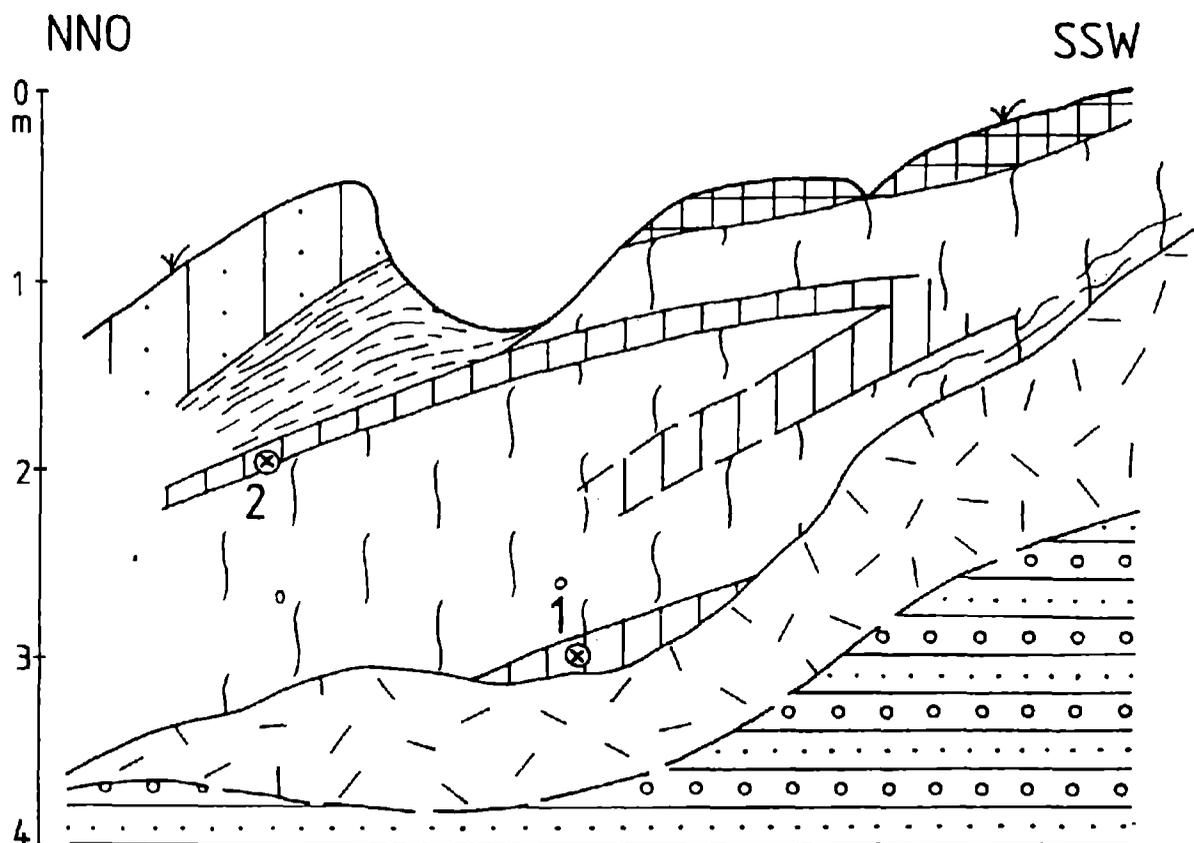


Abb. 22: Aufschlußskizze der quartären Schichtfolge in der Kiesgrube Stecher, südlich Oberfellabrunn. Legende siehe Abb. 8, S. 289.

### Rohstoffaspekte (Beatrix Moshammer)

Die Hollabrunn-Mistelbach-Formation ist trotz unterschiedlicher und im allgemeinen nicht hervorragender Qualitäten ein Baurohstofflieferant von regionaler Bedeutung. Etwa 15 größere, aktive Abbaue liegen in folgenden Gebieten: Stratzing (ÖK 38), Stettenhof – Hohenwarth (ÖK 38, 22), Radlbrunn – Großwetzdorf (ÖK 22, 39), Dietersdorf (ÖK 22), Weyerburg – Spielberg und Enzersdorf im Thale (ÖK 23) sowie bei Asparn, Paasdorf bis Wilfersdorf und bei Hauskirchen (ÖK 24, 25). Darüber hinaus besteht eine Vielzahl kleinerer, zeitweise betriebener sowie unzählige aufgelassene Kiessandgruben.

Der Rohstoff wird gesiebt und findet seine Verwendung im Straßen- und Wegebau (Schüttmaterial, Frostkoffermaterial), im Hochbau (Putzsand, Betonzuschlag) und Leitungsbau (Kabelsand). Der seit langem bestehende Abbau Stecher selbst wurde 1994 auf Grund des SiO<sub>2</sub>-Anteiles (> 77 M.-%) anlässlich der Berggesetznovelle 1990 als Abbaufeld „Oberfellabrunn I“ unter bergrechtliche Obhut gestellt.

### **Untersuchung des Kies-Sand-Vorkommens südlich von Oberfellabrunn**

(Horst Brüggemann)

Die südlich von Oberfellabrunn im Hang („Im Willmaiß“) in drei Gruben aufgeschlossenen Kies-Sand-Schichten waren Anlaß, im Zuge eines Rohstoffprojektes Mitte der 80er Jahre auf dem südlich anschließenden Plateau (Kote 348 bis Zigeunerkreuz) geoelektrische Tiefensondierungen (MEYER in BRÜGGEMANN et al., 1984) vorzunehmen, die relativ hochohmige scheinbare Widerstandswerte ergaben (Profile IV-VII). Anlässlich des aktuellen Projektes „Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn“ (vgl. HEINRICH et al., 1998) ergab sich Gelegenheit zur genaueren Überprüfung der Verhältnisse. Es wurden 33 Flachbohrungen (Trockenbohrverfahren mit 4“-Ø-Schneckengestänge) abgeteuft. Die größte Tiefe mit 18,4 m erreichte Bohrung 10; meist betrug die Teufe zwischen 11 und 15 m. In 11 Bohrlöchern wurde die Leitfähigkeit, der scheinbare geoelektrische Widerstand und die natürliche Gammastrahlung [cps] gemessen (HÜBL, RÖMER & ARNDT, 1997).

Zusammenfassend ergaben die Bohrungen das Bild fluviatiler Sedimentation mit raschem Wechsel von kalkhaltigen Sand- und Kiesschichten. Gut sortierte Mittelsande von häufig weniger als 1 m Mächtigkeit sind in Sande aller Korngrößen mit vielen Kiesschichten eingeschaltet. Beim Kies überwiegt das Korn von 1 cm - 3 cm Durchmesser, die Kornrundung ist durchwegs gut.

Für eine mögliche Ausweitung des Sand-Kies-Abbaues ist das untersuchte Areal als Hoffungsgebiet wegen der geringen Bedeckung mit sandigem Schuff – häufig weniger als 1 m, selten bis 2 m – und wegen der ausschließlichen Sand-Kies-Sedimentation interessant. Die in den Hollabrunner Schottern häufig zu beobachtenden, mehr oder weniger mächtigen, den Kies-Sand-Abbau störenden Mergeleinschaltungen fehlen hier völlig. Nur in den Bohrungen auf dem Weg nördlich von „Grainholz“ (NW-Teil des Untersuchungsgebietes) schwillt die Bedeckung mit umgelagertem Löß bis auf etwa 5 m Mächtigkeit an. Bohrung 11 am nordwestlichen Ende dieses Profils traf unter der Deckschicht (5,4 m mächtig) keinen Kies-Sand sondern Ton bis Schluff an. In der Bohrung 10 (ca. 100 m südöstlich von B11) wurde die Grenze zum Ton in 12,5 m Tiefe erreicht; nur in dieser einen Bohrung wurde in ca. 17 m Tiefe Wasser angetroffen (der Ton-Schluff in B11 war bergfeucht).

Wieder sehr allgemein kann festgehalten werden, daß in einer ganzen Reihe von Bohrungen erst in Teufen ab 4 m - 7 m der Kies stark überwiegt, darüber sind gelegentlich die gut sortierten Mittelsande abgelagert. In den Bohrungen des NW-SE-Profils auf der Höhe Kote 348 (im Südwesten der Kies-Sand-Grube Stecher) war der Sand stark vorherrschend, desgleichen in den Bohrungen 25 und 26 (SE vom „Grainholz“). Eine weitere Abweichung von der sonst eher eintönigen Mittelsand- bis Mittelkiessedimentation ergab die Bohrung 18 im Süden des Gebietes (E „Zigeunerkreuz“). Nach Durchteufung von 6 m Feinstsand („Mehlsand“) mit vielen Lagen von Fein- bis Mittelkies mit karbonatischen Verfestigungen fuhr sich das Gestänge fest.

Die bohrlochgeophysikalischen Messungen konnten exakt die Grenze der schluffigen Deckschicht zum Kies-Sand-Komplex nachweisen. Die in den Bohrlochlogs dargestellten Sedimentpakete höheren Widerstands konnten mit den Bohrprofilen nicht eindeutig korreliert werden. Häufig sind es wohlsortierte Mittelsande, gelegentlich aber auch Kies-Sand-Schichten, die sich durch Widerstandswerte von 400 - 1000  $\Omega$ m abbilden.

Die an einer Kies-Sand-Probe aus Bohrung 1a vorgenommenen Laboruntersuchungen (AUGUSTIN-GYURITS, 1998) ergaben, daß das Material als Betonzuschlagstoff nur bedingt verwendbar wäre, sich aber als Zementrohstoff eignen würde, ebenfalls für den Einbau als Frostschutzschicht im Straßenbau, wobei eine Anreicherung der Feinanteile durch Nachzerkleinerung möglich wäre (Petrographie der Gesamtprobe: 24,7% Kristallin, 23,5% Sedimente, 51,8% Quarz; Mineralogie und Festigkeitsprüfung: relativ hoher Anteil an ver- oder angewitterten Komponenten).

## **C7 Frauendorf – Kirchenberg**

Steffen Büttner, Fritz Finger, Gerald Hübl, Alexander Römer, Rainier Arndt.

Thema: isoliertes Vorkommen von diaphthoritischem Staurolith-Granat-Glimmerschiefer (vermutlich moldanubischer Zugehörigkeit) am Schmidasteilrand: Geologie, Geophysik, Tektonik.

Alter: Variszisch amphibolitfazieller Metamorphit, Alter des sedimentären Ausgangsmaterials unbekannt (spätes Proterozoikum – Altpaläozoikum).

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Natürlicher Aufschluß hinter einem verfallenen Hof am Schmidasteilrand, ca. 80 m westlich der Kirche von Frauendorf.

### **Beschreibung** (Steffen Büttner, Fritz Finger)

Der Glimmerschieferaufschluß in Frauendorf repräsentiert das östlichste Oberflächenvorkommen eines höchstwahrscheinlich moldanubischen, jedenfalls variszisch hochmetamorphen Kristallins im österreichischen Anteil der Böhmisches Masse.

Die besondere Position dieser kleinen Schieferinsel im Tertiär, noch einige Kilometer östlich des Thaya-Batholiths hat schon seit der Zeit von F. E. SUESS viel Anlaß zu Spekulationen über die Tektonik am Ostrand der Böhmisches Masse gegeben, welche aufgrund der ungenügenden Kenntnis des Kristallinuntergrundes im Weinviertel bis heute in vielen Punkten aufklärungsbedürftig bleibt (siehe BÜTTNER & FINGER sowie FINGER & RIEGLER in diesem Heft). Im Fall des Frauendorfer Kristallins erscheint am ehesten eine Rückführung am sinistralen Diendorfer Störungssystem und eine Korrelation mit der moldanubischen Glimmerschieferzone gerechtfertigt (SCHERMANN, 1966, FUCHS & MATURA, 1976).

Zur Petrologie und Strukturentwicklung des Glimmerschiefers siehe BÜTTNER & FINGER (in diesem Heft).

### **Geophysikalische Untersuchungen** (Gerald Hübl, Alexander Römer, Rainier Arndt)

Im Rahmen der geophysikalischen Untersuchung des Kristallins von Frauendorf wurden insgesamt 5 geoelektrische Profile (Multielektrodenapparatur) mit einer Gesamtlänge von 4,5 km gemessen. Abb. 23 zeigt die Lage der Profile auf einem Ausschnitt aus der Geologischen Karte ÖK 50 Blatt 22 Hollabrunn (ROETZEL, 1998).

Die Ergebnisse der Geophysik zeigen eine steile Abbruchkante – zu erkennen als hochohmige Struktur ( $>100 \Omega\text{m}$ ) – westlich der Kirche von Frauendorf in Richtung zum Schmidatal (siehe Abb. 24, Profilmeter -300). Die Lage der Abbruchkante (siehe Abb. 23) stimmt im wesentlichen mit der in der geologischen Karte eingezeichneten Störungszone bei Frauendorf überein. Gut erkennbar ist auch die niederohmige, sedimentäre Füllung des Schmidatales ( $< 100 \Omega\text{m}$ ). Die Mächtigkeit der Sedimente im westlichen Bereich des Profils 3 muß mit  $> 250$  m angegeben werden. Die Ergebnisse der anderen geoelektrischen Profile (auf der Hochscholle) fügen sich ebenfalls widerspruchsfrei in diese Interpretation ein und zeigen außerdem ein flaches Eintauchen der Kristallinoberkante in Richtung Osten. Ein Nord-Süd-Profil zeigt eine relativ horizontal liegende Kristallinoberkante. Die Mächtigkeit der (niederohmigen) Deckschichten beträgt ca. 20 m - 30 m.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es sich bei dem Kristallinvorkommen von Frauendorf nicht um einen isolierten, wurzellosen „Span“, sondern um eine (zumindest) nach Süden fortsetzende Kristallinauftragung handelt.

Bei einer eingehenden Betrachtung der Ergebnisse der Aeromagnetik konnten dafür ebenfalls Hinweise erkannt werden.

Arbeitstagung Geologische Bundesanstalt 1999 • Retz – Hollabrunn  
Exkursionen



Abb. 23: Lage der geoelektrischen Profile — und der Abbruchkante —

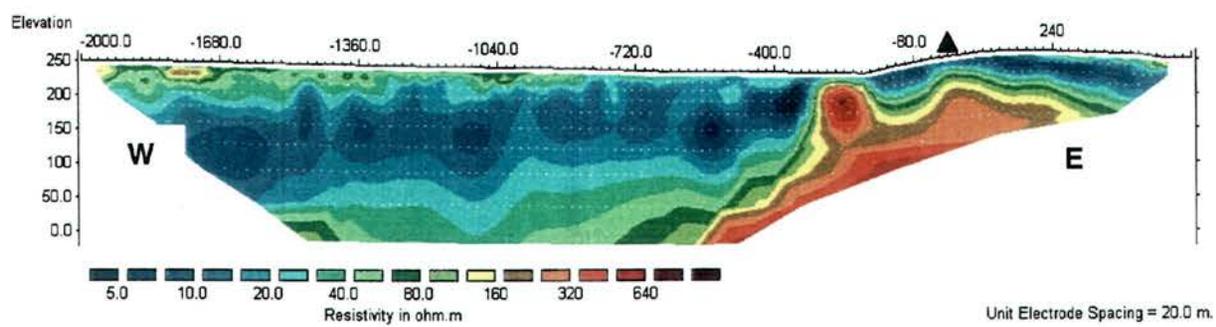


Abb. 24: Widerstandverteilung Geoelektrik - Profil 3 (Profilmeter 0 = Kirche Frauendorf)

## C8 Goggendorf – Sand- und Kiesgrube der Gemeinde Guntersdorf

Reinhard Roetzel, Ivan Cicha, Kurt Decker, Maria Heinrich.

Thema: steilgestellte Sedimente der Laa-Formation im Bereich der Sitzendorfer Störung; Geologie und Tektonik.

Lithostratigraphische Einheit: Laa-Formation.

Alter: Untermiozän: Karpatium.

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Aufgelassene Sand- und Kiesgrube der Gemeinde Guntersdorf in den Feldern, ca. 500 m nordöstlich des Kasperlberges, ca. 2 km südwestlich von Großnonndorf und ca. 2,3 km östlich von Goggendorf.

### Beschreibung (Reinhard Roetzel)

In der langgestreckten, ca. 140 m langen und 15 m tiefen Grube sind Kiese, Sande und Silte der Laa-Formation (Karpatium) aufgeschlossen.

Die Grube ist im Streichen der Nordost-Südwest streichenden Sitzendorfer Störung (ROETZEL, 1996a) angelegt. Durch diese Störung sind die Sedimente in der Grube fast durchwegs steilstehend und fallen mit maximal 70° bis 80° gegen Nordwesten und Südosten ein.

An der Südost-Wand sind glimmerreiche, siltige Fein- und Mittelsande mit Pelitzwischenlagen und Feinkieschnüren aufgeschossen. In den Sanden sind große Austern auffallend.

Der Abbau verfolgte die am südwestlichen Ende der Grube aufgeschlossenen kiesigen Mittel- bis Feinsande und Kiese. Die Kiese sind sehr quarzreich, führen aber auch relativ viel Kristallin, seltener Kalke, Hornsteine, Radiolarite und Sandsteine. Die sehr gut gerundeten Komponenten haben meist Durchmesser von 0,5 cm bis 2 cm, selten bis 5 cm.

Bei den Schwermineralen (NOVAK, 1992) dominiert, wie in allen Proben der Laa-Formation der Granat mit fast 85 %. Untergeordnet treten Rutil, Disthen, Apatit, Zirkon, Staurolith, Turmalin und Epidot auf.

Im Südwesten und Westen liegen über tertiären siltigen Feinsanden maximal 4 m mächtige Lösser und quartäre, umgelagerte Kiese und Pelite mit einem eingeschalteten, ca. 30 cm mächtigen, rotbraunen Paläoboden.

### Foraminiferenfauna (Ivan Cicha)

Die Sedimente enthalten eine sehr schlecht erhaltene Foraminiferenfauna, die von der Gattung *Ammonia* dominiert wird. In den Sanden überwiegen *Ammonia cf. beccarii* (L.) und *Ammonia viennensis* (D'ORB.). In den Peliten ist ein stärkerer mariner Einschlag zu erkennen. Es sind folgende Arten häufiger: *Ammonia cf. beccarii* (L.), *Ammonia pseudobeccarii* (PUTRJA), *Ammonia viennensis* (D'ORB.), *Elphidium ungeri* (RSS.), *Elphidium reussi* MARKS, *Elphidium macellum* (FICHT. & MOLL), *Bulimina elongata* D'ORB., *Nonion commune* (D'ORB.), *Lobatula lobata* (WALK. & JACOB), *Hansenisca soldanii* (D'ORB.), *Cibicides pseudoungerianus* (CUSHMAN). Vereinzelt wurde das Vorkommen von *Pappina brevisformis* (PAPP & TURN.), *Bolivina cf. hebes* MACFADYEN, *Hanzawaia boueana* (D'ORB.), *Bulimina striata* (D'ORB.), *Globigerina praebulloides* BLOW, *Globigerina lentiana* RÖGL, *Globigerina ottnangiensis* RÖGL festgestellt.

Für die ökologische Beurteilung ist die Häufigkeit der Gattung *Ammonia* von Bedeutung. Sie dominiert die Populationen bei Tiefen zwischen 0 m bis 30 m. Die großwüchsigen Vertreter von *Elphidium* in den Peliten sind bei stärkerem marinem Einfluß häufiger.

Die Foraminiferenfauna des Aufschlusses Goggendorf entspricht einer seichtmarinen Vergesellschaftung. Die häufigen Elphidien sprechen für eine Ablagerung im Sublitoral.

Die Foraminiferenfauna ist stratigraphisch wenig aussagekräftig. Leitformen für das Karpatium fehlen.

### Tektonik (Kurt Decker)

Das steile Einfallen der Laa-Formation zwischen Sitzendorf und Roseldorf (ca. 315/40 in der Kiesgrube; Abb. 25-1) könnte als Verfaltung über blinden Überschiebungen oder einer Dreieckstruktur interpretiert werden. Etwa 10 km SW in der Streichrichtung der Serien liegt der Aufschluß Parisdorf (Exkursionspunkt B6), in dem tektonische Kleinstrukturen im Diatomit des Ottangium auf die Existenz einer NW-gerichteten Überschiebung hinweisen. Die Einbeziehung von Sedimenten des Karpatium in diese Überschiebungstektonik wird auch von seismischen Schnitten durch die Waschbergzone (unveröffentlichte Daten der OMV-AG) angedeutet.

In der Kiesgrube sind eine Reihe von NE-streichenden, subvertikalen, sinistralen Störungen aufgeschlossen (Abb. 25-2), die parallel zum Diendorfer Störungssystem streichen. Eine grobe, zeitliche Einstufung der Störungen ist durch den Versatz der steilgestellten Schichtfolge des Karpatium und durch ungestörte Quartärsedimente im obersten Abschnitt der Grube möglich.

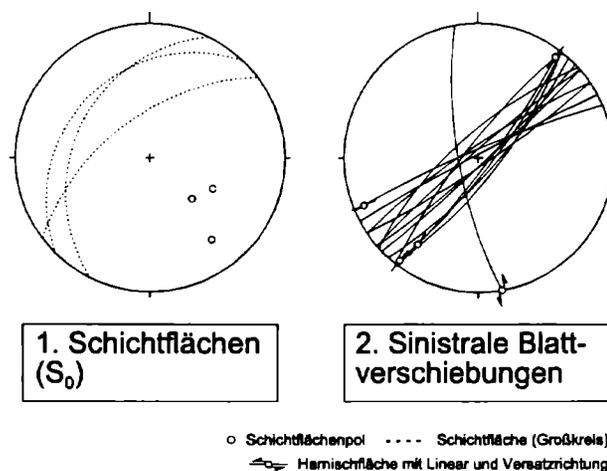


Abb. 25: Tektonische Kleinstrukturen in Sanden und Schottern der Laa-Formation, Kiesgrube Goggendorf. (1) Steil NW-fallende Schichtflächen. (2) Subvertikale Blattverschiebungen parallel zum Diendorfer Störungssystem.

### Rohstoffaspekte (Maria Heinrich)

Die Sand-Kiesgrube liegt in der Katastralgemeinde Goggendorf, Gemeinde Sitzendorf an der Schmida, wurde aber von der Gemeinde Guntersdorf für den ländlichen Baubedarf betrieben. Im Gemeindegebiet von Guntersdorf, das nordöstlich an die Gemeinde Sitzendorf anschließt, stehen, abgesehen vom Quartär, großflächig tonig-siltige Sedimente der Grund-Formation und gegen Norden der Laa-Formation an. Beide Formationen führen hier nur ganz untergeordnet grobklastische Horizonte, sodaß auch der lokale Bedarf an Kies und Sand kaum gedeckt werden kann. Im Archiv der Geologischen Bundesanstalt findet sich lediglich Information zu einem inzwischen geplanten Kies-Abbau (bei Grafenbergen nördlich Guntersdorf, Grund-Formation). Im Gemeindegebiet von Sitzendorf hingegen zeugen eine Reihe von Abbaustellen in der Hügellandschaft längs des Schmidatal-Ostrandes von einem anderen Sedimentaufbau (Gaidorf-Formation und grobklastische Einschaltungen in der Laa-Formation) und von dem Bestreben früherer Generationen, soweit es ging, den lokalen Bedarf an Sand und Kies aus der nächsten

Exkursionen

Umgebung zu decken. Heute erfolgt die Hauptversorgung aus den südlich und südöstlich gelegenen Hollabrunner Schottern.

Übersicht über alte Abbaustellen im Gemeindegebiet von Sitzendorf an der Schmida (Archiv Geologische Bundesanstalt):

Gewinnungsstätten von Ziegelrohstoffen (nach H. PAPP):

Löß, Lößlehm: Sitzendorf - 3, Goggendorf - 2, Pranhartsberg und Roseldorf - je 1.

Tonmergel: Laa-Formation: Goggendorf -1.

Gaindorf-Formation (?): Sitzendorf - 2.

Gewinnungsstätten von Kiesen und Sanden:

Gaindorf-Formation: vorwiegend sandig, lokal verfestigt - 9 bekannte Abbaustellen.

Grund-Formation: sandiger Kies am Lindauberg - 1 bekannte Abbaustelle.

Laa-Formation: Horizonte mit Sand und Kies - 17 bekannte Abbaustellen.



„Ich will nicht nur mitarbeiten. Ich will mitgestalten.“

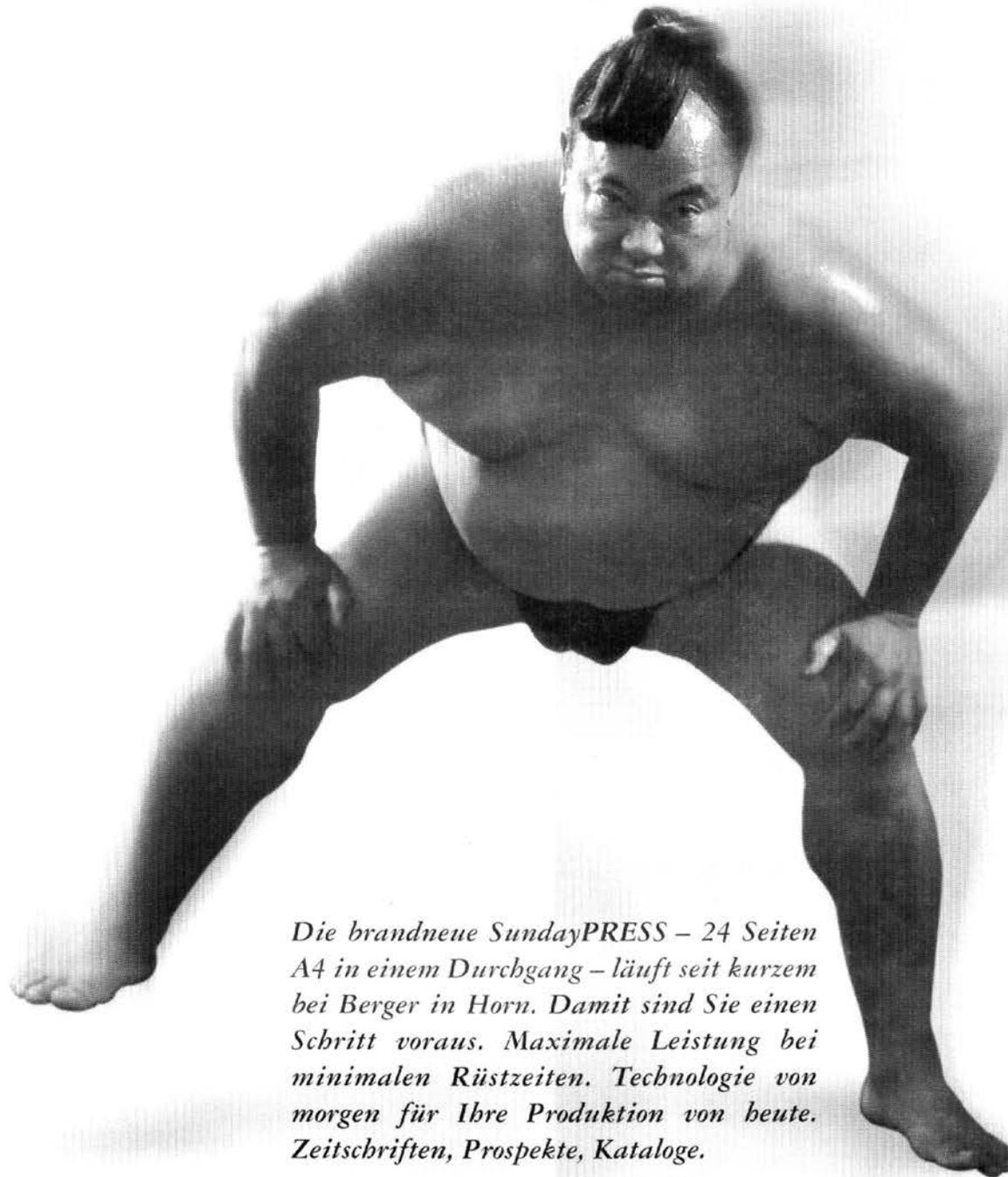
( Kurt Mühlbauer, Wien )

[www.omv.at](http://www.omv.at)

Teamwork – eine wichtige Energiequelle, um im jungen Europa die Nase vorn zu haben. Entscheidend für die Qualität der Arbeit: das gemeinsame Erfolgserlebnis, der Spaß an neuen Aufgaben. OMV. Offen für mehr Verantwortung.

Das junge Europa ist  
unsere Energie. 

# *Einen Schritt voraus mit SundayPRESS.*



*Die brandneue SundayPRESS – 24 Seiten  
A4 in einem Durchgang – läuft seit kurzem  
bei Berger in Horn. Damit sind Sie einen  
Schritt voraus. Maximale Leistung bei  
minimalen Rüstzeiten. Technologie von  
morgen für Ihre Produktion von heute.  
Zeitschriften, Prospekte, Kataloge.*

*Entscheidend für Ihren Erfolg!*

*Wien:*

*Tel.: 01/313 35-0*

*Fax: 01/313 35-19*

*<http://www.berger.at>*

*Horn:*

*Tel.: 02982/41 61-0*

*Fax: 02982/41 61-268*

*e-mail: [druckerei.office@berger.at](mailto:druckerei.office@berger.at)*

*Die 24-Seiten-SundayPRESS, die erste Österreichs, jetzt in Horn.*



**DRUCKEREI  
BERGER**

*Der persönliche Drucker*

ARBEITSTAGUNG GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT • 1999  
RETZ – HOLLABRUNN

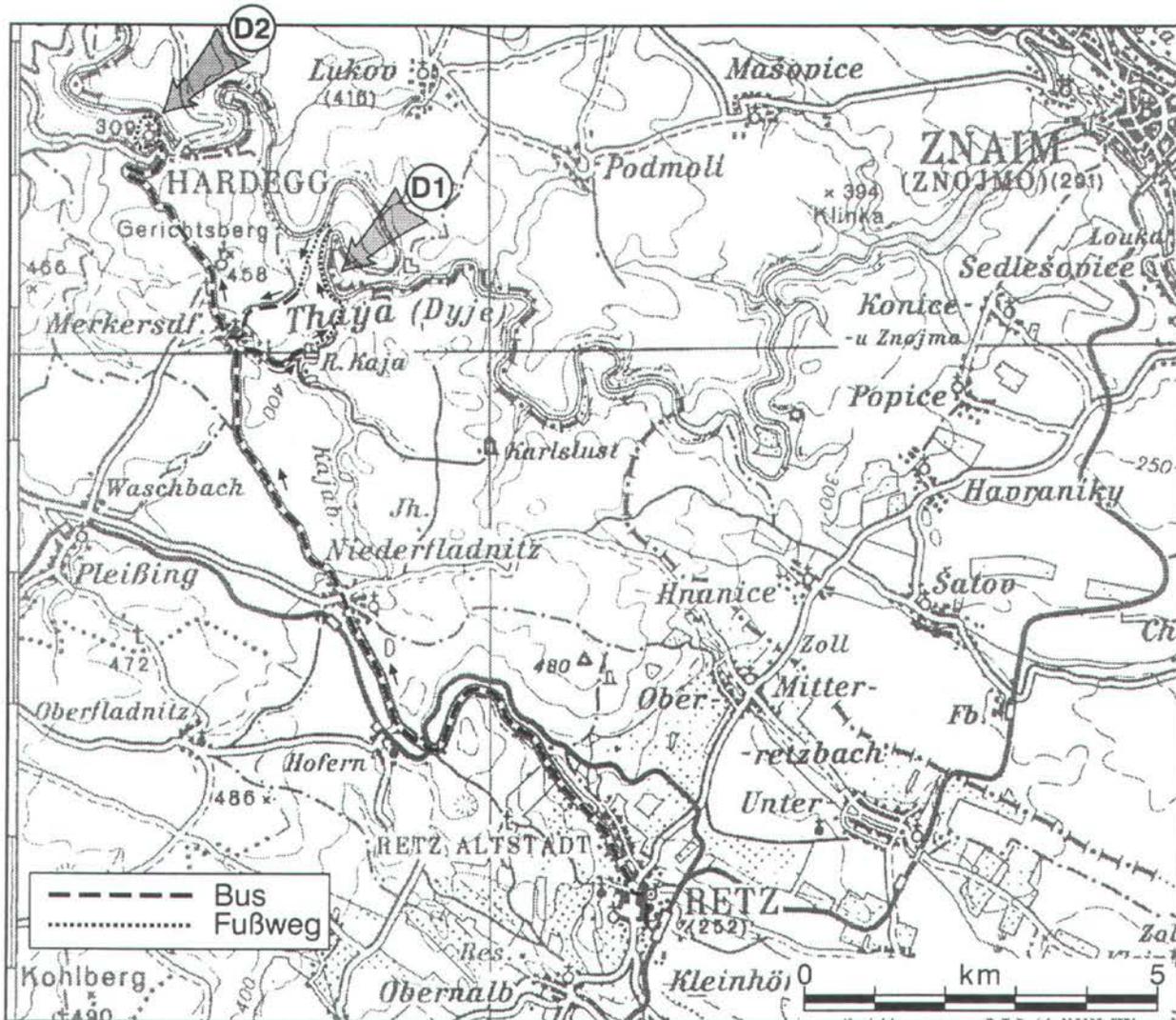
---

FREITAG 7. Mai 1999

# **EXKURSION D**

GEOLOGIE IM NATIONALPARK THAYATAL

---



## Der Nationalpark Thayatal

Andrea Janac, Christian Übl.

Im Schutze des Eisernen Vorhanges entlang der tschechischen Grenze blieb das Thayatal weitgehend von menschlichen Eingriffen verschont. So konnte eines der schönsten Durchbruchstäler Europas in seiner Ursprünglichkeit bewahrt bleiben.

Durch die Hebung der Böhmisches Masse hat sich die Thaya bis zu 150 m tief in das Kristallin des Moravikum eingeschnitten. So entstand unter den vielen tiefen Talmäandern ein einzigartiges geologisches Phänomen, der **Umlaufberg**. Die Thaya umfließt hier fast zur Gänze diesen 1,25 km langen Berg, der an seiner Engstelle, dem sogenannten Überstieg, nur 100 m breit ist. Der wichtigste Seitenbach ist die Fugnitz, ein typischer Waldviertler Bach der Böhmisches Masse, dessen Ursprünglichkeit bis heute weitgehend erhalten blieb. Neben ihr ist auch der Schluchtwald des Kajabaches ein wichtiger Bestandteil der Tallandschaft, die durch eine Vielzahl an wertvollen Biotopen geprägt ist.

### Lebensraumvielfalt

Diese hohe **Vielfalt an Lebensräumen** wird unter anderen durch die besondere Geomorphologie erklärt. Jeder Hang weist eine andere Exposition auf. Auf den durch starke Sonneneinstrahlung sehr trockenen und warmen Südhängen sind **Eichen-Hainbuchenwälder** zu finden. Typische Vertreter des trockenen Laubwaldes sind: Purpurblauer Steinsame, Pimpernuß, Warziger Spindelstrauch, Muschelblümchen, Hain-Wachtelweizen, die Echte Schlüsselblume oder der Diptam.

Auf den schattigeren Nordhängen dominieren **Buchenwaldgesellschaften**, in denen auch Bergahorn, Eiben und Bergulmen zu finden sind. In der Krautschicht wachsen Türkenbund, Seidelbast, Sauerklee, Zwiebel-Zahnwurz, Einblütiges Perlgras und Weißes Waldvögelein. Alte Bäume mit starken Seitenästen nutzt der scheue Schwarzstorch für die Anlage seines Horstes. Im Unterhang finden sich vor allem über steinigem Substrat urwaldähnliche **Lindenblockwälder**.

Die Rotföhre ist noch ein Relikt aus dem Pleistozän, ihr natürliches Vorkommen hat sie nur auf sehr felsigen Standorten. Die Geröllhalden sind ebenfalls ein kaltzeitliches Phänomen, die meisten davon sind allerdings bereits von **Schuttwäldern** bedeckt.

Auf den steilen Oberhängen lockert der Wald auf und geht auf Felsstandorten in artenreiche **Trockenrasen** über. Dies sind Rasengesellschaften auf trockenen Standorten, die zum Teil unter dem Einfluß des Menschen aus Trockenwäldern entstanden sind. Im Gebiet der Thaya handelt es sich um Silikattrockenrasen und als Besonderheit für das Waldviertel auch um Trockenrasen über Kalkgestein (Marmor). Um auf den trockenen Standorten überleben zu können, haben die Pflanzen dichte Behaarung, wachsüberzogene Blätter und Stengel sowie schmale, zerteilte Blätter ausgebildet. Hier sind botanische Raritäten wie die Bunte Schwertlilie und das Helmknabenkraut aber auch seltene Tiere wie z. B. Smaragdeidechse, Neuntöter, Gottesanbeterin und Schwarzer Apollo zu finden. Als weitere Besonderheit der Trockenrasen wurde 1993 bei Hardegg das Weichhaarige Federgras als bisher einziges Vorkommen in Österreich entdeckt.

Das Thayatal verdankt seine Artenvielfalt auch der Lage an einer ausgeprägten Klimagrenze. Hier treffen das trockene pannonische Klima des Weinviertels und das kühlere und feuchtere boreale Klima des Waldviertels aufeinander.

### Artenvielfalt

Die klimatischen Gegebenheiten, die besondere Geomorphologie und das Vorhandensein von saurem und basischem Gestein ist daher die Grundlage der **hohen Biodiversität** des Thayatals. Einige Zahlen sollen das veranschaulichen: Im Gebiet des Nationalpark Thayatal und dem Narodni park Podyji auf tschechischer Seite konnten bis jetzt 1.287 Pflanzenarten (Österreich

gesamt: 2950 Arten) festgestellt werden. Im tschechischen Teil wurden bis jetzt 152 Vogelarten und 65 Säugetiere beobachtet. Die 17 bekannten Fledermausarten bilden immerhin 81 % des Gesamtbestandes der Tschechischen Republik.

Bemerkenswert sind auch die **seltene Tier- und Pflanzenarten**, die hier im Thayatal vorkommen: Fischotter, Würfelnatter, Kammolch und der Seeadler als Wintergast profitieren von dem intakten Flußökosystem. Schwarzstorch, Äskulapnatter, Weißrückenspecht und Rauhfußkauz sind in den naturnahen Waldbeständen verborgen. Auch die Trockenrasen und Felsstandorte sind ein wichtiger Lebensraum für gefährdete Arten: Smaragdeidechse, Schlingnatter, Uhu und Wanderfalke sind hier zu finden.

Das Stinkende Wanzenkraut, das Weichhaarige Federgras und die Dickfuß-Segge waren bisher für Österreich nicht bekannt bzw. galten als ausgestorben. Hier im Thayatal besitzen sie das einzige Vorkommen Österreichs. Neben diesen botanischen Kostbarkeiten gibt es zahlreiche weitere seltene Pflanzenarten, die vor allem durch ihre farbenfrohen Blüten auf sich aufmerksam machen. Besonders hervorzuheben sind hier: Bunte Schwertlilie, Türkenbund-Lilie, Frauenschuh, Helmknabenkraut, Brandknabenkraut, Roter Fingerhut, Diptam, Grasnelke und Kornelkirsche.

#### Internationale Bedeutung

Das Thayatal ist in seiner Schutzwürdigkeit auch von internationaler Seite anerkannt. In einem Gutachten der IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) heißt es:

„Das Thayatal zählt zu den letzten naturnahen Tallandschaften Mitteleuropas... Darüberhinaus hebt sich das Gebiet unter den bestehenden Nationalparks als einzigartig durch das geomorphologische Phänomen eines beeindruckend ausgeprägten Umlaufberges heraus, das bisher noch in keinem europäischen Nationalpark geschützt ist.“

## Geologie des Moravikum im Thayatal zwischen Hardegg und Kaja

Gerhard Fuchs

Die Exkursion am letzten Tag der Arbeitstagung führt in einen der landschaftlich schönsten Teile des Nationalparks: in die Kaja-Schlucht, zum Umlaufberg und nach Hardegg. Geologisch wird die Gesteinsabfolge des Moravikum gezeigt.

#### Quarzit-Glimmerschieferserie (HÖCK & VETTERS, 1975)

Der Thaya-Batholith wird von einem mächtigen Komplex grüner bis grauer, z.T. feldspatführender Glimmerschiefer (z.T. mit Granat) mit eingeschalteten Quarzitzügen überlagert. Der Kontakt ist, wie konkordante Granitgänge im tieferen Teil der sedimentogenen Serie zeigen, intrusiv. In den Glimmerschiefern wurden Bänder mit erhöhtem Erzgehalt festgestellt (LIBOWITZKY, 1990).

#### Intermediäre Orthogneise

Plattig-bankige, mittelkörnige Biotit- und Biotit-Hornblendegneise mit gut ausgeprägter NE-SW-Lineation. Diese Abkömmlinge granodioritischer bis dioritischer Gesteine treten als mehrere Zehnermeter mächtige Züge auf, die mit den hangendsten Glimmerschiefern der oben beschriebenen Serie wechsellagern. Sehr untergeordnet finden sich gabbroide Gesteine in diesem Verband. HÖCK et al. (1991) führten für die Quarzit-Glimmerschieferserie und die in-

termediären Orthogneise den Begriff „Therasburger Formation“ ein, wobei ich den Begriff Therasburg-Gruppe vorziehe.

Über den Orthogneisen folgen häufig verquetschte, geringmächtige Glimmerschiefer, die eine Bewegungsbahn anzeigen könnten.

#### Weitersfelder Stengelgneis

Ein bankiger Komplex heller, glimmerarmer, z.T. augiger Gneise, Quarzite und untergeordneter Glimmerschiefer. Wir betrachten die Gneise, trotz ihres Orthocharakters, als Metaarkosen. Manche der Augen erwiesen sich u.d.M. tatsächlich als Feldspat-Quarzgemenge, also als Fragmente eines granitischen Gesteins. Da an der Granitnatur der Augengneise der Typlokalität, dem Kirchenbruch von Weitersfeld, nicht zu zweifeln ist, umfaßt der Weitersfelder Orthogneis offensichtlich Scherlinge von Granit und dessen sedimentäre Aufarbeitungsprodukte. Letztere überwiegen mengenmäßig und leiten als Transgressionsbildungen einen neuen sedimentären Zyklus ein.

#### Pernegg-Gruppe (Pernegger Formation [HÖCK et al., 1991])

Etwas Kalksilikat-führende Gneise machen die Abtrennung von der Liegendserie nicht immer einfach. Es folgt aber dann ein mächtiger Komplex von grauen, häufig phyllitischen Glimmerschiefern (z.T. mit Granat und Staurolith) mit Einschaltungen von Kalksilikatfels und Marmor. Diese treten als dm-Lagen bis zu Gesteinszügen von hunderten Metern auf. Ein Band plattiger Kalksilikatgneise und -schiefer im oberen Teil dieses Glimmerschiefer-Karbonatkomplexes ist als Fugnitzer Kalksilikatschiefer bekannt.

#### Bittescher Gneis

Bankige Zweiglimmergranitgneise von großer Mächtigkeit überlagern die obige Metasedimentsserie, weshalb vielfach von einer Bittescher-Gneis-Decke gesprochen wird. Es ist jedoch nicht möglich, eine Deckengrenze an der Basis des Granitgneises anzunehmen, weil einerseits Bittescher Gneis, Aplite und Pegmatite als konkordant intrudierte Lagen in den Hangendpartien der Pernegg-Gruppe auftreten, andererseits Marmore und Glimmerschiefer im Bittescher Gneis eingeschaltet sind. Es liegt somit ein Primärkontakt vor.

Damit wird das Problem angeschnitten, daß im Moravikum die Überlagerung von Metasedimentsserien durch granitische Komplexe für Deckenbau spricht (TOLLMANN, 1985; Pleißing-Decke, Bittescher-Gneis-Decke), primäre magmatische Kontakte aber keine klare Deckengrenzung zulassen, worauf FRASL (1991) hingewiesen hat. Meiner Ansicht nach ist eine Deckengrenze nur zwischen den dioritischen Gneisen und dem Weitersfelder Stengelgneis möglich. Ansonsten werden Überfaltungsdecken den Gegebenheiten am ehesten gerecht.

### **D1 Kajabachtal - Umlaufberg**

Gerhard Fuchs.

Thema: Moravikum im Bereich zwischen der Ruine Kaja und dem Umlaufberg.

Lithostratigraphische Einheiten: Quarzit-Glimmerschieferserie, Intermediäre Orthogneise, Weitersfelder Stengelgneis.

Ortsangabe: ÖK 9 Retz. Kajabachtal zwischen der Ruine Kaja und der Thaya, Thayatal zwischen der Mündung des Kajabaches und dem Umlaufberg.

### **Beschreibung**

Von der Burg Kaja Fußmarsch durch das enge Tal des Kajabaches zur Thaya: NW-fallende, grünlich-graue, z.T. granatführende Glimmerschiefer der Quarzit-Glimmerschieferserie.

Thaya aufwärts gelangt man bald in ein Quarzitband der Quarzit-Glimmerschieferserie. Weiter talaufwärts schalten sich erste Bänke der dioritischen Gneise in die Glimmerschiefer ein, ehe man in den Blockschutt des Hauptzuges der intermediären Orthogneise kommt.

Der Touristenweg nach Hardegg übersteigt einen kleinen Sattel und umgeht so den Umlaufberg. Der Weg folgt einem SE-NW verlaufenden, steilen Bruch mit etwa 30 m Sprunghöhe. In der Hochscholle im NE sind die dioritischen Gneise wandförmig aufgeschlossen. In der Tiefscholle, links, SW des Weges finden wir flatschige Glimmerschiefer, die das Hangende der dioritischen Gneise bilden und darüber den Weitersfelder Stengelgneis.

Aufstieg vom Sattel entlang des gratartigen Sporns gegen Merkersdorf im Weitersfelder Stengelgneis: Bänke von lichtem, glimmerarmem Gneis (Metaarkosen), Quarzit und Zwischenschichtenlagen von Glimmerschiefer.

Busfahrt von Merkersdorf nach Hardegg. Auf der kurvenreichen Waldstrecke hinab nach Hardegg sind Marmore und Glimmerschiefer der Pernegg-Gruppe vom Bus aus zu erkennen.

### **D2 Reginafelsen - Maxplateau**

Gerhard Fuchs.

Thema: Moravikum im Bereich von Hardegg.

Lithostratigraphische Einheiten: Pernegg-Gruppe, Bittescher Gneis.

Ortsangabe: ÖK 9 Retz. Ortsbereich von Hardegg; Burgfelsen, Reginafelsen und Maxplateau.

### **Beschreibung**

Hardegg: Straßenaufschluß in dunkelgrauen, phyllitischen Glimmerschiefern (z.T. mit Granat). Sie werden von Marmor überlagert, der den Burgfelsen bildet. Gegen das Hangende geht der Marmor in plattige Kalksilikatgesteine über (Fugnitzer Kalksilikatschiefer).

Fußmarsch auf den Reginafelsen, der aus obigen Gesteinen besteht. Konkordante Gänge von Aplit und Pegmatit häufen sich gegen die Grenze zum Bittescher Gneis.

Aufstieg zum Maxplateau im Bittescher Gneis. In diesem geringmächtige Einschaltungen von Glimmerschiefer und Karbonatgesteinen. Auch an den Forststraßen westlich des Maxplateaus ist der primäre Verband des Bittescher Gneises mit den eingeschalteten Nebengesteinszügen zu beobachten.

Rückweg nach Hardegg; Ende der Exkursion und der Arbeitstagung.

## Literatur Exkursionen A – D

AUGUSTIN-GYURITS, K.: Untersuchung zweier Kies-Sandproben hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit im Straßenbau als Betonzuschlagstoff. - Arsenal Research, Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/1998, Geologische Bundesanstalt / FA Rohstoff-geologie, 7 Bl., Wien 1998.

AUSTROMINERAL: Bewertung von Quarzsandvorkommen in Niederösterreich: Detailerkundung zur Unterstützung raumplanerischer Maßnahmen. - Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-012/80, Bibl. Geol. Bundesanst. / Wiss. Archiv Nr. A 05353-R, 108 Bl., 8 Anl., 7 Abb., 26 Tab., Wien 1981.

AUSTROMINERAL: Bewertung von Quarzsandvorkommen in Niederösterreich: Detailerkundung zur Unterstützung raumplanerischer Maßnahmen, Teil 2, 1981 (Ergänzender Bericht).- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-003b/81F, Bibl. Geol. Bundesanst. / Wiss. Archiv Nr. A 05522-R, 24 Bl., 9 Tab., 8 Anl., Wien 1982a.

AUSTROMINERAL: Hochwertige Tone am SE-Rand der Böhmisches Masse, NÖ. Detailerkundung zur Unterstützung raumplanerischer Maßnahmen (Projektzahl: NA 3/d/81), 1981.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-003d/81, V+171 S., 22 Abb., 18 Tab., 7 Anl., Wien 1982b.

AUSTROMINERAL: Hochwertige Tone am SE-Rand der Böhmisches Masse, NÖ.: Detailerkundung zur Unterstützung raumplanerischer Maßnahmen (Projektzahl: NA 3/d/82), 1982. - Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-003d/82, V+162 S., 28 Abb., 17 Tab., 18 Anl., Wien 1984.

BACHMAYER, F.: Erster fossiler Insektenrest aus den Diatomeenschiefern (Miozän, Ottnangien) von Limberg, Niederösterreich.- Sitz.ber. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Abt. I, **183**, 1-3, 1 Abb., 1 Taf., Wien 1975.

BACHMAYER, F.: Ein fossiler Vogelrest aus den Diatomeen-Schiefern (Miozän, Ottnangien) von Limberg, Niederösterreich.- Ann. Naturhist. Mus. Wien, **83**, 25-28, 4 Taf., Wien 1980.

BACHMAYER, F.: Funde von fossilen Krabben aus den Diatomeenschiefern (Miozän, Ottnangien) von Limberg, Niederösterreich.- Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., **119/2**, 21-24, 1 Taf., Wien 1983.

BATÍK, P.: Die Hollabrunner Schotter und ihre Zusammensetzung: I. Etappe.- Unveröff. Aufnahmebericht Geol. B.-A., 3 S., 3 Ktn., 1 Anl., Prag 1996.

BATÍK, P.: Die Hollabrunner Schotter, ihre Zusammensetzung, ihr Alter und ihre Provenienz.- Unveröff. Aufnahmebericht Geol. B.-A., 4 S., 1 Beil., Prag 1997.

BATÍK, P.: Petrographische Analyse der Hollabrunner Schotter.- Unveröff. Aufnahmebericht Geol. B.-A., 1 S., 3 Beil., Prag 1998.

BENDA, L.: Kieselgur (Diatomit). - In: STEIN, V. (Hrsg.): Lagerstätten der Steine, Erden und Industriemineralien (Vademecum 2).- Heft **38** der Schriftenreihe der GDMB, 133 - 140, Deerfield Beach Florida, Basel (Verlag Chemie, Weinheim) 1981.

BERGER, W.: Ein Fächerpalmenblatt (*Sabal haeringiana* Ung.) aus dem miozänen Diatomeenschiefer von Limberg in Niederösterreich.- Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., **92/11**, 181-185, 1 Abb., Wien 1955.

BOLLIGER, T.: Die Obere Süßwassermolasse in Bayern und der Ostschweiz: bio- und lithostratigraphische Korrelationen.- Mitt. Bayer. Staatsslg., Paläont. hist. Geol., **34**, 109-144, München 1994.

BRÜGGEMANN, H., HEINZ, H., MEYER, J. & PIRKL, H. R.: Bestandsaufnahme der Abbaue und Bewertung der Lockersedimentvorkommen des Weinviertels (NÖ) - Detailabgrenzung von Rohstoffgebieten. - Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-003c/83, Bibl. Geol. Bundesanst. / Wiss. Archiv Nr. A 05902-R, 37 Bl., 25 Beil., Wien 1984.

- CHÁBERA, S. & HUBER, K.-H.: Pseudoschichtung (pseudobedding) in Granitoiden des Südböhmischen Plutons.- Sbor. Jihočes. muz. v. Čes. Budějovicích, Přír. vedy, **38**, 5-17, 8 Photos, České Budejovice 1998.
- CHAMBERLAIN, C.K.: Recognition of trace fossils in cores.- In: BASAN, P. B. (ed.): Trace Fossil Concepts.- Soc. Econ. Paleont. Mineral., Short Course, No.5, Lecture Notes, 133-183, Tulsa 1978.
- CLIFTON, H.E., HUNTER, R.E. & PHILLIPS, R.L.: Depositional structures and processes in the non-barred high energy nearshore.- Journ. Sed. Petrol., **41**, 651-670, Tulsa 1971.
- DAXNER-HÖCK, G.: Säugetiere (Mammalia) aus dem Karpat des Korneuburger Beckens. 3. Rodentia und Carnivora.- Beitr. Paläont., **23**, 357-407, Wien 1998.
- DIXON, J.B. & WEED, S.B.: Minerals in Soil Environments. - Soil Science Society of America, Book Series No. 1, 296-309, Madison, Wisconsin 1989.
- DONIN, R. K.: Schöngraberns Stellung in der romanischen Architektur und Plastik.- In: Zur Kunstgeschichte Österreichs. S. 13 - 21, 1952.
- EGGER, A. & HORTEL, A.: Bewertung von Quarzsandvorkommen in Niederösterreich (Detailerkundung zur Unterstützung raumplanerischer Maßnahmen).- Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., **2**, 63-66, 1 Abb., Wien 1982.
- EGGER, R.: Das Gefecht bei Hollabrunn und Schöngrabern 1805.- Militärhistorische Schriftenreihe, **27**, 1974.
- FINGER, F. & FRIEDL, G.: Bericht 1992 über petrographische Untersuchungen im Moravikum auf Blatt 9 Retz.- Jb. Geol. B.-A., **136/3**, 637-638, Wien 1993.
- FRASL, G.: Das Moravikum der Thaya-Kuppel als Teil der variszisch deformierten Randzone des Bruno-Vistulikums – eine Einführung.- In: ROETZEL, R. (Red.): Geologie am Ostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich. Schwerpunkt Blatt 21 Horn.- Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt, Eggenburg 16.- 20.9.1991, S. 49-62, Wien 1991.
- FRASL, G. & STEYRER, H.P.: Haltepunkt 16. Limberg – Steinbruch Hengl.- In: ROETZEL, R. (Red.): Geologie am Ostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich. Schwerpunkt Blatt 21 Horn.- Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt, Eggenburg 16.- 20.9.1991, S. 198-200, Wien 1991.
- FUCHS, G. & MATURA, A.: Zur Geologie des Kristallins der südlichen Böhmisches Masse.- Jb. Geol. B.-A., **119/1**, 1-43, Wien 1976.
- FÜCHTBAUER, H.: Zur Nomenklatur der Sedimentgesteine.- Erdöl und Kohle, **12/8**, 605 - 613, Hamburg 1959.
- GYURITS, K.: Der Mistelbacher Schotterkegel. - Diss. phil. Fak. Univ. Wien, Geol. Inst., 145 S., illustr., Wien 1970.
- GYURITS, K. & KURZWEIL, H.: Grobkornsedimentation der pannonen Donau in Österreich am Beispiel der Mistelbacher Schotter. - TMPM, **23/4**, 233 - 249, 8 Abb., Wien 1976.
- HAVLÍČEK, P. & HOLÁSEK, O.: Bericht 1993 über Aufnahmen von quartärgeologisch bedeutenden Aufschlüssen auf Blatt 22 Hollabrunn.- Jb. Geol. B.-A., **137/3**, 431-432, Wien 1994.
- HAVLÍČEK, P., HOLÁSEK, O., SMOLÍKOVÁ, L. & ROETZEL, R.: Zur Entwicklung der Quartärsedimente am Südostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich.- Jb. Geol. B.-A., **141/1**, 51-71, 15 Abb., 1 Tab., 2 Taf., Wien 1998.
- HEIDER, G.: Die romanische Kirche zu Schöngrabern in Niederösterreich, ein Beitrag zur christlichen Kunst-Archäologie.- Wien (Carl Gerold & Sohn) 1855.

## Exkursionen

HEINRICH, M.; mit Beitr. v. WIMMER, G., PAPP, H., SUPPER, R., MAYER-BOJANA, B. & SCHATTAUER, I.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras - Retz - Horn - Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn).- Unveröff. Bericht 1. Jahr, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/94, Geol. Bundesanst. / FA Rohstoffgeologie, 2 Bl., 3 Blg., Wien 1995.

HEINRICH, M., HOFMANN, T., LIPIARSKI, P., MOSHAMMER, B., ROETZEL, R., PAPP, H., SUPPER, R., THINSCHMIDT, A. & WIMMER, G.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras - Retz - Horn - Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn).- Unveröff. Bericht 2. Jahr, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/94, Bibl. Geol. Bundesanst. / Wiss. Archiv, 23 Bl., 2 Abb., 2 Tab., 3 Blg., Wien 1996.

HEINRICH, M., HAVLÍČEK, P., HELLERSCHMIDT-ALBER, J., HOFMANN, T., HOLÁSEK, O., KOLCON, I., LIPIARSKI, P., PIRKL, H., RIEGER, W., ROETZEL, R., SACHSENHOFER, R. F., SMOLÍKOVÁ, L., SUPPER, R., THINSCHMIDT, A. & ZORN, I.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras - Retz - Horn - Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn).- Unveröff. Bericht 3. Jahr, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/96, Bibl. Geol. Bundesanst. / Wiss. Archiv, 16 Bl., 2 Abb., 4 Tab., 3 Blg., Anh., Wien 1997.

HEINRICH, M., ATZENHOFER, B., HELLERSCHMIDT-ALBER, J., KLEIN, P., LIPIARSKI, P., PERVESLER, P., PIRKL, H., ROETZEL, R., SCHUBERT, G., SHADLAU, S., SMOLÍKOVÁ, L., SUPPER, R., THINSCHMIDT, A., TRÄXLER, B., WIMMER-FREY, I. & WIMMER, G.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras - Retz - Horn - Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn). - Unveröff. Bericht 4. Jahr, Bund-/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/97, Bibl. Geol. Bundesanst. / Wiss. Archiv, 62 Bl., 5 Abb., 6 Tab., 15 Anh., 14 Blg., Wien 1998.

HÖCK, V., MARSCHALLINGER, R. & TOPA, D.: Granat-Biotit-Geothermometrie in Metapeliten der Moravischen Zone in Österreich.- Österr. Beitr. Met. Geoph., H.3, 149-167, 5 Abb., 5 Tab., Wien 1991.

HÖCK, V. & VETTERS, W.: Bericht 1974 über geologische Aufnahmen auf Blatt Horn (21).- Verh. Geol. B.-A., 1975, A22-A25, Wien 1975.

HOFER, G. & HELLMANN, W.: Kartierungsbereich Retz, Niederösterreich, Österreichische Bodenkartierung 1:25.000.- Unveröff. Manuskriptkarte, BMLF, Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, 10 Bl. Farbkopien + Legende, Wien 1982-87.

HOFMANN, T.: Nature is more than GEO(topes) and BIO(topes) - some holistic considerations.- PROGEO '97 (Tallinn-Lahema National Park, Estonia, June 2-4, 1997), Proceedings, 15-17, Tallinn 1998.

HOFMANN, T. & ZORN, I.: Geotopforschung in Niederösterreich: Die politischen Bezirke Horn und Hollabrunn.- In: HEINRICH, M. et al.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras-Retz-Horn-Hollabrunn, Projekt NC 036/1994-97, Anh. 8: 19 Bl., 3 Abb., 2 Tab., Anhang (4 Bl.), Beil. 1a-b, Wien 1997.

HOFMANN, T. & ZORN, I.: Geotope im Waldviertel.- In: STEININGER, F. F. (Hrsg.): Erdgeschichte des Waldviertels. - Schriftenreihe des Waldviertler Heimatbundes, 38, 2. Aufl., 1 geol. Kt., Horn-Waidhofen/Thaya 1999.

HORSCHINEGG, M.: Geotechnische Steinbruchaufnahme und Ermittlung der technischen Parameter aus Steinbrüchen im österreichischen Anteil des Thayabatholithes.- Unveröff. Diplomarbeit Univ. Wien, Wien 1998.

HÜBL, G., RÖMER, A. & ARNDT, R.: Erfassung von Schotter/Kies/Tonmächtigkeiten, sowie des Reliefs der Liegendschichten mittels bodengeophysikalischer Verfahren und die Anwendung bzw. Weiterentwicklung geeigneter Modellrechenverfahren und Darstellungsmethoden. - Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-035/96, Bibl. Geol. Bundesanst. / Wiss. Archiv, 86 Bl., 78 Abb., 7 Tab., Wien 1997.

- HUBNER: Erdrutsch in Limberg, Behebung. - Unveröff. Aktenstück, Gleichschrift, Geschäftszahl 185, Archiv Geol. B.-A., Wien 1.6.1940.
- IZETT, G.A.: Volcanic ash beds: recorders of upper cenozoic silicic pyroclastic volcanism in the western United States.- *Journ. Geophys. Res.*, **86/B11**, 10200-10222, Washington 1981.
- JENKE, Y.B.: Palaeoecological studies of benthic foraminifera from the Zogelsdorf Formation (Eggenburgian, Early Miocene) in the Eggenburg area (Austria).- *Contr. Tert. Quartern. Geol.*, **30/3-4**, 105-145, 8 figs., 3 tabs., 12 plts., Leiden 1993.
- KOLLMANN, K., WAGNER, L. & ZIMMER, W.: Profil durch den westlichen Teil der österreichischen Molassezone. In: BRIX, F. & SCHULTZ, O. (Hrsg.): Erdöl und Erdgas in Österreich, 2. Aufl., Beilage 14, Wien - Horn (Naturhist. Museum Wien u. F. Berger) 1993.
- KÖSTLER, K.: Die romanische Pfarrkirche von Schöngrabern.- *Das Berglandbuch*, Wien 1957.
- KOVANDA, J.: Bericht 1993 und 1994 über die Bearbeitung fossiler Mollusken aus ausgewählten Lößkomplexen auf den Blättern 21 Horn, 22 Hollabrunn und 38 Krems.- *Jb. Geol. B.-A.*, **138/3**, 563-565, Wien 1995.
- KREUTZER, N.: Das Neogen des Wiener Beckens. - In: BRIX, F. & SCHULTZ, O.: Erdöl und Erdgas in Österreich, 2. Aufl., 232 - 248, 1 Tab., 9 Abb., Wien - Horn (Naturhist. Museum Wien u. F. Berger) 1993.
- LIBOWITZKY, E.: Precambrian Black Sands as Precursors of Magnetite and Ilmenite Bearing Chlorite-Micaschists, Bohemian Massif, Austria.- *Mineralogy and Petrology*, **43**, 147-160, 1990.
- LOOK, E.-R. (Red.): Arbeitsanleitung Geotopschutz in Deutschland. Leitfaden der Geologischen Dienste der Länder der Bundesrepublik Deutschland. - *Angewandte Landschaftsökologie*, **9**, 105 S., 2 Abb., 3 Tab., 20 Fotos, Appendix 1-4, Bonn-Bad Godesberg 1996.
- MANDIC, O.: Biostratigraphie und Paläobiogeographie der Mollusken der Eggenburg-Gruppe (Eggenburgium, Untermiozän) aus der autochthonen Molassezone Niederösterreichs.- *Meeting Molasse Group*, 24.Jan.1997, Abstracts, 25-26, Fribourg 1997.
- MÜLLER, G.: Das Sand-Silt-Ton-Verhältnis in rezenten marinen Sedimenten.- *Neues Jb. Mineral., Mh.*, **1961**, 148-163, Stuttgart 1961.
- NEBELSICK, J.H.: Die fazielle Gliederung der Zogelsdorf Formation (Untermiozän: Eggenburgian) in Niederösterreich anhand mikrofazieller Untersuchungsmethoden.- *Diplomarbeit Formal- u. Naturwiss. Fak. Univ. Wien*, 242 S., 37 Abb., 43 Fig., 25 Tab., 14 Taf., Wien 1989a.
- NEBELSICK, J.H.: Temperate Water Carbonate Facies of the Early Miocene Paratethys (Zogelsdorf Formation, Lower Austria).- *Facies*, **21**, 11-40, 10 Abb., 1 Tab., Taf. 2-8, Erlangen 1989b.
- NEBELSICK, J.H., STEININGER, F.F., VÁVRA, N. & JENKE, Y.: F/11: Limberg, Steinbruch Hengl.- In.: ROETZEL, R. & NAGEL, D. (Hrsg.): Exkursionen im Tertiär Österreichs.- 117-120, Wien (Österr. Paläont. Ges.) 1991a.
- NEBELSICK, J.H., STEININGER, F.F., VÁVRA, N. & JENKE, Y.: 3.2. Haltepunkt 16 Limberg, Steinbruch Hengl.- In.: ROETZEL, R. (Hrsg.): Geologie am Ostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich – Schwerpunkt Blatt 21 Horn.- *Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1991, Eggenburg 16.- 20. 9. 1991*, 198-201, Wien 1991b.
- NEHYBA, S.: Miocene volcanoclastics of the Carpathian Foredeep in the Czech Republic.- *Věstník Českého geologického ústavu*, **72/4**, 311-327, Praha 1997.
- NEHYBA, S. & ROETZEL, R.: Lower Miocene volcanoclastics in South Moravia and Lower Austria.- *Jb. Geol. B.-A.*, **141/4**, Wien (in Druck).
- NOVÁK, Z.: Ergebnisse der 1990 und 1991 durchgeführten Untersuchungen der transparenten Schwerminerale aus den Gebieten der Kartenblätter 1:50.000 8 (Geras), 9 (Retz) und 22 (Hollabrunn).- *Unveröff. Bericht, Bibl. Geol. Bundesanst. / Wiss. Archiv*, 4 Bl., 17 Tab., 1 Blg., Brno 1992.

NOVÁK, Z.: Bericht 1992 über die Ergebnisse der Untersuchungen von durchsichtigen Schwermi-  
neralen.- Unveröff. Bericht, Bibl. Geol. Bundesanst. / Wiss. Archiv, 2 Bl., 3 Kt., 1 Anl., Brno 1993.

NOVOTNY, F.: Romanische Bauplastik in Österreich.- Wien (Verlag B. Filser) 1930.

ÖSTERREICHISCHES STATISTISCHES ZENTRALAMT (Hrsg.): Der Weinbau in Österreich 1992.-  
Beitr. z. Österr. Statistik, Heft 1113., 131 S., Wien 1993.

OTTNER, F., SCHWAIGHOFER, B. & MÜLLER, H. W.: Tone der niederösterreichischen Molasse-  
zone als Barrieregesteine. - Mitt. Österr. Geol. Ges., **83** (1990), 191 - 209, 14 Abb., 1 Tab., Wien  
1991.

PRECLIK, K.: Das Nordende des Thayabatholithen.- Věstn. Státniho Geol. Ústavu Czech. Repub.,  
**12**, 34-61, Praha 1937.

PUSCHNIK, H. & PUSCHNIK, H.: Urgeschichtswanderweg: Eggenburg - Pulkau - Retz - Znaim. -  
141 S., 4 Abb., zahlr. Fotos, Horn 1993.

RASCHKA, H.: Die Rutschungen in dem Abschnitte Ziersdorf - Eggenburg der Kaiser Franz Josef-  
Bahn (Hauptstrecke). - Zeitschr. Österr. Ingenieur- u. Architekten-Ver., **64/36**, 561-566, Wien 1912.

ŘEHÁKOVÁ, Z.: Bericht 1992 über die Bearbeitung der Diatomeenfloren von Miozänsedimenten  
auf Blatt 22 Hollabrunn.- Jb. Geol. B.-A., **136/3**, 638-639, Wien 1993.

ŘEHÁKOVÁ, Z.: Bericht 1993 über diatomeenführende Ablagerungen der Limberg-Subformation im  
Raum Eggenburg auf Blatt 22 Hollabrunn.- Jb. Geol. B.-A., **137/3**, 543-545, Wien 1994.

ROETZEL, R.: Bericht 1993 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär im Raum Grafen-  
berg-Maissau auf Blatt 22 Hollabrunn.- Jb. Geol. B.-A., **137/3**, 435-438, Wien 1994.

ROETZEL, R.: Bericht 1994/1995 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär mit Bemerkun-  
gen zur Tektonik am Diendorfer Störungssystem auf Blatt 22 Hollabrunn.- Jb. Geol. B.-A., **139/3**,  
286-295, Wien 1996a.

ROETZEL, R.: Werden und Vergehen der Landschaft um Unterdürnbach.- In: PAPP, H.: Heimat-  
buch Unterdürnbach. Beiträge zur Ortsgeschichte.- 11-29, 7 Abb. (1 geol. Kt.), Maissau 1996b.

ROETZEL, R. (Red.): Geologische Karte der Republik Österreich, 1:50.000 - 22 Hollabrunn.- Geol.  
B.-A., Wien 1998.

ROETZEL, R. et al.: Geologische Karte der Republik Österreich 1: 50.000 - 9 Retz, Manuskriptkar-  
ten 1:10.000.- Bibl. Geol. Bundesanst. / Wiss. Archiv, Wien 1990-97.

ROETZEL, R. & KURZWEIL, H.: Die Schwermineralführung niederösterreichischer Quarzsande und  
ihre wirtschaftliche Bedeutung.- Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-  
032d/83, Bibl. Geol. Bundesanst. / Wiss.Archiv Nr. A-06046-R, 93 Bl., 11 Abb., 36 Tab., 20 Beil.,  
Wien 1985.

ROETZEL, R. & KURZWEIL, H.: Die Schwerminerale in niederösterreichischen Quarzsanden und  
ihre wirtschaftliche Bedeutung.- Arch. f. Lagerst.forsch. Geol. B.-A., **7**, 199-216, 3 Abb., 2 Tab.,  
Wien 1986.

ROETZEL, R., OTTNER, F., SCHWAIGHOFER, B. & MÜLLER, H.W.: Tertiäre Tone am Ostrand  
der Böhmisches Masse.- In: KOHLER, E.E. (Hrsg.): Berichte der dt. Ton- und Tonmineralgruppe  
e.V., Beiträge zur Jahrestagung Regensburg, 13. - 14. Okt. 1994, 111 - 122, Regensburg 1994.

RÖGL, F.: Palaeogeographic Considerations for Mediterranean and Paratethys Seaways (Oli-  
gocene to Miocene).- Ann. Naturhist. Mus. Wien, **99A**, 279-310, 10 plts., 1 tab., Wien 1998.

RÖGL, F., STEININGER, F. & VASICEK, W.: Riesen der Vorzeit. Urelefanten und Nashörner im  
Weinviertel vor 10 Millionen Jahren.- Katalogreihe des Krahuletz-Museums, Nr. **6**, 32 S., 18 Abb., 1  
Taf., Eggenburg 1986.

ROSSIWALL: Schlachtfelder Niederösterreichs.- 1978.

SAVRDA, C.E.: Trace fossils and benthic oxygenation.- In: CULVER, S. J. (ed.): Trace Fossils.- Short Courses in Paleontology, No.5, 172-196, Knoxville 1992.

SCHERMANN, O.: Über Horizontalseitenverschiebungen am Ostrand der Böhmisches Masse.- Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **16**, 89-103, Wien 1966.

SCHULTZ, L.G.: Quantitative Interpretation of Mineralogical Composition from X-ray and Chemical data for the Pierre Shale. - Geol. Surv. Prof. Paper, **391-C**, C3 - C29, Washington (United States Government Printing Office) 1964.

SMOLÍKOVÁ, L.: Bericht 1993 über die mikromorphologische Bearbeitung quartärer Böden auf den Blättern 9 Retz und 22 Hollabrunn und vergleichende Untersuchungen auf den Blättern 21 Horn, 38 Krems und 40 Stockerau.- Jb. Geol. B.-A., **137/3**, 541, Wien 1994.

STEININGER, F.F.: Erdgeschichte erleben - Eine Einführung.- In: PUSCHNIK, H. & PUSCHNIK, H. (Hrsg.): Urgeschichtswanderweg: Eggenburg – Pulkau – Retz – Znaim.- 1-15, Pulkau (Berger) 1993.

STEININGER, F. F.: The Continental European Miocene. Chronostratigraphy, Geochronology and Biochronology of the Miocene "European Land Mammal Mega-Zones" (ELMMZ) and the Miocene "Mammal-Zones" (MN-Zones). - In: RÖSSNER, G. & HEISSIG, K. (eds.): The Miocene Land Mammals of Europe. - 9-24, München (F.Pfeil) 1999.

TOLLMANN, A.: Geologie von Österreich. Band II.- 710 S., Wien (Deuticke) 1985.

VÁVRA, N.: Die Bryozoenfauna des österreichischen Tertiärs.- N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **157/3**, 366-392, 2 Abb., 4 Tab., Stuttgart 1979.

WEINHANDL, R.: Aufnahmen 1954 auf den Blättern Hollabrunn (22) (früher Blatt Hollabrunn, 4565 [4556], 1:75.000) und Retz (9) (früher Blatt Znaim, 4456, 1:75.000).- Verh. Geol. B.-A., **1955/1**, 81-85, Wien 1955.

WINKLER, H.G.F.: Bedeutung der Korngrößenverteilung und des Mineralbestandes von Tonen für die Herstellung grobkeramischer Erzeugnisse.- Ber. Dt. Keram. Ges., **31**, 337-343, Bonn 1954.

WÜHL e.h.: Erdrutsch in Limberg. - Unveröff. Berichts-Abschrift, Z.Z.V. c-38/16-XIX-1940, Archiv Geol. B.-A., Hollabrunn 23.5.1940a.

WÜHL e.h.: Verhandlungsschrift über Ergebnis der Besichtigung von Schäden. - Unveröff. Aktenst., Z.Z.V. c-38/16-XIX-1940, Archiv Geol. B.-A., Limberg 6.6.1940b.

ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK: Klimadaten Österreich.- ZAMG, 2 Disketten MS EXCEL 5.0, Wien 1996.