



Geologie und Paläontologie von Bad Vöslau (Niederösterreich)

GODFRID WESSELY*), STJEPAN ĆORIĆ**), FRED RÖGL***), ILSE DRAXLER**) & IRENE ZORN**)

17 Abbildungen, 2 Tabellen, 6 Tafeln

*Niederösterreich
Nördliche Kalkalpen
Wiener Becken
Stratigraphie
Tektonik
Geophysik
Thermalwasser*

*Österreichische Karte 1 : 50.000
Blatt 58*

Inhalt

Zusammenfassung	420
Abstract	420
1. Einleitung	420
2. Geologische Lage von Bad Vöslau	420
3. Die Schichtfolgen und ihre Verbreitung	420
3.1. Kalkalpin	420
3.2. Neogen	422
3.2.1. ?Karpatum	422
3.2.2. Badenium	422
3.2.3. Sarmatum	426
3.2.1. Quartär	426
4. Tektonik	426
4.1. Alpintektonik	426
4.2. Neogentektonik	428
4.2.1. Brüche	428
4.2.2. Klüfte	428
5. Großaufschlüsse und Bohrungen im Detail	428
5.1. Steinbruch „Strauss“ der Gemeinde Bad Vöslau	428
5.2. Kurzentrum Vöslau	428
5.2.1. Tertiärer Fossilinhalt	428
5.2.2. Quartäre Sedimente und ihr Fossilinhalt	430
5.3. Thermalbad	430
5.4. Maitalkeller	432
5.5. Luftschuttkeller	432
5.6. Seniorenresidenz	432
5.7. 1. Wiener Hochquellenwasserleitung	432
5.8. Parkplatz Wiener Neustädter Straße	432
5.9. Tegelgrube Franz Breyer	432
5.10. Bohrungen Vöslauer 6/1, Vöslauer 6/2 und Vöslauer 7	432
5.11. Bohrung Bahngasse	433
5.12. Bohrung Bahnhof	436
5.13. Bohrungen S1 und S3	436
6. Geophysikalische Untersuchungen	436
6.1. Seismik	436
6.2. Geoelektrik	436
7. Das Thermalwasser von Bad Vöslau im Überblick	439
Tafeln 1–6	439
Dank	448
Literatur	448

*) Dr. GODFRID WESSELY, Siebenbrunnengasse 29, 1050 Wien.

**) Dr. STJEPAN ĆORIĆ, Dr. ILSE DRAXLER, Dr. IRENE ZORN, Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien.
stjepan.coric@geologie.ac.at · ilse.draxler@geologie.ac.at · irene.zorn@geologie.ac.at

***) Dr. FRED RÖGL, Naturhistorisches Museum, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Burgring 7, 1010 Wien.
fred.roegl@nhm-wien.ac.at

Zusammenfassung

Die Grundlagen dieses Beitrages bilden geologische Ergebnisse aus Kartierung und hydrogeologischer Exploration, paläontologische Untersuchungen von Mikrofauna und Nannoflora sowie Pollen. Dabei konnte auf Bohrergebnisse, auf geophysikalische Messungen und auf ausgedehnte Ober- und Untertagsaufschlüsse zugegriffen werden. Als klassisches hydrologisches Studienobjekt gibt das Thermalwasser Anlass zu aktueller Interpretation.

Bad Vöslau liegt am kalkalpinen Westrand des Wiener Beckens, der aus Karbonaten der Gölle Decke aufgebaut ist. Über einem tieferen Hauptabschnitt schiebt sich die Harzbergschuppe als höheres Element. Durch die Anlage der Gainfarn Bucht bildet der Rand des Wiener Beckens den Sporn von Bad Vöslau, um den sich das Neogen legt. Dabei spielt das E–W-gerichtete, quer zum Wiener Becken streichende Merkensteiner Störungssystem, dem der Harzbergbruch und der Gainfarn Bruch angehören, eine Rolle. Der östlich von Bad Vöslau durchziehende Badener Bruch entspricht der Richtung des Wiener Beckens.

In der neogenen Schichtfolge wurde zutiefst polymikte Brekzie, vermutlich des Karpatium (Unteres Miozän) erbohrt. In der Abfolge des Badenium (Mittleres Miozän) lassen sich eine Fazies des unmittelbaren Randes und eine randfernere Fazies unterscheiden. Die Randfazies besteht aus der Gainfarn Brekzie mit Hauptverbreitung an der Südflanke des Harzberges und aus dem jüngeren Vöslauer Konglomerat mit Hauptverbreitung an seiner Ostflanke. Beide gehören der Lagenidenzone an und laufen beckenwärts in Form von Fächern im Mergel aus. In der Beckenfazies lässt sich in Bohrungen eine tiefere „Mergelfolge“ (Untere und Obere Lagenidenzone) von einer höheren „Sand-Schotter-Folge“ (Obere Lagenidenzone und Sand-schalerzone) abgrenzen. Sarmatmergel setzen östlich des Badener Bruches ein. Mit Beginn der Ebene liegt diskordant über dem Miozän bis zu mehreren Metern mächtiges eiszeitliches Quartär mit etwa 35.000 Jahre alten Pollenfloren einer Abkühlungsphase des Mittelwürms.

Geology and Paleontology of Bad Vöslau (Lower Austria)

Abstract

The base of this article are geological results of mapping and hydrogeological exploration, paleontological research of Miocene micro- and nannofossils as well as pollen. Information by boreholes, geophysical measurements were available and extended outcrops existed. As a classical object of investigation the occurrence of thermal water is the opportunity for actual interpretations. Bad Vöslau is situated at the Calcareous Alpine western border of the Vienna Basin, built up by carbonates of the Gölle nappe. Upon a lower, main unit of this nappe a higher slice, the Harzbergschuppe is thrust. The border of the Vienna Basin forms a spur by the incision of the Bay of Gainfarn, which is caused by the Merkenstein fault system. The Harzberg fault and the Gainfarn fault belong to this system, which runs transverse to the striking of the Vienna Basin faults, which is represented by the Baden fault east of Vöslau.

Concerning the Neogene, as the oldest member a polymikt breccia has been encountered by drilling, which seems to represent Karpatian (Lower Miocene) sediments. Within the overlying Badenian section (Middle Miocene) a facies immediately near the border and a basin facies can be distinguished. The first consists of the Gainfarn Breccia with its main occurrence south of the Harzberg and the younger Vöslau Conglomerate distributed mainly east of the Harzberg. Both sediments belong to the Lagenid Zone and run out as fans basinward within the marls. Within the basin facies an older section of marly sediments („Mergelfolge“) belonging to the Lower and Upper Lagenid Zone is superposed by a section consisting of sands, silts and conglomerates, called „Sand-Schotterfolge“, belonging to the Upper Lagenid Zone and the Spirorutilus Zone. Sarmatian marls occur east of the Baden fault. Upon the Miocene Pleistocene sediments with a thickness of several meters discordantly cover the Miocene sediments with a 35.000 years old pollen assemblage of a cold Middle Würm period.

1. Einleitung

Die Erforschung der Geologie und Paläontologie im Raum Bad Vöslau hat lange zurückreichende Tradition. Die größten Kenntniszuwächse stehen im Zusammenhang mit der Erschließung und mit zusätzlicher Gewinnung von Thermalwasser.

Bereits BOUÉ (1872) befasste sich mit dem Rätsel Thermalwasser, gefolgt von KARRER (1877) in Verbindung mit lithologisch-paläontologischer Beschreibung der Geologie des Stollens der 1. Wiener Hochquellwasserleitung. Am Beginn des vorigen Jahrhunderts befasste sich KNETT (1929) ausführlich mit dem Thermalquellbereich. CHARBUSKY (1964) verfasste eine Geschichte des Vöslauer Thermalbades. SCHAFFER (1907) lieferte eine umfassende Darstellung der längst zugeschütteten Tegelgruben des Franz Breyer zwischen Wienerstraße und Bahn.

Sehr viele wichtige Daten und Folgerungen sind von KÜPPER (1964, 1977, 1979–1981) und KLEIN & KÜPPER (1985) erhalten. Wertvolle paläontologische Ergebnisse erarbeiteten R. FUCHS (1974) sowie R. FUCHS & STRADNER (1977).

PAVUZA & TREINDL (1985) präsentierten eine Annäherung zur Erklärung über die Herkunft des Thermalwassers. Bohrungen, geologische Kartierungen der Oberfläche, Aufnahme von Stollen, Kelleranlagen und Großbaustellen, zuletzt der des neuen Kurzentrums Vöslau trugen wesentlich zur geologischen Kenntnis des Stadtgebietes bei und wurden den paläontologischen Bearbeitungen zugeführt. Seismische Profile, gemessen im Zusammenhang mit der Thermalwassererschließung lieferten die Institutionen

Geoseis und Joanneum Research, geoelektrische Messungen erfolgten durch die Universität Wien.

Durch die Anlage eines Geopfadens sollen an markanten Punkten die Geologie und Paläontologie einem größeren Interessentenkreis nahe gebracht werden.

2. Geologische Lage von Bad Vöslau

Bad Vöslau liegt auf der westlichen Randscholle des südlichen Wiener Beckens (Abb. 1), eines Zerrungsbeckens im Miozän zwischen Alpen und Karpaten mit unterschiedlichen, z.T. großen Sedimentmächtigkeiten, begleitet von meist NE–SW-streichenden, synsedimentären Brüchen. Der Beckenrand bildet im Bereich Bad Vöslau (Abb. 2) einen Sporn durch die Anlage der südlich anschließenden Gainfarn Bucht. Diese ist durch Brüche, wie den Harzbergbruch des Merkensteiner Störungssystems, eines quer zum Wiener Becken streichenden Systems, geomorphologisch vorgegeben. Rand und Untergrund bestehen aus einer kalkalpinen Einheit, der Gölle Decke mit der darüber geschobenen Harzbergschuppe.

3. Die Schichtfolgen und ihre Verbreitung

3.1. Kalkalpin

Der Rand und Untergrund des Wiener Beckens wird von Gesteinen des Kalkalpins aufgebaut (Abb. 5). Die stratigraphisch tiefsten Gesteine derselben gehören der anisichen Reichenhall/Steinalm-Formation an (Taf. 1, Fig. 1), überla-

gert von ladinisch-?unterkarnischen Wettersteinkalken und -dolomiten (Taf. 1, Fig. 2). Sie bilden die Harzberg-Deckscholle. Wettersteinkalke und -dolomite wurden auch

im Beckenuntergrund erbohrt. Die unterlagernde Haupteinheit der Göller-Decke besteht aus Hauptdolomit, Kössener Schichten (Taf. 1, Fig. 3) und Plattformkarbonaten des

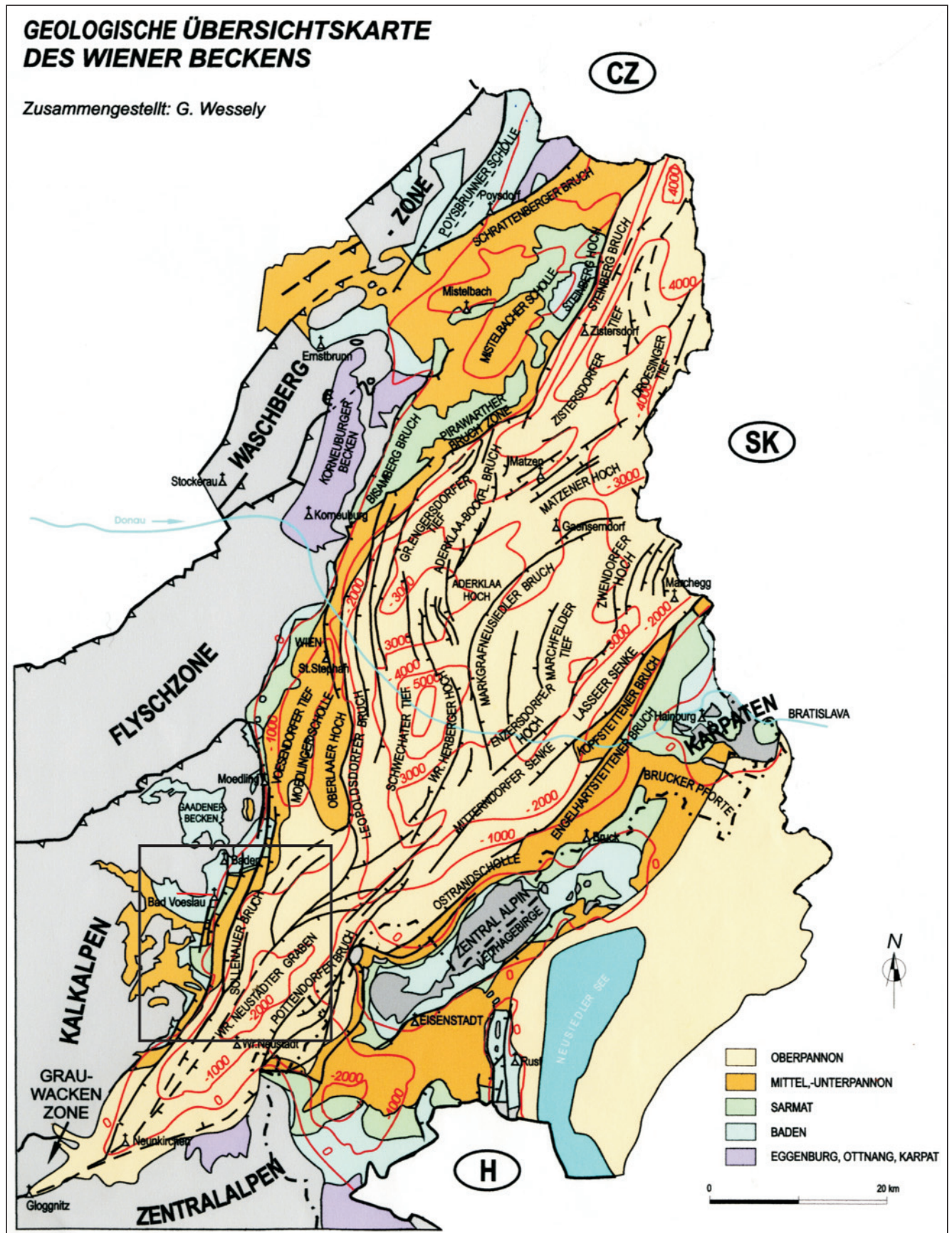


Abb. 1.
Die Lage von Bad Vöslau am Westrand des Wiener Beckens.

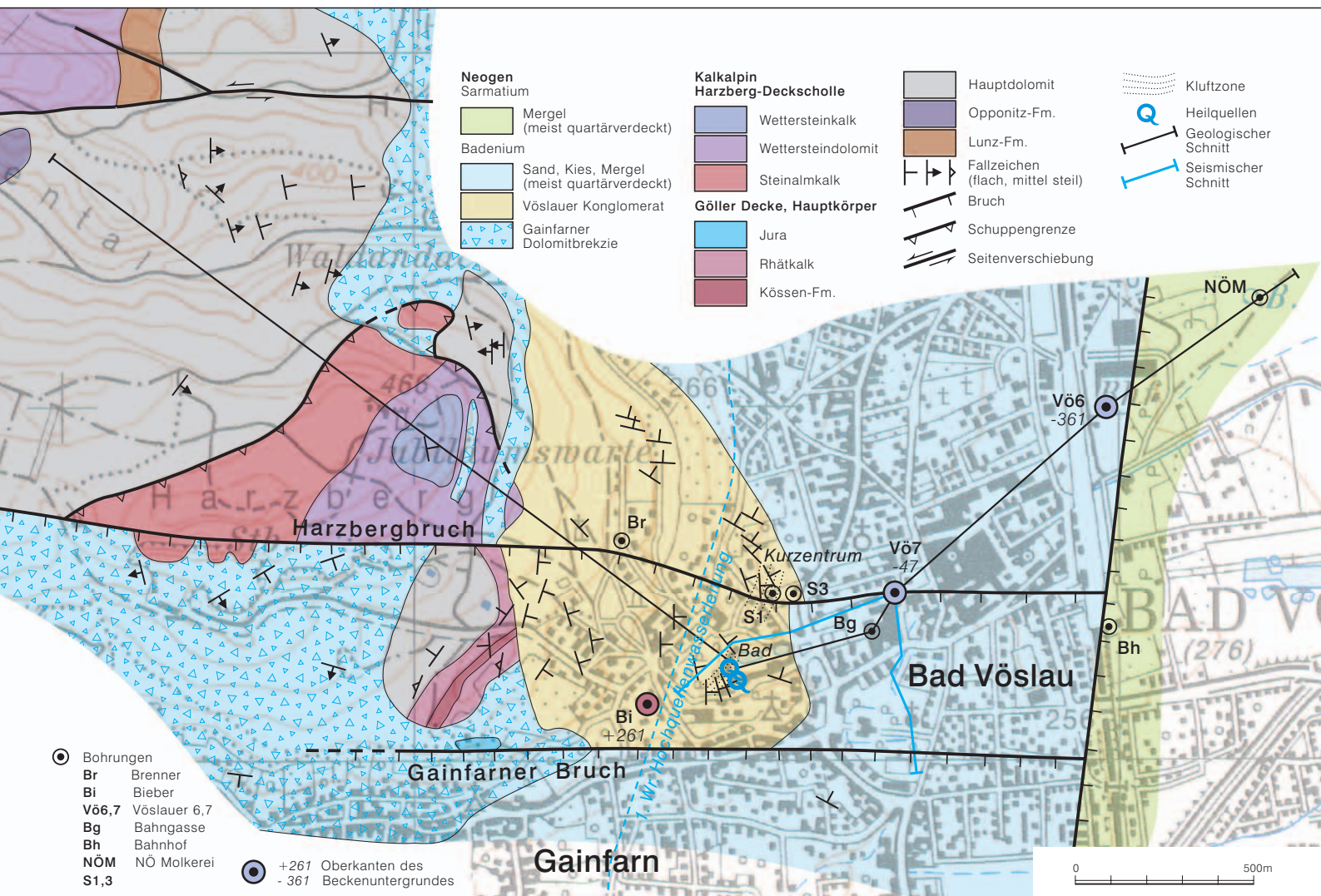


Abb. 2.
Geologische Übersichtskarte von Bad Vöslau.

Rhät in Form von Oolithen (Taf. 1, Fig. 4) oder Rifffalken mit Korallen. Der Jura ist mit Rotkalk in Form des Klausalkalkes (Taf. 1, Fig. 5,6), vermutlich auch der Enzesfelder Schichten vertreten.

3.2. Neogen

Im stratigrafischen Schema des Wiener Beckens sind im Raum Bad Vöslau die Zeitabschnitte des ?Karpatum, Badenium und Sarmatium vertreten (Abb. 5).

3.2.1. ? Karpatum

Das tiefste Schichtglied des Neogen wurde in der Bohrung Vö6 (= Vöslauer 6) erbohrt. Über dem Untergrund liegt eine aus diversen kalkalpinen Gesteinen zusammengesetzte, stark zementierte Brekzie, die vermutlich dem Karpat angehört.

3.2.2. Badenium

In der Seismik, in einiger Entfernung von der Bohrung Vö6 gegen Osten, stößt eine Reflexion als Onlapping an diese ?karpatische Brekzie an. Das seismische Erscheinungsbild erinnert an das des Rotheusiedler Konglomerates, über dem dann die weitere Abfolge des Badenium mit Lagenidenzone bis Sandschalerzone liegt.

Im Raum Bad Vöslau vollzieht sich der Wechsel von Randfazies mit fluviatilen Eintrag und Beckenfazies.

Randfazies

Randlich liegt zuunterst die Gainfarn Brekzie (Taf. 6, Fig. 1,2) bestehend aus kantigen Komponenten aus Dolomit (überwiegend Wettersteindolomit). Mit Entfernung vom Ufer belegt einsetzende Fossilführung marine Ablagerungsfazies. Die Gainfarn Brekzie ist als Untere Lagenidenzone einzustufen, da in der Bohrung Vöslauer 7 unmittelbar darüber Mergel der Unteren Lagenidenzone liegen (ČORIĆ & RÖGL, 2002). Die Gainfarn Brekzie hat obertags ihre Hauptverbreitung an der Südflanke des Harzberges in einem ausgedehnten Areal (Abb. 2). Sie ist in mehreren ehemaligen Gesteinsabbauen und Höhlenanlagen ersichtlich und wurde infolge ihrer oft mürben Beschaffenheit als Schotter und Reibsand verwendet. Im Strauß-Steinbruch der Gemeinde Bad Vöslau grenzt sie entlang des Harzbergbruchs an Mitteltrias. Groß aufgeschlossen ist sie u. a. in der Höhlenanlage „Wilder Ofen“, in der „Marschgrube“ oder in den „Nebellöchern“.

Höher folgt das Vöslauer Konglomerat mit gerundeten Komponenten von Kalkalpin und Flysch (Taf. 6, Fig. 3). Die Matrix besteht aus feinem Zerreibsel gleicher Zusammensetzung. Verschieden starke Zementation und lagig unterschiedliche Größe der Komponenten bewirken grobbankige Ausbildung des Konglomerates. Die (selten) auf Geröllen aufgewachsenen Austern oder eine Mikrofauna der Randfazies in feiner sandigen Lagen sprechen für bereits marine Vertragung des fluviatil eingebrachten Geröll- und

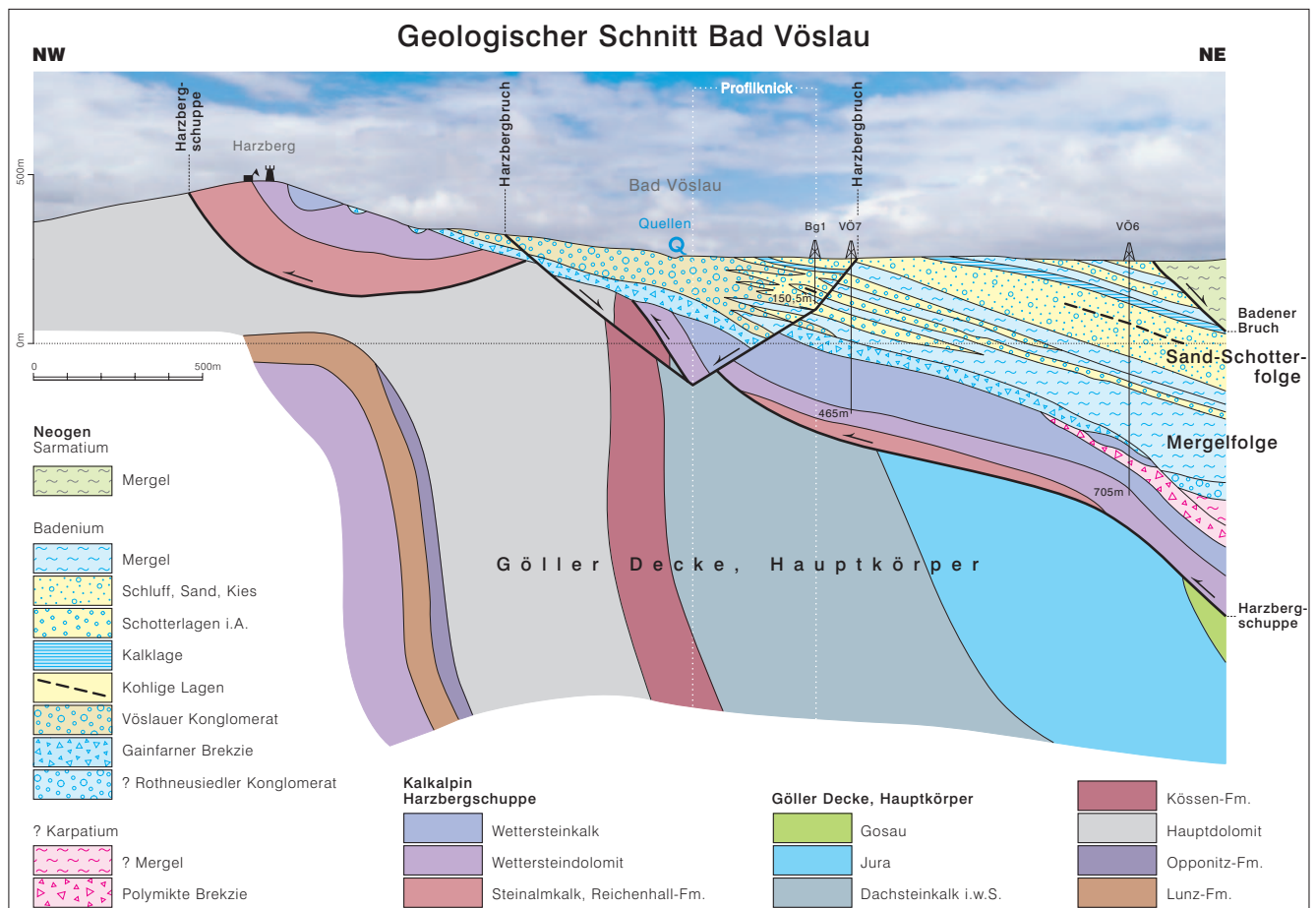


Abb. 3.
Geologischer Schnitt durch Bad Vöslau.

	ATNTS 2004	POLARITY CHRON	EPOCHE	STUFE	ZENT. PARATETHYS	ÖSTL. PARATETHYS	
12	                                         	C5An.1n C5An.2n C5Ar.1n C5Ar.2n C5AAn C5ABn C5ACn C5ADn C5Bn.1n C5Bn.2n C5Cn.1n C5Cn.2n C5Cn.3n C5Dn C5Dr.1n	MIOZÄN	Serravallium	Sarmatium	Volhynium	NN6
13	Badenium	Sandsch. Bull-Bo-Z Zone			Konkium	NN5	
					Karaganium		
					Tshokrakium		
14	Langhium	Untere Lageniden-Z		Tarkhanium	NN4		
15						Kalkalpin	Kotsakurium
16						Burdigalium	Kalkalpin
17							

Abb. 4.
Stratigrafie des Miozäns im Wiener Becken.

Sandmaterials. Eine Mergelzwischenlage im Vöslauer Konglomerat der Baugrube des Kurzzentrums ist nach Mikro- und Nannofossilien in die Obere Lagenidenzone zu stellen.

Quartär		Holozän Pleistozän
Badenium	Sandschalerzone	"Sand-Schotter" Gruppe
	Lagenidenzone	Vöslauer Konglomerat
	Obere	"Mergelgruppe"
	Untere	Gainfarner Brekzie
? Karpatium		"Polymiktonglomerat" VO 6/1,2
Jura		Dogger/Lias-Rotkalk von Gainfarn
Trias	Rhät	Dachsteinkalk, Riffkalk, Oolith
	Nor	Kössen - Fm.
	Karn	Hauptdolomit
	Karn-Ladin	Opponitz - Fm.
		Lunz - Fm.
		Wettersteinkalk
	Anis	Wettersteindolomit
		Steinalmkalk Reichenhall - Fm.

Abb. 5.
Stratigrafie von Bad Vöslau westlich des Badener Bruches.

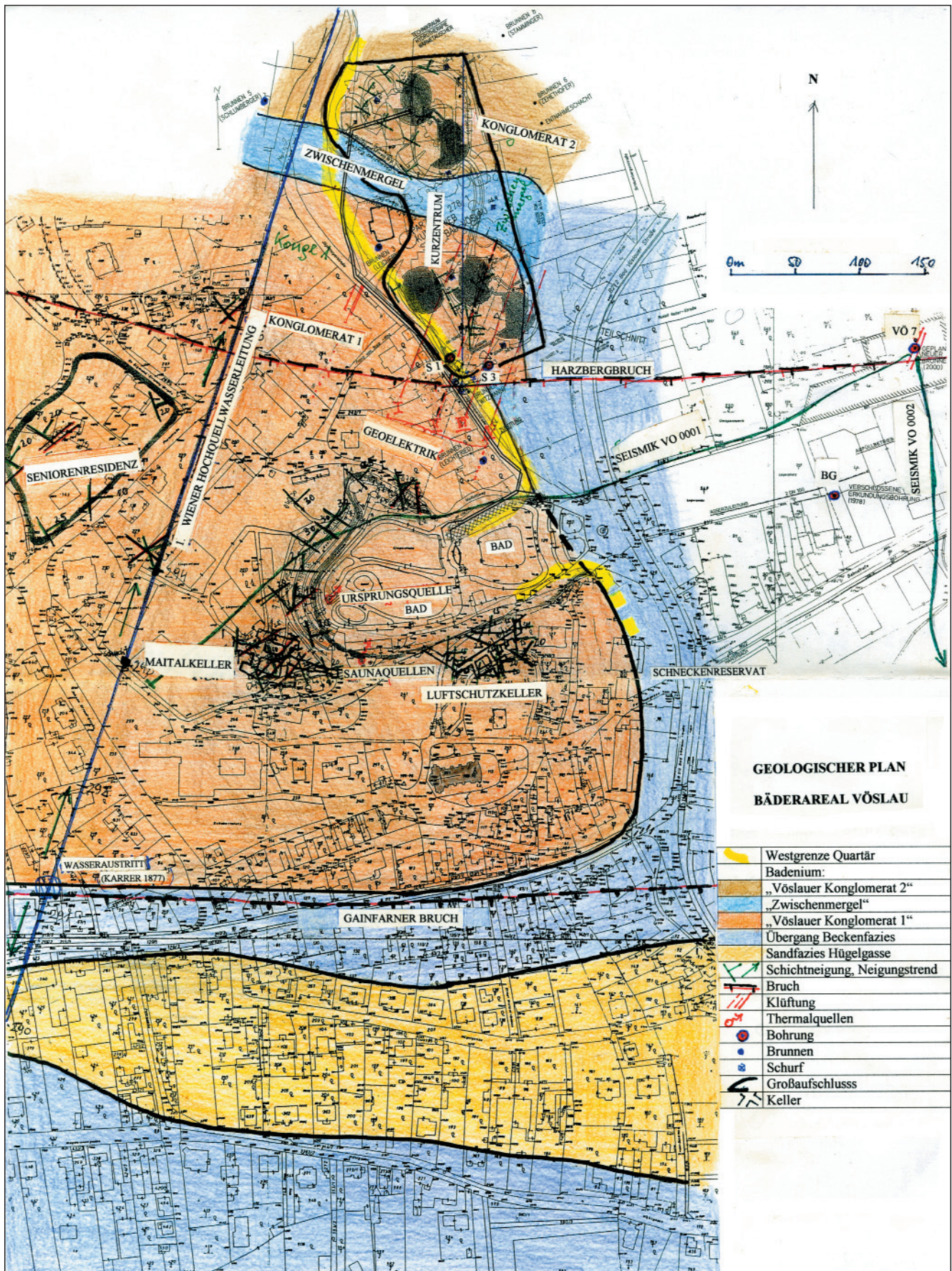


Abb. 6.
Kartenskizze der Bäderareale.

Abb. 7.
Statigrafie und Lithofazies in den Bohrungen von Bad Vöslau.

Baugrube
Kurzentrum



Vöslauer Konglomerat
(Badenium)

Bohrung S1

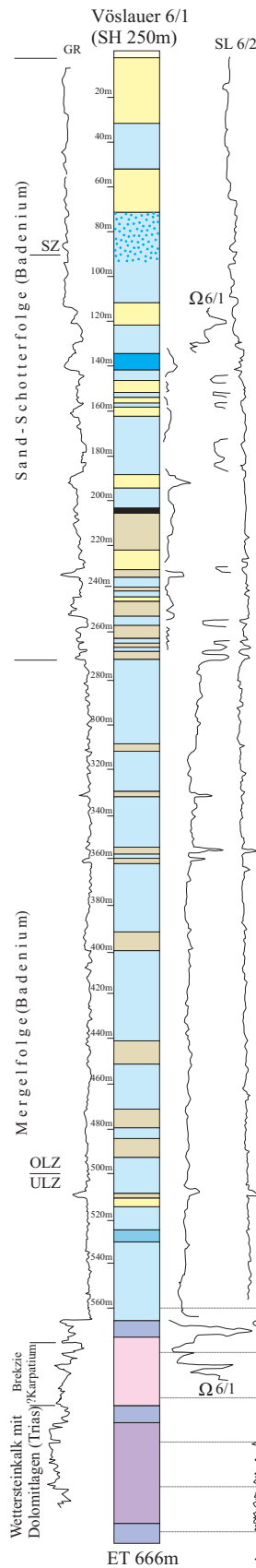
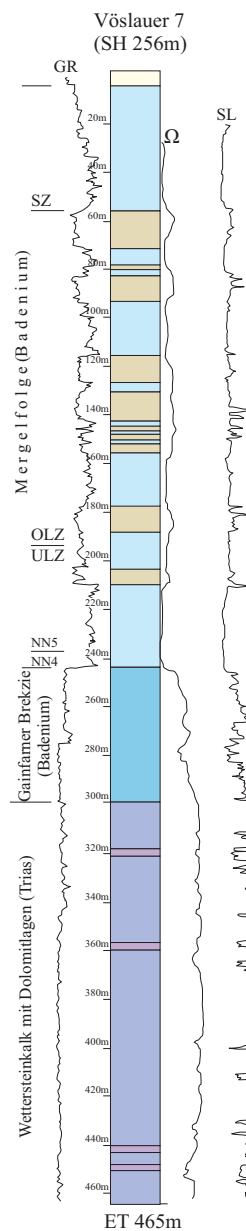
ET 40,3m

Bohrung S3

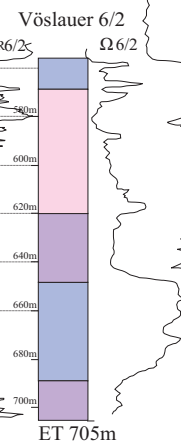
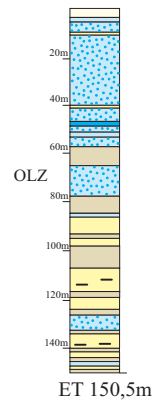
ET 131,3m

- Quartär
- Kies, Konglomerat
- Sandstein
- Schluff, sandiger Mergel
- Tonmergel
- Kalklage
- Kohle, kohlig
- Karbonatbrekzie, monomikt
- Karbonatbrekzie, polymikt
- Wettersteinkalk
- Wettersteindolomit

- SZ Sandschalerzone
- OLZ Obere Lagenidenzone
- ULZ Untere Lagenidenzone
- NN Nannoplanktonzone
- GR Gamma Ray - Messung
- W Widerstandsmessung
- SL Sonic Log
- SH Seehöhe
- ET Endtiefe



Kernbohrung
Bahngasse
(SH 250m)



Das Vöslauer Konglomerat dehnt sich an der Ostflanke des Harzberges aus (Abb. 2, 6). Über den oberen Stadtteil von Bad Vöslau erstreckt es sich südwärts bis zum Gainfarner Bruch, an dem es abgeschnitten (abgesenkt) ist. Der Bruch ist wahrscheinlich auch der Grund, dass es an der Gainfarner Seite des Gebirges vorerst nicht mehr hochkommt. Die größten Aufschlüsse liegen an den Nord- und Westböschungen der Grobnische des Thermalbades, im südwestlich anschließenden „Maitalkeller“ („Schlumbergerkeller“), im unter dem Kirchenberg verlaufenden Stollensystem des „Luftschuttkellers“. Die seinerzeit offene Baugrube für die „Seniorenresidenz“ legte ebenfalls massives Vöslauer Konglomerat frei. Wichtigen Einblick in die Gesteinsbeschaffenheiten und ihre stratigrafische Einstufung boten die Grundaushübe für das Kurzentrum Bad Vöslau (Abb. 9). Sie legten unter 3,5 bis 4 m tiefem Quartär das Vöslauer Konglomerat mit einer 8–10 m mächtigen Zwischenlage aus dunklem Badener Tegel (lokal als „Zwischenmergel“ bezeichnet) frei, der eine reiche Mikro- und Nannoflora enthielt (Taf. 2–4).

Die Bohrprofile „S 3“ (Endtiefe 131,3 m) und „S 1“ (Endtiefe 40,3 m) enthalten die randnahen Vöslauer Konglomerate, z.T. auch mit feinerkörnigen Einschaltungen. Diese dominieren immer mehr und schließlich bauen sich nur mehr Lagen und Schnüre grobklastischer Ablagerungen weit in die Mergelfazies des Beckens vor. Die Abfolge, wie sie großdimensional in Bohrungen und seismischen Profilen zum Ausdruck kommt, kann auf Meeresspiegelschwankungen oder Eintragspausen von Grobklastika zurückgeführt werden.

Der Mikrofossilinhalt i.A. ist in den grobklastischen Beckensedimenten begrenzt auf Ammonien, Asterigerinen etc. mit wenig stratigrafischer Aussagekraft. Diese ist wohl in Mergelinschaltungen durch eine entsprechende Nanno- und Mikrofossilführung gegeben, wodurch vor allem das Vöslauer Konglomerat direkt der Lagenidenzone zugewiesen werden kann. Dabei spielen in der Nannoflora die Formen *Helicosphaera ampliaperta* und *Sphenolithus heteromorphus* eine wichtige Rolle. In der Mikrofauna zeigen die Arten *Praeorbulina glomerata*, *P. circularis*, *Orbulina suturalis* und *Uvigerina grilli* Untere und Obere Lagenidenzone an, wobei sich die Ostracodenfauna gut in diese Einstufung fügt. Pollen weisen auf eine Vegetation in einem warmgemäßigten bis subtropischen Klima hin.

Eine Einstufung der Gainfarner Brekzie in die Untere Lagenidenzone ergibt sich nur durch ihre Lage unter einer durch Nannofossilien als NN4 eingestuften Mergellage in der Bohrung Vö6.

Beckenfazies

Für die Kenntnis der Beckenfazies bilden die Seismik und die Bohrungen Vöslauer (= Vö) 6/1 und 6/2, Vöslauer (= Vö) 7, Bahngasse und Bahnhof das Gerüst (Abb. 7). Dazu kommen (meist nur temporäre) Oberflächenaufschlüsse im abgesenkten Bereich südlich des Gainfarner Bruches sowie die Beschreibung einer längst verschütteten Tegelgrube an der Bahnstrecke östlich Vöslau (SCHAFER, 1908).

Im Wesentlichen lässt sich ein mergelreicherer tieferer Abschnitt (Untere und Obere Lagenidenzone) von einem sand- und schotterreicheren höheren Abschnitt (Obere Lagenidenzone und Sandschalerzone) unterscheiden. Dies hängt offensichtlich mit abnehmender Meerestiefe innerhalb der oberen Lagenidenzone zusammen.

Die stratigrafisch tiefsten Anteile wurden in den Bohrungen Vö 6 und Vö 7 angetroffen. Sie bestehen aus Tonmergel (lokale Bezeichnung „Mergelfolge“) und enthalten je nach Entfernung vom Beckenrand mehrere unterschiedlich dicke Schotterlagen. In vom Beckenrand entfernterer Lage können die Tonmergel auch Gainfarner Brekzie vertreten.

Die „Mergelfolge“ gehört nach Mikrofauna und Nannofossilien der Unteren und einem tieferen Abschnitt der Oberen Lagenidenzone an (Nannozone NN4, NN5).

Über der Mergelfolge folgt ein Schichtabschnitt mit viel Sand, Silt und etwas Schotter (lokale Bezeichnung „Sand-Schotterfolge“). Auch die Mergel sind oft sandig/schluffig ausgebildet. Häufig sind Molluskenschalen enthalten. Einen Marker bildet eine sandige Kalklage. Die „Sand-Schotterfolge“ wurde vor allem in der Bohrung Vö 6/1 und 2 angetroffen. Das Bohrprofil Vö 7 reicht stratigrafisch nicht so hoch hinauf. Hingegen lässt sich die Bohrung Bahngasse (FUCHS, R., 1974) infolge Absenkung am Harzbergbruch mit diesem Schichtglied korrelieren. Ähnliches dürfte mit der Bohrung Bahnhof aus dem Jahr 1863 zutreffen (KARRER, 1877), die ca. 150 m Tegel mit Sandstein- und Konglomerateinschaltungen durchörterte. Die obere Lagenidenzone reicht nach SCHREIBER (1994) noch weit in diese Sand-Schottergruppe hinauf, bevor die Sandschalerzone einsetzt.

Einem absenkungsbedingt ähnlichen stratigrafischen Niveau gehören die flach ESE-einfallenden kalkigen Sandsteinbänke hinter dem Parkplatz an der Wiener Neustädterstraße an. Eine oft nur in Fragmenten erhaltene Makrofauna sowie die Mikrofauna in den Geröll führenden kalkigen Sandsteinen weisen auf einen marinen Seichtwasserbereich hin.

3.2.3. Sarmatium

Seichtbohrungen im Ostteil des Geländes um die Bohrung Vö 6 wiesen Mergel des Sarmatiums nach, die bereits östlich des Badener Bruches auf dessen Tiefscholle liegen.

3.2.4. Quartär

Das Quartär bedeckt vor allem die Niederungen von Vöslau mit bis zu mehreren Meter dicken Sedimenten. Bei flacher Lagerung liegt es diskordant über Neogen. Näher konnten diese auf einer großen Fläche im Bereich des Großaufschlusses für das neue Kurzentrum Vöslau studiert werden. Sie bestehen aus Schluff, Schutt- und Geröllmaterial, Letzteres als Aufarbeitungsprodukt runder Komponenten aus dem Vöslauer Konglomerat, Lehmen und in unbeständiger Mächtigkeit aus einem Niveau von Kohlen innerhalb der Quartärfolge.

Die artenarme Pollenflora ohne wärmeliebende Arten mit hohen *Pinus*-Werten und Heliophyten weist auf sehr kühle Klimaverhältnisse.

Die Radiokarbon-Datierung mittels AMS von Pflanzenresten aus dem organischen Anteil der Sedimente ergab ein Alter von 35410 ± 610/–570 BP (VERA-3876).

4. Tektonik

4.1. Alpinkonstruktion

Der kalkalpine Bau des Randes und Untergrundes enthält zwei Stockwerke (Abb. 3). Der Hauptkörper der Gölle Decke bildet die Unterlage und besteht aus einer Muldenzone mit Hauptdolomit, Rhät (Kössen-Formation, Oolith und Riffkalk) sowie Jura, im Untergrund möglicherweise auch Gosau (Oberkreide). Die Mulde öffnet sich bei steiler Lagerung gegen Süden. Tektonisch diskordant liegt darüber die „Harzberg-Deckscholle“, von SE herausgeschoben entweder aus dem Verband des Tirolikums, weniger wahrscheinlich von weiter südlich aus dem Juvavikum stammend. Sie wurde in den Bohrungen Vö 6 und 7 angetroffen, hebt gegen den Rand aus und setzt wieder am Rand ein, um die Deckscholle des Harzberges zu bilden.

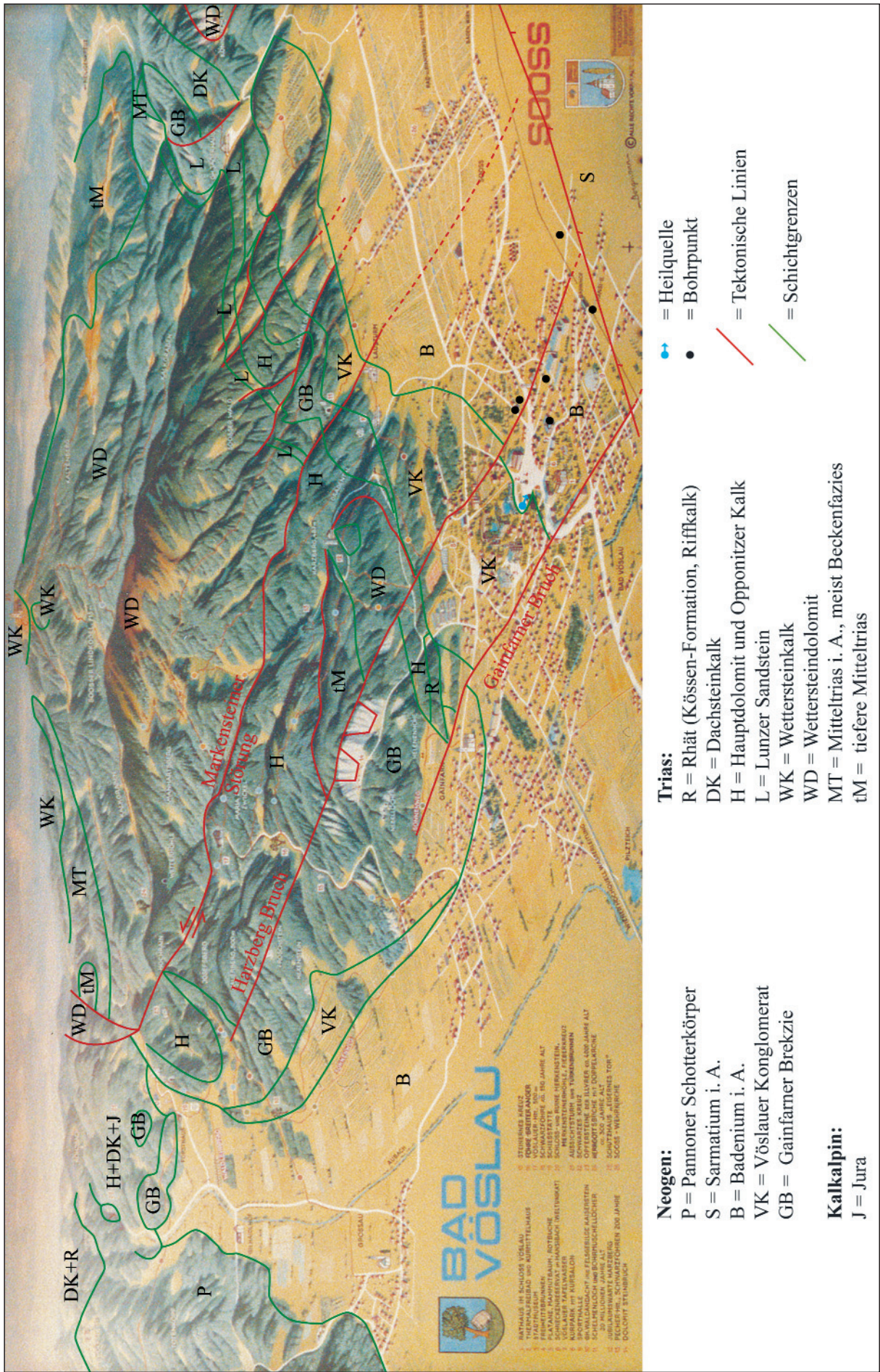


Abb. 8. Geomorphologisches Panorama des Raumes Bad Vöslau – Lindkogel.

4.2. Neogentektonik

Bad Vöslau liegt an einem Sporn der Kalkalpen, der sich aus dem leicht vorspringenden Beckenrand und der tektonisch angelegten Einsenkung der Gainfarnen Bucht ergibt (Abb. 8). Die Aufwölbung spiegelt sich in der Lagerung des Vöslauer Konglomerates wider, das im Hauptverbreitungsgebiet mit 20–25° relativ steil gegen ENE bis NE geneigt ist, wodurch sich ein Anstieg offensichtlich bis zum Gainfarnen Abbruch ergibt (vgl. auch KARRER, 1877). Der Sporn setzt sich auch im Untergrund als bevorzugte strukturelle Aufstiegszone warmer Wässer fort.

4.2.1. Brüche

Die Gainfarnen Bucht erstreckt sich konform mit dem etwa W–E-streichenden Merkensteiner Störungssystem, das wahrscheinlich nicht nur Bedeutung bei der westwärts gerichteten Bewegung der Lindkogelmasse hatte, sondern auch von späteren Abschiebungen wie dem Harzbergbruch genutzt wurde.

Dieser ist von der Südflanke des Harzberges über die Südseite des Kurzentrums bis zur Bohrung Vö 7 zu verfolgen. Er ist großflächig im Steinbruch der Gemeinde Bad Vöslau (ehemals Strauß-Steinbruch) aufgeschlossen. In seiner östlichen Erstreckung zielt der Bruch in Richtung südlich des Kurzentrums. Hier wird er markiert durch die Quellaustritte der Stefanie- und Gärtnerquelle, durch episodische Wasseraustritte bei Bauarbeiten im Areal südlich davon, weiters durch die unterschiedlichen Profile der Bohrungen Vö 7 und Bahngasse und schließlich durch die Seismik, gemessen durch Joanneum Research im Zuge der Lozierung der Bohrung Vö 7. Im Bauareal des Kurzentrums kommt er durch geoelektrische Messungen deutlich zum Ausdruck.

Ein weiterer W–E-streichender Parallelbruch ist der Gainfarnen Bruch, der von nördlich Gainfarn kommend zunächst das Vöslauer Konglomerat gegen die jüngeren Sandsteine und Mergel südlich von ihm versetzt und gegen den Südteil der Stadt weiterstreicht. Zur Zeit KARRERS war er markiert durch große Wasseraustritte, als ihn die erste Wiener Hochquellwasserleitung bei ihrem Bau querte. Er kann auch in der Seismik von Joanneum Research (Vö 0002) interpretiert werden.

Das Störungssystem Merkensteiner Störung, Harzbergbruch und Gainfarnen Bruch etc. konnte im Wiener Becken bis zum Leithagebirge in Fragmenten weiterverfolgt werden und dürfte im tieferen Unterbau begründet sein.

4.2.2. Klüfte

Das Kluftmuster ist auf Zerrung im Zuge der Bildung des Wiener Beckens zurückzuführen. Bei weitem herrscht die NNE–SSW-Richtung vor. Das Kluftmuster ist jünger als das System der etwa E–W-streichenden Brüche inklusive Harzbergbruch. Spätere tektonische Interaktivitäten sind nicht ausgeschlossen.

An der Oberfläche sind diese Klüfte im Strauß-Steinbruch der Gemeinde Vöslau zu sehen, wo sie die Fläche des Harzbergbruches durchsetzen. Die Klüftung ist in analoger Richtung allenthalben im Vöslauer Konglomerat festzustellen. Sie ist weiters erschlossen im Maitalkeller, wo vier Klüfte das Gestein durchziehen. Eine davon ist die Kluft, die etwas tiefer die Ursprungsquelle hochbringt.

Einen weiteren Beleg für dieses Kluftsystem erbrachte die Geoelektrik, die im Baugelände des Kurzentrums neben der Harzbergstörung Klüfte anzeigt. Die Richtung der Klüfte wurde durch Videoaufnahmen in der Bohrung Vö 7 vielfach bestätigt. Hier durchziehen sie sehr steil gegen NW einfallend den Wettersteinkalk des Untergrundes, reichen also bis in große Tiefe, aus der das Warmwasser hochsteigt.

5. Großaufschlüsse und Bohrungen im Detail

5.1. Steinbruch „Strauss“ der Gemeinde Bad Vöslau

Der Steinbruch (Taf. 5) bietet den größten Aufschluss einer Abschiebung (Bruches) landesweit (Länge 400 m, Höhe bis 50 m). Die Abschiebung, genannt „Harzbergbruch“, streicht etwa W–E. Die Hochscholle im Norden (an der nördlichen Wand) besteht aus Mitteltrias der Harzbergdeckscholle mit grauen Kalken (typische Mikrofazies), Dolomiten (z.T. laminiert) und Rauhwacken der Steinalm-Reichenhall-Formation. Die Tiefscholle besteht aus fossil-leerer Gainfarnen Brekzie mit fast ausschließlich Komponenten des Wettersteindolomites von Kies-, zuweilen auch Blockgröße. In der Störungszone ist die Brekzie zerrüttet und z.T. versintert. Ersichtlich ist der Kontakt am Bruch am Ost- und Westende des Steinbruches und durch zwei Reste von heller Brekzie über dunklerer Bruchfläche im Mittelteil. Der Bruch fällt mit durchschnittlich 60° gegen Süden. Am großflächigen Harnisch sind Strömungen (Taf. 5, Fig. 2) mit nur leicht aus der Fall-Linie ostwärts geneigtem Einfallen zu erkennen. Es scheinen jedoch noch weitere Richtungen aufgeprägt zu sein. Die Bruchfläche wird durch klaffende Zerrklüfte mit NE–SW-Richtung (Wiener Beckenrichtung) geschnitten. Sie sind z.T. mit detritischem Material gefüllt (Taf. 5, Fig. 3). Die Sprunghöhe des Bruches beträgt hier vermutlich 100 m oder mehr.

5.2. Kurzentrum Vöslau

In den Jahren 2002–2005 wurden phasenweise beim Bau des Kurzentrums Bad Vöslau umfangreichere Aufschlüsse in Form von Röschen als Voruntersuchung, sowie von Gräben und größeren Flächen freigelegt (Abb. 9). Unter der 3,5–4 m tief liegenden Quartärunterkante wurde zunächst im Südteil des Kurzentrums typisches, gebanktes Vöslauer Konglomerat („Konglomerat 1“) erschlossen, gegen Norden zu mit einer mehrere dm dicken, grünlich-olivinen Mergeleinlagerung (Proben 2A-B) mit Mikro- und Nannofossilführung. Das Einfallen des Konglomerates liegt bei 15–25° gegen ENE. Durch die Grundaushübe im Nordtrakt wurde im Hangenden dieses Konglomerat 1 ein etwa 8–10 m mächtiger Mergel („Zwischenmergel“) ausgehoben (Taf. 6, Abb. 4). Im verwitterten Zustand ist er braun gefärbt, unverwittert liegt typischer dunkelgrauer Badener Tegel vor, mit mäßigem Gehalt an dünnchaligen marinen Molluskenschalen. Aus diesem Mergel wurde eine reiche Mikrofauna (Foraminiferen und Ostracoden) und eine Nanoflora aufbereitet. Über dem Zwischenmergel folgt wieder Vöslauer Konglomerat („Konglomerat 2“) der selben Zusammensetzung wie unter dem Mergel, nur lagenweise loser gebunden und reicher an sandiger Matrix.

5.2.1. Tertiärer Fossilinhalt

Foraminiferen (Taf. 2 und Abb. 10)

Aus den Proben 2A, 2B und 2B (oliv; Punkt 2 in Abb. 9) wurde eine reiche Foraminiferenfauna der Lagenidenzone bestimmt.

An planktonischen Arten wurden gefunden: *Orbulina suturalis*, *Praeorbulina circularis*, *Globigerinoides bisphericus*, *G. quadrilobatus*, *G. trilobus*, *Globoquadrina* cf. *altispira*, *Globigerina bulloides*, *Gg. diplostoma*, *Gg. tarchanensis*, *Globigerinita glutinata*, *Tenuitellinata* div. sp.

Unter den typischen Arten des Badener Tegels und Anzeigern des etwas tieferen Wassers sind zu erwähnen: *Lenticulina* div. sp., *Dentalina acuta*, *Laevidentalina elegans*, *Dimorphina akneriana*, *Siphonodosaria consobrina*, *S. scripta*, *Bolivina antiqua*, *Fursenkoina acuta*, *Globobulimina pupoides*, *Uvigerina* cf. *bulbacea*, *U.*

Abb. 9.
Aufschlussplan Kurzentrum Bad Vöslau mit Profil.

cf. *pygmaea*, *Alabamina armellae*, *Oridorsalis umbonatus*, *Valvulineria complanata*, *Hanzawaia boueana*, *Heterolepa praecincta*, *Anomalinoidea austriacus*, *Melonis pompilioides* und der Sandschaler *Spirorutilus carinatus*.

Auch Seichtwasserformen, die wahrscheinlich meistens eingeschwemmt wurden, treten häufig auf: *Asterigerinata planorbis*, *Ammonia* cf. *beccarii*, *A. pseudobeccarii*, *A. viennensis*, *Elphidium crispum*, *E. fichtelium*, *E. macellum*, *E. reussi*, *E. rugosum*, *Porosonion granosum*.

Leitformen für die Untere Lagenidenzone fehlen, eine Einstufung in diese Zone scheint aber durch das Vorkommen von *P. circularis* gerechtfertigt. In der Probe aus Schurf 8 konnte als Marker für die Untere Lagenidenzone *Uvigerina macrocarinata* nachgewiesen werden. Die reiche Fauna des „Zwischenmergels“ (Probe 1) führt keine Praeorbulinen, sondern nur *O. suturalis*, weshalb diese Abfolge in die Obere Lagenidenzone eingestuft wird.

Kalkiges Nannoplanton (Taf. 3)

Reiche und gut erhaltene kalkige Nannoflora mit *Helicosphaera ampliaperta*, *H. scissura* und *Sphenolithus heteromorphus* wurde in Proben 2A und 2B beobachtet. Das gemeinsame Auftreten dieser Formen ist für die Nannoplanktonzone NN4 (MARTINI, 1971) charakteristisch. Anhäufungen von *Coccolithus pelagicus* zeigen turbulente, kältere Gewässer an, die auf eine Transgression hinweisen können. Folgende Formen treten noch auf: *Coccolithus miopelagicus*, *Coronocyclus nitescens*, *Discoaster adamantus*, *D. variabilis*, *Helicosphaera carteri*, *H. intermedia*, *Pontosphaera multipora*, *Reticulofenestra pseudumbilica*, *Thoracosphaera* spp. Zahlreich sind Umlagerungen aus Untereozän (*Discoaster kuepperi*, *D. lodoensis*, *D. multiradiatus*) sowie aus Oberkreide (*Arkhangelskiella cymbiformis*). Ähnliche Nannoplanktonassoziationen, typisch für NN4, mit *H. ampliaperta* wurden auch in einem braunen Sediment aus der Bohrung Vöslau 7 gefunden.

Die Sedimente aus Probe 1 und Schurf 8 (Abb. 9) enthalten auch reiche und gut erhaltene Nannofloren, aber ohne *H. ampliaperta*, wodurch eine stratigrafische Einstufung in die Nannoplanktonzone NN5 möglich ist. Aus diesen Proben wurden folgende Formen beschrieben: *Coccolithus miopelagicus*, *C. pelagicus*, *Coronocyclus nitescens*, *Coronosphaera mediterranea*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Discoaster* spp., *Geminilithella rotula*, *Helicosphaera carteri*, *H. walbersdorfensis*, *Pontosphaera multipora*, *Reticulofenestra gelida*, *R. haqii*, *R. minuta*, *R. pseudoumbilica*, *Sphenolithus heteromorphus*, *Thoracosphaera* spp. und *Umbilicosphaera jafari*.

Der hohe Prozentanteil von *C. pelagicus* in Proben 2A und 2B wird in Probe 1 und Schurf 8 durch größere Häufigkeiten von kleinen Retikulofenestriden (*Reticulofenestra haqii* und *R. minuta*) ersetzt. Umlagerungen aus älteren Sedimenten sind in diesen Proben sehr selten. Diese Verhältnisse sprechen für Bedingungen im HST (highstand system tract).

Ostracoden (Taf. 4)

Probe 1 und die Probe aus Schurf 8 (Abb. 9) enthielten artenreiche Ostracodenfaunen. In Probe 2B aus den oliven Mergeln konnte jedoch nur ein schlecht erhaltenes Exemplar der unterbadenenischen *Cytheridea acuminata* festgestellt



werden. Aus der Probe aus Schurf 8 konnten folgende Ostracodenarten bestimmt werden: *Cytherella cercinata*, *C. aff. russoi*, *Callistocythere daedalea*, *Cyamocytheridea derii*, *Aurila cicatricosa*, *Aurila* div. sp. juv., *Senesia ex gr. vadaszi*, *Graptocythere polyptycha*, *Tenedocythere sulcatopunctata*, *Paijenborchella laskarevi*, *Acanthocythereis hystrix*, *Costa batei*, *Buntonia subulata*, *Paracytheridea* sp., *Semicytherura* sp., *Xestoleberis glabrescens* und *Cytherois* sp.

Probe 1 aus dem typischen dunkelgrauen Badener Tegel enthielt *Cytherella cercinata*, *C. vulgata*, *C. robusta*, *C. vandenboldi*, *Cytherella* div. sp., *Callistocythere daedalea*, *Cyamocytheridea derii*, *Cytheridea* sp. juv., *Acanthocythereis hystrix*, *Henryhowella asperima*, *Bosquetina carinella*, *Grinioneis haidingeri*, *Costa batei*, *Buntonia subulata*, *Cytheropteron sagittaeferum*, *C. ascolii*, *Loxoconcha punctatella*, *Loxocorniculum* sp., *Sagmatocythere tenuis*, *Paracytheridea triquetra* und *Xestoleberis glabrescens*. Diese Vergesellschaftung deutet im Vergleich mit Schurf 8 auf tieferes Wasser hin, was auch durch das Vorkommen der Pteropode *Vaginella austriaca* bestätigt wird. Die Hemicytherinae des Seichtwassers fehlen komplett.

Pollen

Eine Probe aus dem „Zwischenmergel“ enthält Pollen von mäßig gutem Erhaltungszustand und, dem marinen



Abb. 10.
Mikrofossilien aus dem „Zwischenmergel“.

Ablagerungsmilieu entsprechend, mehrere Arten von Dinoflagellaten. Folgende Florenelemente konnten nachgewiesen werden: Pinaceae: *Pinus-sylvestris*-Typ – sehr häufig, *Pinus-Haploxylon*-Typ, *Cathaya* sp., *Keteleeria* sp., Taxodiaceae, Juglandaceae (*Oreomunnea* sp., *Carya* sp.), Betulaceae, Ulmaceae, Oleaceae, Sapotaceae, Mastixiaceae. Aufgrund der Flora kann auf ein warmgemäßigtes bis subtropisches Klima geschlossen werden.

5.2.2. Quartäre Sedimente und ihr Fossilinhalt

Diskordant über dem gesamten Tertiär lagert das Quartär in nicht konstanter Mächtigkeit bestehend aus grauen, zum Teil grünlichen und bläulichen Schluffen (Taf. 6, Fig. 7,8) verschiedentlich angereichert mit Schutt und mit Geröllumlagerungen aus dem Tertiär. Eine eingeschaltete unbeständige Kohlelage (Taf. 6, Fig. 8) wurde an zwei Stellen untersucht (Abb. 9, Punkte 5 und 13), die Pollenflora interpretiert und eine absolute Altersdatierung durchgeführt.

Die Sedimente enthalten außer Pollen und Sporen auch Holzfragmente, Braunmoosstämmchen, z.T. mit Blättchen (Abb. 11), ganz vereinzelt Flügeldecken von Käfern sowie Gehäuse und Schalenreste der kleinen Bernsteinschnecke *Succinea oblonga* DRAPARNOUD 1801, einer kaltzeitlichen Form, die oft in Löss vorkommt (Abb. 12).



Abb. 11.
Braunmoosstämmchen aus der quartären Kohleprobe.



Abb. 12.
Kaltzeitliche Bernsteinschnecke.

In sieben palynologisch untersuchten Proben (Abb. 9, Proben 5 und 13) mit unterschiedlich hohen organischen Sedimentanteilen sind die Werte von Pinuspollen (*Pinus mugo/sylvestris/nigra*) sehr hoch, wobei auch ein geringerer Prozentsatz an *Pinus cembra* nachgewiesen werden konnte. Dazu kommen noch vereinzelt Gehölze wie *Betula*, *Salix*, *Larix* und strauchige Elemente wie *Juniperus* und *Hippophaë*. Die hohen Werte von Cyperaceen deuten auf starke Beteiligung an der lokalen Vegetation. In kleinen feuchten Senken dürfte es zu einer Art Moor- und Torfbildung mit Cyperaceen, Gramineen und Braunmoosen gekommen sein. In der Artenkombination der Pollenspektren sind auch noch Mineralboden-Heliophyten trockener Standorte vorhanden (*Artemisia*, *Helianthemum*, *Chenopodiaceae*, *Thalictrum*). Es gab demnach keinen geschlossenen Wald. Die Pollenflora deutet auf sehr kühle Klimabedingungen mit kältesteppenartiger Vegetation und Baumgruppen oder Waldinseln. Das Vorkommen von *Selaginella selaginoides* (Dorniger Moosfarn) lässt ebenfalls auf waldfreie Standorte mit einem der subalpinen-alpinen Stufe entsprechenden Klima schließen. Die Radiokarbon-Datierung mittels AMS ergab einen Wert von 35410±610/–570 (VERA 3876) BP, der dem Mittelwürm und Isotopenstufe MIS 3 entspricht. Aus dem unmittelbaren Untersuchungsraum gibt es keine vergleichbaren Daten. Es handelt sich um den Zeitbereich der Bänderschluße von Baumkirchen (PATZELT, 2002 a,b), die nach Pollen- und Holzbestimmungen ebenfalls unter kühlen Klimabedingungen ähnlich der Baumgrenze um 2000 m NN abgelagert wurden. Im Verlauf der zyklischen Klimaentwicklung von 80 ka–10 ka („long term cooling cycles“, Bond-Zyklen nach BOND et al. [1993]) handelt es sich um das Ende und den Höhepunkt einer Abkühlungsphase vor der abrupten Erwärmung, in der das Bodenmaterial durch Solifluktion verlagert und verformt wurde.

5.3. Thermalbad

Die auffällige morphologische Grobnische, in der Bad Vöslau liegt, ist im Westen und Norden von anstehendem Vöslauer Konglomerat umgeben (Abb. 6). Die Schichten fallen ca. 20–25° gegen ENE. Die auf einem Geröll aufgewachsene Auster entstammt der Böschung beim Kinderbecken.

KLEIN & KÜPPER (1985) wiesen nach den Untersuchungen von I. DRAXLER auf das mindestens 2400 Jahre v. Chr. zurückliegende Alter der Anlage hin (Subboreal bis älteres Subatlantikum mit Pollen von Tan-

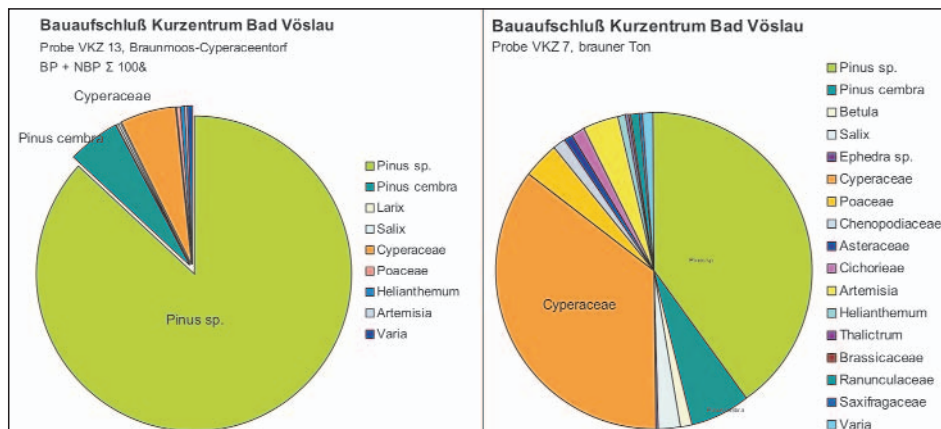


Abb. 13.
Pollenvergesellschaftung aus der quartären Kohleprobe.

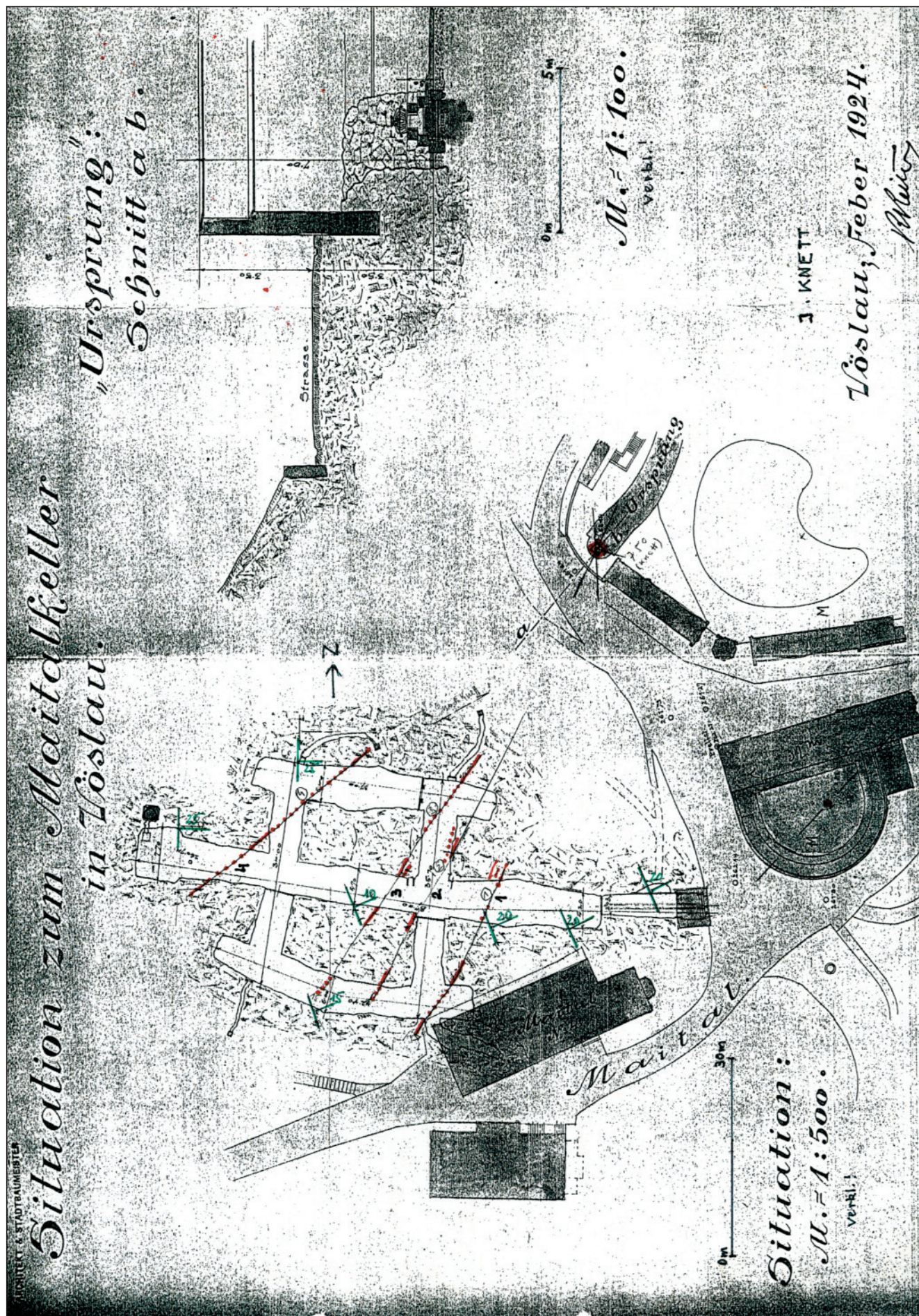


Abb. 14.
Geologie des Maitalkellers und des anschließenden Heilquellenbereiches (historische Plangrundlage nach KNETT, 1924).

nen-Buchenwald vor Einflug der Getreidepollen), da ein auf Tertiär liegender anmooriger Boden mit diesem Altersnachweis bei Aufgrabungen im Badeareal angetroffen wurde. Das Alter wurde durch die Radiokarbondatierung einer Probe mittels AMS bestätigt (kalibriertes Alter 2500 BC VERA-3914HS). Das Auftreten von Pollen der Zeigerpflanzen für Viehhaltung und Getreidebau (Getreidepollen!) ist der Hinweis auf menschliche Siedlungstätigkeit in der Umgebung des Thermalbades in der Bronzezeit. Nichtsdestoweniger ist an eine spätere künstliche Erweiterung der natürlichen erosiven Anlage zu denken.

5.4. Maitalkeller

Eine topografisch-geologische Skizzierung (historische Abb. 14) der verzweigten Kelleranlage erfolgte bereits durch KNETT (1926) und KÜPPER (1964). Es ist darinnen typisches, dichtes Vöslauer Konglomerat mit etwa 20–25° gegen ENE einfallenden Bänken von Grob- bis Feinklomeren und unterschiedlich starker Zementation abgeschlossen (Taf. 6, Fig. 4,5). Die überwiegend runden Komponenten entstammen dem Kalkalpin, zu einem geringeren Teil auch der Flyschzone (Sandsteine, z.T. grünlich, aber oft bräunlich verfärbt). Sandigen Lagen konnte eine Mikrofauna aus mariner Seichtwasserfazies (Asterigerinen, Ammonien) entnommen werden. Das Gestein wird von vier Klüften (1–4) mit jeweils unterschiedlicher Öffnungsweite durchzogen. Die Klüfte streichen NE–SW, das Einfallen pendelt um die Senkrechte. Durch die Kluft 2 konnte durch Farbmarkierung unmittelbarer Kontakt mit der wenige Meter entfernten tieferliegenden Ursprungsquelle festgestellt werden (Bericht KÜPPER, 1979–1981).

5.5. Luftschuttkeller

Mit seinem schräg gegenüber dem Saunastüberl liegenden Eingang und dem unter dem Kirchenberg verlaufenden Stollensystem enthält der Luftschuttkeller das analoge Vöslauer Konglomerat wie der Maitalkeller mit 15–20° gegen ENE einfallender Schichtung (Abb. 6).

5.6. Seniorenresidenz

Die seinerzeit offene Baugrube für die Seniorenresidenz mit großflächigen, mehrere Meter tiefen Aufschlusswänden legte massives Vöslauer Konglomerat frei. Häufig war intensive Braunfärbung festzustellen. Die Bankung zeigte auch hier NE- bis ENE-Einfallen mit 20° und NE-streichende Kluftverläufe an (Abb. 6).

5.7. Erste Wiener Hochquellwasserleitung

Der Wasserleitungsstollen führt im oberen Stadtbereich von Bad Vöslau durch Vöslauer Konglomerat mit östlicher Neigung. Im nördlichen Abschnitt über dem Kurzentrum quert er dieselben Tonmergelstrecken, wie sie in der Baugrube angetroffen wurden. Südlich des Gainfarners Bruches (starker Kaltwasseraustritt!) wurden Tegel und Sande mit (!)Kohlelagen (beim Aichthurm) durchfahren (Abb. 6).

5.8. Parkplatz Wiener Neustädter Straße

Einem am Gainfarnen Bruch absenkungsbedingt ebenfalls höheren stratigrafischen Niveau gehören die kalkigen Sandsteinbänke dieses Aufschlusses an. Eine reiche, oft nur in Fragmenten erhaltene Makrofauna und eingelagerte Kiese in den Sandsteinen gehören einem Seichtbereich in Brandungsnähe an. Mergelige Lagen führen eine Mikrofauna der Seichtwasserfazies.

5.9. Tegelgrube Franz Breyer

Östlich von Vöslau, zwischen Wiener Straße und Bahntrasse lag die Vöslauer Ziegelei, die zur Zeit SCHAFFERS (1907) zwei Tegelgruben besaß. Eine erste Beschreibung gibt STUR (1874). Aus diesen Gruben wurde eine reiche Makro- und Mikrofauna beschrieben (z.B. M. HOERNES, 1851; KARRER, 1861, 1877). An einer Störung war der östliche gegen den westlichen Grubenteil abgesenkt. An der Ostseite lag unter 1 m Humus und Schotter 2–3 m bräunlichgelber tegeliger Sand mit schlecht erhaltenen Mollusken. Darunter lag 5 m dunkel-blaugrauer tegeliger Sand, der gegen die Störung zu auskeilte. Der Sand war unten gröber und ging in eine Schotterbank über. Dieser Sand und Schotter führt eine reiche, aber großteils zerbrochene Molluskenfauna. Erst darunter folgte der typische Badener Tegel. Alte Sedimentproben im Naturhistorischen Museum Wien zeigten in den Sandproben eine Seichtwasserfauna mit Ammonien und Elphidien.

Die Tegelfauna enthält die typische Vergesellschaftung wie in Baden und Sooß mit *Orbulina suturalis*, *Praeorbulina circularis*, *Globigerinoides bisphericus*, *G. trilobus* und zahlreichen Globigerinen. An benthischen Arten sind zu erwähnen: *Planularia reniformis*, *Hemirobulina glabra*, *Marginulina hirsuta*, *Vaginulina legumen*, *Uvigerina aculeata*, *U. grilli*, *U. pygmaeoides*, *U. semiornata*. Durch diese Arten ist eine Einstufung in den tiefsten Teil der Obere Lagenidenzone gegeben.

REUSS (1850) erwähnt zum ersten Mal Ostracoden aus dem Tegel von Vöslau. Eine Originalsedimentprobe aus dem Naturhistorischen Museum Wien mit dem Vermerk REUSS enthielt einerseits typische Vertreter der Tegelfauna von Baden und Sooß wie *Cytherella*, *Parakrithe*, *Krithe*, *Pteryocythereis*, *Bosquetina carinella* und *Buntonia subulata* sowie Seichtwasserformen wie *Aurila haueri*, *A. punctata*, *Senesia vadaszi*, *Nonurocythereis seminulum* und *Cnestocythere truncata*. Weiters enthielt die Probe *Cytheridea acuminata*, *Cyamocytheridea derii*, *Olimfalunia plicatula*, *Sagmatocythere* sp. und *Paracytheridea depressa coaequata*. Aus sandigem Tegel der Grube Breyer erwähnt CERNAJSEK (1971) noch weitere Vertreter der Hemicytherinae: *Aurila angulata*, *A. cicatricosa*, *A. cinctella*, *A. haueri*, *Urocythereis* sp., *Tenedocythere sulcatopunctata*.

5.10. Bohrungen

Vöslauer 6/1, Vöslauer 6/2, Vöslauer 7

In der Zeit von 1993 bis 2001 wurden die Bohrungen 6/1 und 6/2 sowie die Bohrung 7 abgeteuft (Abb. 7). Für die Bohrung Vö 6/1 (Endtiefe 666 m) wurde aus technischen Gründen die Ersatzbohrung Vö 6/2 (Endtiefe 705 m) in wenigen Metern Entfernung voneinander durchgeführt. Abgesehen von drei Bohrkernen in Vö 6/1 sind die lithologischen Profile beider mit Tonspülung ausgeführten Bohrungen durch Spülproben und aussagekräftigen Bohrlochmessungen dokumentiert (Elektriklogs, Gamma Ray-, Sonic-, Kaliber-, Temperaturlog, Schichtneigungsmessung, Flowmeter). Der Beckenuntergrund besteht aus hellem kompaktem Wettersteinkalk und kleinklüftigem Wettersteindolomit mit für mitteltriadische Plattformkarbonate typischer Mikrofazies. Im untersten Abschnitt ist der Dolomit dunkel (Vö 6/1). Direkt auf dem Mesozoikum liegt eine massige Brekzie aus kalkalpinen, oft aus Jura mit Hornsteinen bestehenden Komponenten, stark zementiert. Am Top der Brekzie liegt ein aus Wettersteinkalk bestehender Olistolith, bevor die weitere Schichtfolge des Badenium einsetzt.

Während Unterschiede in den Oberkanten des Beckenuntergrundes und der unmittelbaren Auflagerung ein stärkeres morphologisch-tektonisches Relief anzeigen, sind im darüber folgenden Badenium die Tiefen der Schichtgrenzen in Vö 6/1 und Vö 6/2 identisch. Lithologisch ist eine Zweigliederung des Profils in einen tieferen Mergelbe-

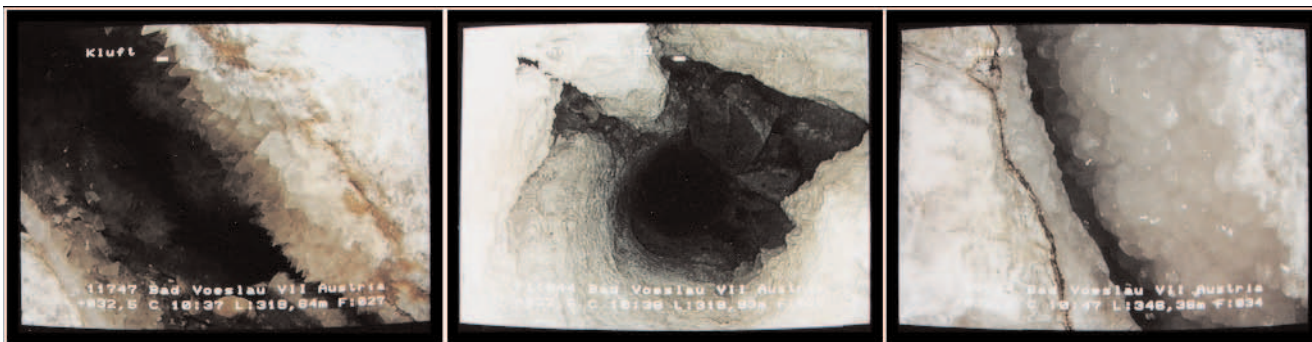


Abb. 15.
Bohrung Vöslauer 7: Kalzitbesetzte Spalten als Zutrittsstellen des Thermalwassers.

reich („Mergelfolge“) und ab 272 m einen höheren, von Sand und Schotter dominierten Abschnitt („Sand-Schotter-Folge“) festzustellen. Die Mikrofauna der Bohrung Vö 6/1 wurde von O. SCHREIBER untersucht (Internbericht WESSELY, 1994). Er konnte die Untere und Obere Lagenidenzone (Grenze bei etwa 470 m) und die Sandschalerzone ab etwa 100 m aufwärts nachweisen.

Bei der Bohrung Vö 7 (Endtiefe 465 m) fiel ebenfalls anschauliches Spülprobenmaterial an, das mit ähnlich durchgeführten Bohrlochmessungen wie in Vö 6 sowie einer Kamerabefahrung eine genaue Profilerstellung ermöglichte. Der Beckenuntergrund besteht wieder aus Wettersteinkalk mit wenigen, gegen Sohle zu häufigeren Dolomitstreifen und mit typischer Mikrofazies. Die Kamerabefahrung zeigte, dass das Gestein von überwiegend steil nach NW fallenden, karsterweiterten und oft kalzitbesetzten Klüften durchzogen ist (Abb. 15). Ab etwa 300 m liegt Gainfarn Brekzie mit Dolomitkomponenten über Mitteltrias. Über Gainfarn Brekzie folgt ab 240 m eine mergelreiche Strecke mit etlichen, vom Rand herreichenden Schotterfächern mit überwiegend Karbonat-, meist Dolomitgeröll. Mittels der Mikro- und Nannofossilien konnten Untere (NN4 in der untersten Mergelprobe) und Obere Lagenidenzone (Grenze bei etwa 190 m) sowie eventuell Sandschalerzone ab etwa 75 m nachgewiesen werden. Unter derselben muss demnach der Durchgang des Harzbergbruches erfolgen, da nach Vö 6 die Obergrenze der Oberen Lagenidenzone viel höher liegen müsste. Die in Vö 7 nachgewiesenen Nannofloren und Foraminiferenfaunen (Interner Bericht ČORIĆ & RÖGL, 2002) sind in den Tabellen 1 und 2 dargestellt. In der Auswertung ergab sich daher folgende biostratigraphische Gliederung der Bohrung:

30–50 m Sandschalerzone

Uvigerina venusta, das Leitfossil für diese Zone, fehlt, jedoch treten Sandschaler (*Spirorutilus carinatus* und *Textularia* spp.) häufiger auf. Stärkere Umlagerungen aus dem Seichtwasser (*Ammonia*, *Elphidium*, *Amphistegina mamilla*); im Vergleich mit den Amphisteginen Sedimenttransport aus einem Bereich von ca. 20 m Wassertiefe. Autochthone Elemente weisen auf eine Wassertiefe zwischen mittlerem und äußerem Schelf hin (>100 m). Kalkiges Nannoplankton aus diesem Bohrungsabschnitt ist reich und gut erhalten. Neben dem Zonenmarker *Sphenolithus heteromorphus* treten Helicosphaeriden (*Helicosphaera carteri*, *H. euphratis*, *H. minuta*, *H. walbersdorfensis*) sehr häufig auf. Diese Formen sowie das etwas häufigere Auftreten von *Braarudosphaera bigelowii* weisen auf seichtere Umgebung hin. Nannoplankton Zone NN5 (*Sphenolithus-heteromorphus*-Zone).

75–195 m Obere Lagenidenzone

Orbulina suturalis ist vorhanden, während die Gattung *Praeorbulina* fehlt. Im reichen Benthos treten *Uvigerina grilli*, *U. acu-*

minata und die letzten *U. pygmaeides* auf. Unter den Lageniden sind *Pyramidulina raphanistrum*, *Dimorphina akneriana* und *Vaginulinopsis pedum* zu erwähnen, die in den höheren Proben nicht mehr auftreten. Auffällig ist in diesem Abschnitt die starke Zunahme von Umlagerungen aus dem Seichtwasser (*Ammonia*, *Elphidium*). Uvigerinen und Lenticulinen zeigen Wassertiefen des äußeren Schelfs an (10–200 m). Beim kalkigen Nannoplankton ist das häufige Auftreten von kleinen Reticulofenestriden (*Reticulofenestra minuta*, *R. haqii*) charakteristisch. Helicosphaeriden treten seltener als in oberem Abschnitt auf. Selten sind Discoasteriden (*Discoaster adamanteus*, *D. deflandrei*, *D. exilis*, *D. musicus*, *D. variabilis*), die für tiefere und wärmere Gewässer sprechen. Das regelmäßige Auftreten von *S. heteromorphus* erlaubt die Einstufung in die Zone NN5.

215–240 m Untere Lagenidenzone

Charakteristisch ist für diesen Bereich des tieferen Badenium das Auftreten von *Praeorbulina glomerata* und *P. circularis*, die aber gemeinsam mit *Orbulina suturalis* vorkommen. Plankton- und Benthosfauna sind arten- und individuenreich, v.a. große Lageniden sind häufig. Für die Untere Lagenidenzone sprechen *Vaginulina legumen*, häufig *Uvigerina pygmaeides*, große Lenticulinen und im Vergleich mit den Obertagsaufschlüssen das häufige Vorkommen von *Uvigerina aculeata*. Große Lenticulinen, *Hoeglundina elegans*, *Oridorsalis umbonatus*, *Globocassidulina* und die stacheligen Uvigerinen weisen auf noch größere Wassertiefen (>200 m) hin. Häufiges und gut erhaltenes kalkiges Nannoplankton mit *S. heteromorphus* ist typisch für die Zone NN5. Sehr häufig sind Reticulofenestriden und Helicosphaeriden. Discoasteriden wurden in diesen Proben nicht beobachtet.

Braunes Sediment aus dem Pumpversuch, das von der Basis der Mergelfolge stammt, wurde auch auf kalkiges Nannoplankton untersucht. Die kalkige Nannoflora enthält *Helicosphaera ampliata*, *H. scissura* zusammen mit *S. heteromorphus*, wodurch die stratigraphische Einstufung in die Zone NN4 durchgeführt wurde.

5.11. Bohrung Bahngasse

Die Bohrung wurde 1971 im Lager der Vöslauer Mineralwasser AG durchgeführt (Abb. 7) und von R. FUCHS (1974) lithologisch aufgenommen und daraus wurde die Nannoflora bearbeitet. Die Einstufung der Foraminiferenfauna nahm M.E. SCHMID vor. Eine weitere Veröffentlichung erfolgte durch R. FUCHS & STRADNER (1977). Das Bohrprofil beruht auf Bohrkernen. Das lithologische Profil fügt sich faziell in den Abschnitt „Sand-Schotter-Folge“ der Bohrung Vö 6, besitzt viele sandig-siltige (schluffige) Abschnitte mit Schotterlagen. Auch die Einstufung in die Obere Lagenidenzone entspricht dieser Korrelation. Eine Kalklage weist auf ausgeprägte Seichtwasserablagerung, eventuell auch eine Lage von Kohle oder zumindest angereicherte Kohlesubstanz. Die Unterschiedlichkeit der nur 130 m von ein-

Tabelle 1.
Foraminiferenfauna aus der Bohrung Vöslauer 7.

VÖSLAUER-VII	10 m	50 m	75 m	105 m	165 m	195 m	215 m	220 m	230 m	235 m	240 m	Pump- versuch	Pump. (gelbl.)	"Sonde"
Bathysiphon filiformis M.SARS													x	
Bigenerina agglutinans d'ORB.			x					x	x	x	x	x		x
Karrerella chilostoma (REUSS)								x		x		x		
Martinotiella communis (d'ORB.)			x	x			x	x	x	x	x	x		x
Psammosphaera sp.									x			x		
Siphotextularia concava (KARRER)										x	x	x		x
Spirorutilus carinatus (d'ORB.)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Textularia mariae (d'ORB.)	x		x							x	x	x		
Sigmoilinita tenuis (CZJZEK)			x	x			x	x	x	x	x	x		x
Sigmoilopsis foeda (REUSS)	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x
Alabamina armellae POPESCU			x	x	x			x	x		x	x		x
Allomorphina trigona REUSS		x						x	x		x	x		x
Amphimorphina haueriana NEUGEB.	x					x	x				x	x		x
Asterigerinata planorbis (d'ORB.)	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Baggina cf. californica CUSHMAN	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x		x
Bolivina dilatata REUSS	x	x	x		x		x	x			x	x	x	
Bolivina fastigia CUSHMAN											x	x		
Bolivina hebes MACFADYEN			x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
Bolivina papulata CUSHMAN												x		x
Bolivina plicatella CUSHMAN	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x
Bolivina pokorny CICHA & ZAPL.	x	x									x	x		
Bolivina scalprata retiformis CICHA & ZAPL.										x	x	x		x
Bulimina buchiana d'ORB.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bulimina elongata d'ORB.	x	x	x	x						x		x	x	x
Cassidulina laevigata d'ORB./cruysi MARKS	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cassidulinoides ?							x				x	x		
Caucasina subulata (CUSHM. & PARKER)	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Ceratocancri haueri (d'ORB.)	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x		x
Charltonina sp.			x							x		x	x	x
Cibicides refulgens (MONTFORT)	x	x			x	x	x	x		x	x	x		
Cibicoides pachyderma (RZEHA)			x	x			x	x	x		x	x		
Cibicoides spp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ehrenbergina serrata REUSS				x			x	x	x	x	x	x	x	x
Elphidiella subnodosa (ROEMER)	x	x	x	x	x		x	x			x	x		x
Elphidium macellum (FICHTEL & MOLL)	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x
Fursenkoina acuta (d'ORB.)	x	x	x				x	x	x		x	x	x	
Globocassidulina oblonga (REUSS)	x		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
Globocassidulina subglobosa (BRADY)			x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
Grigelis pyrula (d'ORB.)								x		x	x	x		
Gyroidinoides octocameratus (CUSH. & H.)			x				x	x	x		x	x		x
Hansenella soldanii (d'ORB.)		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hanzawaia boueana (d'ORB.)							x	x	x		x	x		x
Heterolepa dutemplei (d'ORB.)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Laevidentalina boueana (d'ORB.)			x				x	x	x		x	x	x	x
Laevidentalina communis (d'ORB.)	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x
Lagena/Fissurina/Paliolotella etc.		x	x	x			x	x		x	x	x		x
Lenticulina spp.			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lobatula sp.								x			x	x		
Marginulina hirsuta d'ORB.				x			x	x	x	x	x	x		x
Melonis pompilioides (FICHTEL & MOLL)		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Neugeborina irregularis (d'ORB.)											x	x	x	
Nonion commune (d'ORB.)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Nonionella cordiformis (COSTA)										x	x	x		
Oridorsalis umbonatus (REUSS)			x	x	x		x	x	x		x	x	x	x
Pappina parkeri (KARRER)	x											x		
Percultazonaria sp.												x		
Plectrofrondicularia digitalis (NEUGEB.)	x						x	x	x		x	x		x
Praeglobobulimina pupoides (d'ORB.)	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Praeglobobulimina pyrula (d'ORB.)									x	x	x	x		
Pullenia bulloides (d'ORB.)		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sigmavirgulina tortuosa (BRADY)		x							x			x	x	x
Siphonodosaria consobrina (d'ORB.)							x	x	x	x	x	x	x	x
Siphonodosaria recta (PALM. & BERM.)	x		x				x	x		x	x	x		x
Sphaeroidina bulloides d'ORB.								x	x	x	x	x		x
Stilostomella adolphina (d'ORB.)				x	x		x	x	x		x	x	x	x
Uvigerina aculeata d'ORB.			x				x	x	x	x	x	x	x	x
Uvigerina grilli SCHMID			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Uvigerina pygmaeoides PAPP & TURN.				x		x	x	x	x	x	x	x	x	
Valvulineria complanata (d'ORB.)	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Ammonia viennensis (d'ORB.)	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x			
Angulogerina angulosa (WILL.)			x				x	x	x		x			x
Asterigerinata mamilla (WILL.)	x				x		x	x	x	x	x			x

Tabelle 1.
Fortsetzung.

VÖSLAUER-VII	10 m	50 m	75 m	105 m	165 m	195 m	215 m	220 m	230 m	235 m	240 m	Pump- versuch	Pump. (gelbl.)	"Sonde"
Bolivina cf. lowmani PHLEGER & PARKER	x		x				x		x	x	x			x
Bolivina viennensis MARKS									x	x	x			x
Ceratobulimina contraria (REUSS)									x	x	x			
Chilostomella ovoidea REUSS								x	x	x	x			x
Cibicidoides ungerianus (d'ORB.)	x			x			x	x	x	x	x			x
Coryphostoma digitalis (d'ORB.)				x					x		x			
Dentalina elegantissima d'ORB.			x				x	x			x			
Elphidium flexuosum (d'ORB.)	x							x			x			
Fursenkoina halkyardi (CUSHMAN)											x			
Gavelinopsis praegeri (HERON-A. & EARLAND)	x						x		x		x			x
Globulina gibba (d'ORB.)		x	x	x	x	x			x		x			
Laevidentalina elegans (d'ORB.)			x				x	x	x	x	x			
Nodosaria hispida (SOLDANI)	x							x	x	x	x			x
Nodosaria rudis d'ORB.								x	x		x			
Pandaglandulina subovata (KARRER)			x	x		x	x	x			x			x
Pyrgo lunula (d'ORB.)								x			x			
Quadriformina petrolei (ANDREA)											x			x
Reophax scorpiurus MONTFORT								x			x			
Reussella cf. laevigata CUSHMAN			x								x			
Robertinoides austriacus (REUSS)											x			x
Semivulvulina pectinata (REUSS)	x		x	x			x		x	x	x			
Spiroloculina canaliculata d'ORB.							x		x		x			
Stainforthia ?									x		x			
Stilostomella scripta (d'ORB.)	x	x	x				x			x	x		x	x
Textularia badenensis LALICKER	x	x	x	x	x						x			
Textularia gramen (d'ORB.)	x	x	x	x			x	x	x	x	x			x
Uvigerina semiornata d'ORB.				x			x				x			
Vaginulina legumen (LINNE)								x	x	x	x			x
Triloculina intermedia KARRER	x							x						
Triloculina scapha d'ORB.								x						
Uvigerina acuminata HOSIUS			x	x	x			x						
Dentalina acuta d'ORB.				x			x							
Dentalina striata d'ORB.							x							
Reussella spinulosa (REUSS)		x					x							
Uvigerina urnula d'ORB.							x							
Globulina striata EGGER			x			x								
Amphicoryna badenensis (d'ORB.)				x										
Pappina pappi (MEULENKAMP)				x										
Uvigerina venusta FRANZENAU				x										
Cycloforina spp.	x	x												
Sinuloculina cyclostoma (REUSS)	x	x												
Buccella granulata (DI NAPOLI)	x													
Cancris auriculus (FICHTEL & MOLL)	x													
Elphidium aculeatum (d'ORB.)	x													
Glandulina ovula d'ORB.	x													
Stellarticulina mutabilis (d'ORB.)	x													
Globigerina bulloides d'ORB.	x	x	x			x		x	x	x		x		
Globigerina falconensis BLOW	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x
Globigerina praebulloides BLOW	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
Globigerinella regularis (d'ORB.)		x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Globigerinoides bisphericus TODD			x	x			x	x		x	x	x		x
Globigerinoides quadrilobatus (d'ORB.)	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Globigerinoides trilobus (REUSS)	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Globoquadrina cf. altispira (CUSH. & JAR.)				x		x		x		x	x	x	x	x
Globoquadrina cf. globosa BOLLI	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Globorotalia bykovae (AISENSTAT)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Globorotalia peripheroronda BLOW & BANN.											x	x		
Globorotalia transsylvanica POPESCU	x					x		x	x	x	x	x	x	x
Orbulina suturalis BRÖNNIMANN	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		
Praeorbulina circularis (BLOW)							x	x	x	x	x	x		
Globigerina tarchanensis SUBB. & CHUTZ.	x	x	x				x	x	x					x
Globigerinita uvula (EHRENBERG)		x	x	x			x	x	x	x				x
Turborotalita quinqueloba (NATLAND)	x		x					x						x
Globigerina concinna REUSS	x		x								x		x	
Globigerinita glutinata (EGGER)		x	x					x	x		x			
Globoturborotalita druryi (AKERS)		x	x				x	x	x	x	x			
Praeorbulina glomerosa (BLOW)											x			
Globigerina diplostoma REUSS	x	x	x	x		x	x			x				
Globigerina subcretacea LOMNICKI	x	x	x			x	x	x	x	x				
Globigerinoides apertasuturalis JENKINS										x				
Globigerinoides bulloideus CRESCENTI										x				

Tabelle 2.
Kalkiges Nannoplankton aus der Bohrung Vöslauer 7.

	Depth (m)	Häufigkeit	Erhaltungszustand	<i>Braarudosphaera bigelowii</i>	<i>Calcidiscus leptoporus</i>	<i>Calcidiscus macintyreii</i>	<i>Calcidiscus tropicus</i>	<i>Coccolithus miopelagicus</i>	<i>Coccolithus pelagicus</i>	<i>Coronocyclus nitescens</i>	<i>Cyclicargolithus floridanus</i>	<i>Cycloperfolithus carlae</i>	<i>Dictyococcites productus</i>	<i>Dictyococcites</i> sp.	<i>Discoaster adamanteus</i>	<i>D. deflandrei</i>	<i>D. exilis</i>	<i>D. musicus</i>	<i>D. variabilis</i>	<i>Discoaster</i> sp.	<i>Geminiithella rotula</i>	<i>Helicosphaera ampliaperia</i>	<i>Helicosphaera carteri</i>	<i>H. euphratis</i>	<i>H. intermedia</i>	<i>H. minuta</i>	<i>H. paleocarteri</i>	<i>H. scissura</i>	<i>H. vedderi</i>		
	30	sh	g	s	ss			ss	h		ss	ss	s									ss		sh	ss	ss	ss	s			
	50	h	m	ss			ss		h	ss	ss					ss							sh	ss			ss	s			
	75	h	g	s					sh	s	s		ss		ss		ss	ss			s		h					s			
	100	sh	g	ss	ss				sh	ss	s		h								s		s					ss			
	150	sh	g					ss	h		s		s				ss		ss	ss	ss		h			s	ss		ss		
	160	sh	g	ss				ss	s	ss	ss					ss					ss		h			s	ss		ss		
	195	sh	g	ss			ss		s	ss	ss										s		h			s					
	215	sh	g				ss	ss	sh		s										s		h			h	s				
	240	sh	g	ss	ss		ss	ss	sh	ss	ss										ss		sh			h	s		ss		
	Pump-grau	sh	g					ss	h		ss		s								s		h			h	s				
	Pump-braun	sh	g					s	sh	s	h			ss	ss		ss		ss	s	h	h	sh	ss					s		
	aus Sonde	sh	g	ss	ss	ss		ss	sh	ss	h		ss			ss	ss		ss	ss	ss		sh				ss	s		ss	

Häufigkeit:

ss = sehr selten; s = selten; h = häufig; sh = sehr häufig.

Erhaltungszustand:

g = gut; m = mittelmäßig; s = schlecht.

ander entfernten Bohrungen Vö 7 und Bahngasse lässt den Schluss zu, dass dazwischen der W–E-streichende, gegen Süden einfallende Harzbergbruch durchzieht, auf dessen Hochscholle Vö 7 steht, auf dessen Tiefscholle die Bohrung Bahngasse liegt. Die Sprunghöhe müsste hier mindestens 200 m betragen.

5.12. Bohrung Bahnhof

Die Bohrung Bahnhof geht auf das Jahr 1863 zurück und erreichte eine Endtiefe von 161,6 m (KARRER, 1877; R. FUCHS, 1974, KÜPPER, 1977). Nach FUCHS besteht das Profil überwiegend aus Badener Tegel mit Lageniden in der Mikrofauna sowie stellenweise angereicherte Kohlen-substanz. Schotter- und Sandlagen haben gegenüber der Bahngasse abgenommen. KARRER (1877) vermutet, dass der oberste, abgegrabene Bereich noch zum Sarmatium gehörte.

5.12. Bohrungen S 1 und S 3

Aus den 1980 durchgeführten Bohrungen S 1 (Endtiefe 40,3 m) und S 3 (Endtiefe 130,3 m) sind nur Angaben über lithologische Abfolgen mit einigen Mergellagen überliefert (Abb. 7). Gemäß ihrer Lage im „Konglomerat 1“ des Bau-aufschlusses des Kurzentums (siehe oben) muss ihre stratigrafische Position unterhalb der des „Zwischenmergels“ liegen, der als Obere Lagenidenzone (NN5) eingestuft ist.

6. Geophysikalische Untersuchungen

6.1. Seismik

Von den im Gebiet Bad Vöslau gemessenen seismischen Profilen ist zunächst ein beachtenswertes Profil zu nennen, das von der Bohrung Vö 6 ostwärts verläuft und durch Geoseis gemessen wurde (Abb. 16). Zwanglos konnte später das Bohrprofil Vö 6 eingehängt werden.

Von Interesse ist die Neogenabfolge mit einem höheren, an Reflexionen reicheren Teil und einem tieferen reflexionsarmen Abschnitt, was die Gliederung in einen Sand-Schotterkomplex und einen Mergelkomplex wiedergibt. Wo die Kalklage zu erwarten ist, tritt auch ein starker Reflektor auf. Über dem Beckenuntergrund zeigen starke Reflexionen mit Rinnenbildung das (polymikte) Basalkonglomerat an. Darüber erfolgt ein deutliches onlapping, das auch von einem mächtigen Reflexionspaket mitgebildet wird, welches möglicherweise das Rothneusiedler Konglomerat repräsentiert. Es erreicht nicht mehr die Bohrung Vö 6. Das in dieser Bohrung angetroffene Basiskonglomerat könnte dem Karpatium angehören. Deutlich wird der ESE-fallende Badener Bruch sichtbar (von dem auch möglicherweise eine Belieferung einiger Neogenhorizonte mit Schwefelwasser erfolgt).

Aus einer Messkampagne 2000, durchgeführt von Joanneum Research, liegen zwei Profile vor (Abb. 17). Ausgehend vom Bohrpunkt Vö 7 reicht das Profil VO 0001 Richtung WSW, dem Schwimmbad zu, das Profil VO 0002 verläuft gegen Süden. Beide Profile erfassten den Verlauf des Harzbergbruches, VO 0001 in einem flachen Winkel, VO 0002 fast senkrecht darauf. Vö 7 liegt auf der Hochscholle desselben. Auch der Gainfarner Bruch ist in VO 0002 zu sehen. Die Reflexionen der Schotterlagen sind deutlich erkennbar. Weit intensiver gestaltet sich das Reflexionsverhalten auf der Tiefscholle, vor allem in VO 0002 ersichtlich, wobei Schüttungen lange anhalten, aber auch lateral aussetzen können. Einige flache Rinnenbildungen sind angedeutet. Reflexionsarme Zonen sind durchgehenderen Mergelkomplexen oder basalen Brekzienkörpern (Gainfarner Brekzie) zuzuordnen.

6.2. Geoelektrik

Um das Kluftmuster im Bereich der Heilquellen geophysikalisch zu ermitteln, wurden 1999 von der Universität

<i>H. walbersdorfensis</i>	<i>Helicospaera</i> sp.	<i>Holodiscolithus macroporus</i>	<i>Micrantholithus vesper</i>	<i>Orthorhabdus serratus</i>	<i>Pontospaera discopora</i>	<i>Pontospaera japonica</i>	<i>Pontospaera multipora</i>	<i>Pontospaera</i> sp.	<i>Reticulofenestra gelida</i>	<i>R. haqii</i>	<i>R. minuta</i>	<i>R. pseudumbilicus</i> (5-7m)	<i>R. pseudumbilicus</i> (>7m)	<i>Reticulofenestra</i> sp.	<i>Rhabdosphaera clavigera</i>	<i>Rhabdosphaera sicca</i>	<i>Rhabdosphaera</i> sp.	<i>Sphenolithus conicus</i>	<i>Sph. heteromorphus</i>	<i>Sph. moriformis</i>	<i>Sphenolithus</i> sp.	<i>Syracosphaera pulchra</i>	<i>Thoracosphaera heimii</i>	<i>Thoracosphaera saxea</i>	<i>Thoracosphaera</i> sp.	<i>Triquetrorhabdulus milowii</i>	<i>Umbilicosphaera jafari</i>	umgelagert %	Nannofossil zones of Martini (1971)
ss			s			ss	ss		ss	s	sh	h	s					s	s	s		s	ss	ss			ss	20-30%	NN 5
			ss				ss			s	h	s							ss	s	ss	s			s		ss	50-60%	
			s	ss			s			s	sh	s				ss		ss	s	s			ss	ss	s		s	30-40%	
			s				s		ss	sh	sh	h					ss	ss	s	h	s			ss	s		s	20-30%	
ss	ss		s				s	s	s	h	sh	h					s	sh	h	s	s	ss	ss	ss	s		ss	20-30%	
ss	ss	ss	ss				ss			h	sh	h		s		ss		s	s			s			s			10-20%	
			s		ss		s	s	s	h	sh	h		ss	ss				ss			ss			s		s	20-30%	
			s				ss			h	sh	s				ss		s			ss	ss	ss			s	s	10-20%	
s		s	s				s	ss	s	h	sh	s		s		ss		s	s	s	s				s		ss	30-40%	
s		s	s				s	ss	s	h	sh	h		ss		ss				ss	ss	ss		ss	ss		s	20-30%	
	ss						h			h	s							s	h				s		h			80-90%	NN 4
		ss	s				s			s	h	h	s			ss			s	s		ss	s	s	s	ss		20-30%	NN 5

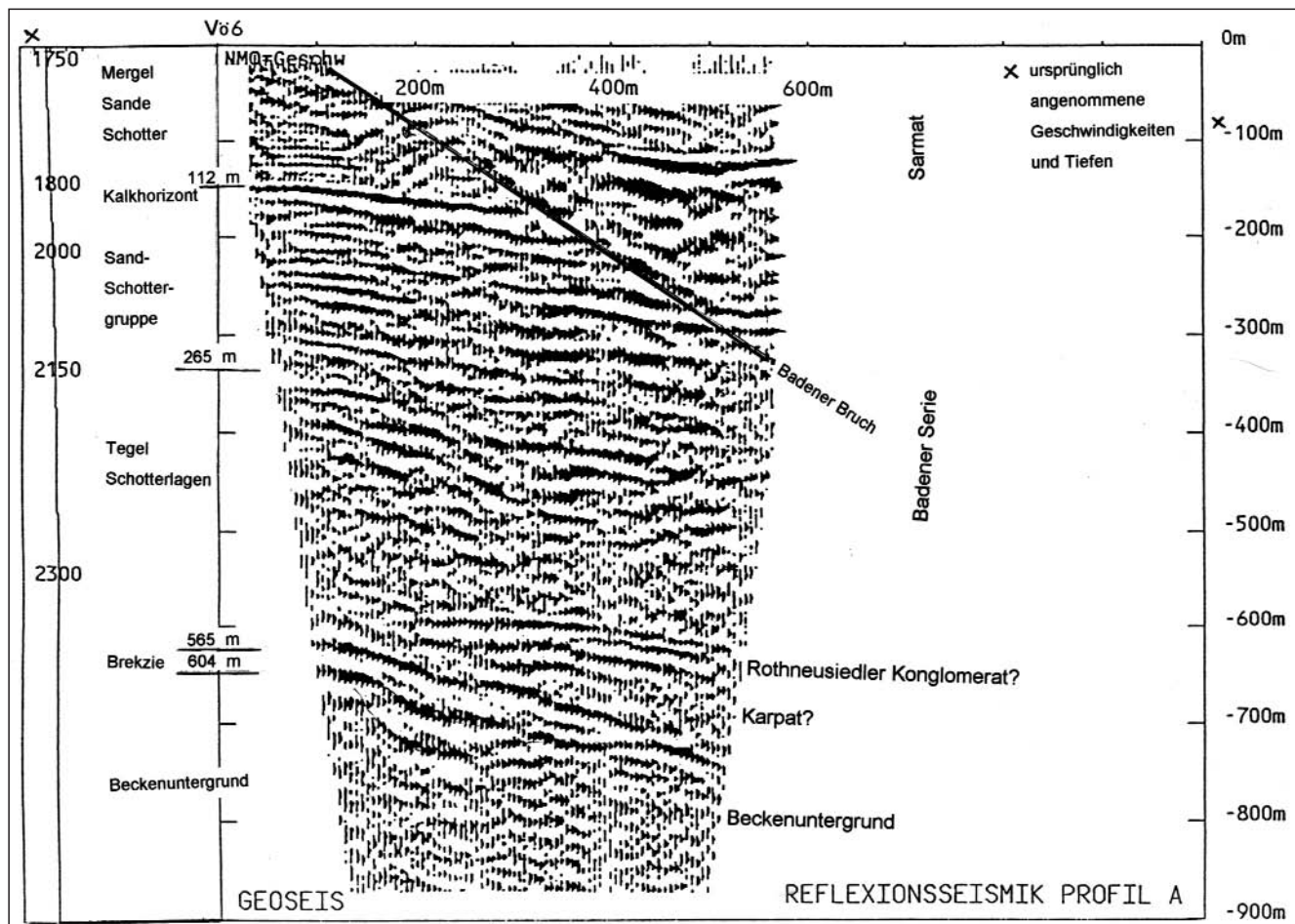


Abb. 16.
Seismisches Profil von der Bohrung Vö6 ostwärts.

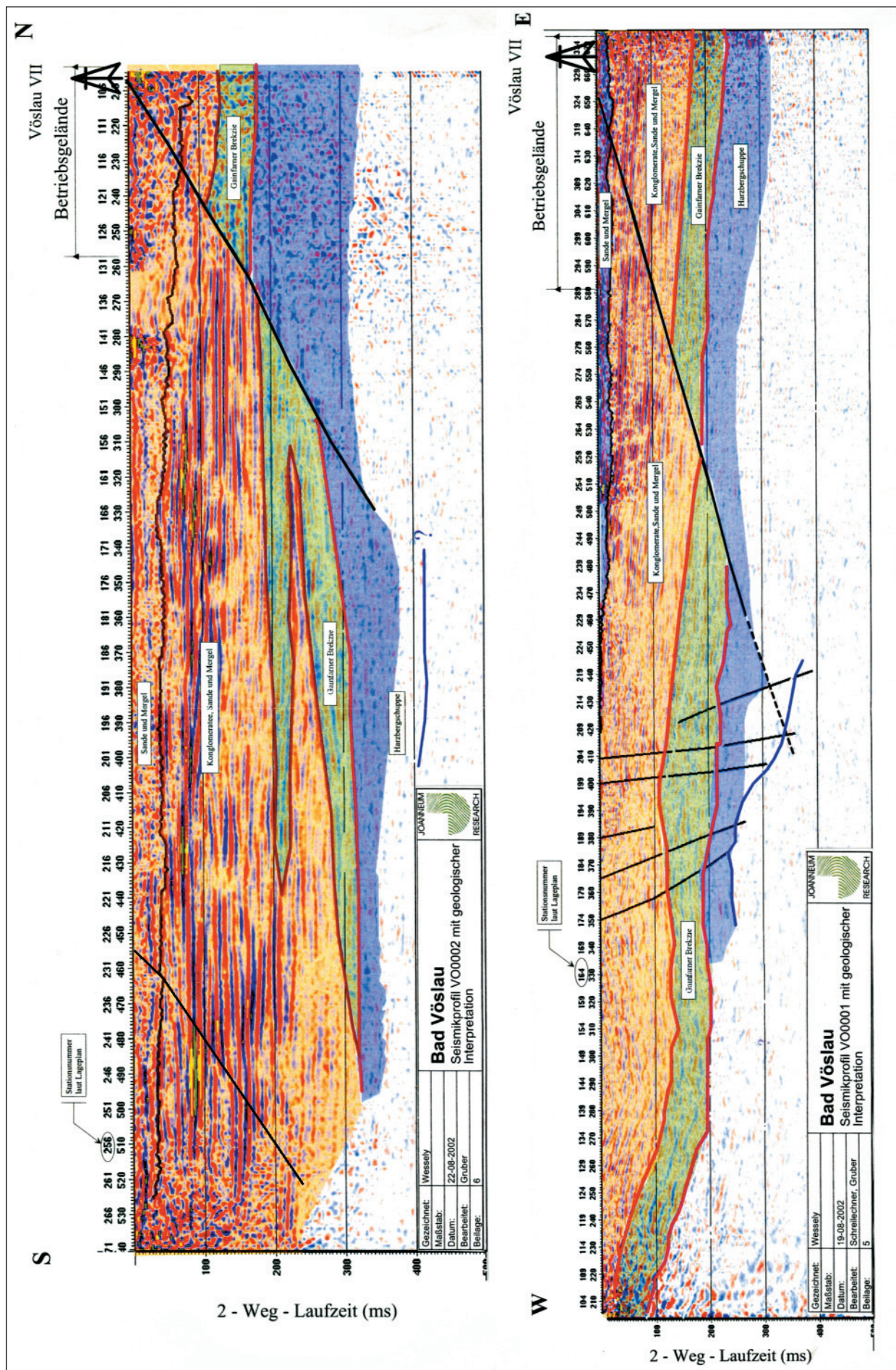


Abb. 17. Seismische Profile durch Bad Vöslau (Trassenverläufe siehe Abb. 2 und 6).

Wien, Institut für Meteorologie und Geophysik, geoelektrische Messungen durchgeführt. Neben kurzen Linien im unmittelbaren Wiesenareal des Schwimmbades wurde das spätere Baugelände des Vöslauer Kurzentrums durch fünf Linien vermessen. Dabei wurden mehrere Kluftverläufe herausgearbeitet, von denen die „Kluft 2“ als stark wasserführend verifiziert wurde. In einem Profil konnte zudem deutlich der Harzbergbruch geortet werden.

7. Das Thermalwasser von Bad Vöslau im Überblick

Das Thermalwasser kommt in der Ursprungsquelle (Austritte 1 und 2) und in der Vollbadquelle (Austritte 3–5) natürlich zutage (HACKER, 1993; WESSELY, 1993, 1994). Hier wird es für den Badebetrieb genutzt, wurde früher aber auch als Vöslauer Mineralwasser abgefüllt.

Im Quellbereich besteht eine Mischung aus Warmwasser aus dem Untergrund und von Kaltwasser, das aus den Bergen des Hinterlandes entlang von Störungen und Klüften herangeführt wird. Seit Abteufung der Bohrungen Vö 6 und 7 werden diese für die Abfüllung des Mineralwassers durch die Vöslauer Mineralwasser AG herangezogen. Aus der Bohrung Vö 7 wird ein Anteil für den Betrieb des neuen Kurzentrums verwendet.

Die Schüttung der natürlichen Quellen liegt insgesamt bei etwa 43 l/sek., die Temperatur bei ca. 23°C. Aus den

Bohrungen können wechselweise ähnliche Mengen gefördert werden. Das Wasser ist in beiden Bohrungen identisch, ist bei 32°C Temperatur frei von jungem Oberflächenwasser und kann als akkratisches Ca-Mg-HCO₃-SO₄-Mineralwasser bezeichnet werden.

Als Aquifer ist im Beckenuntergrund verkarsteter Wettersteinkalk und -dolomit der Harzbergsschuppe anzusehen. Das Wasser stammt aus Niederschlägen von vor 23.000 Jahren, vermutlich aus den höheren Kalkalpendecken (vor allem Schneebergdecke), von wo es in die Tiefen des Untergrundes des Wiener Beckens gelangte und erwärmt und mineralisiert wieder zurück an den Beckenrand migrierte (WESSELY, 1983). Als Migrationshilfe sind die etwa W-E-streichenden Störungen des Merkensteiner Systems anzunehmen, die in den Beckenrand hinstreichen und dort von den NNW-SSE-streichenden Klüften gekreuzt werden (Abb. 15). Aus Letzteren erfolgt über die Gainfarn Brekzie und das Vöslauer Konglomerat der Aufstieg zu den Quellen.

Das Schwefelwasser von Baden und Oberlaa entstammt dem hydrologischen System der mittleren kalkalpinen Decken, getrennt vom Vöslauer System.

Wasserführung ist auch in der Sand-Schotterfolge zu verzeichnen. Der etwas angehobene Chlorgehalt kennzeichnet einen Zusammenhang mit Wässern aus der Beckenfüllung. Eine Isotopenuntersuchung ergab ein Alter von 32.000 Jahren.

Tafel 1

Mikrofazies (Dünnschliffe).

Fig. 1: Steinalmkalk des Harzberges mit *Maeandrospira*.

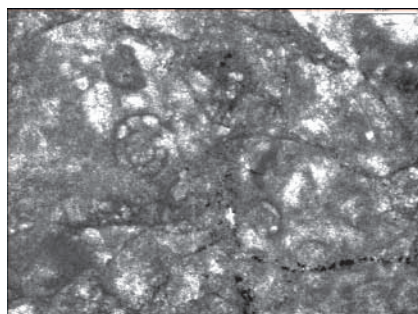
Fig. 2: Schwammquerschnitt durch den Wettersteinkalk des Harzberges.

Fig. 3: Lumachelle der Kössener Schichten des Gölser-Decke-Hauptkörpers SE vom Harzberg.

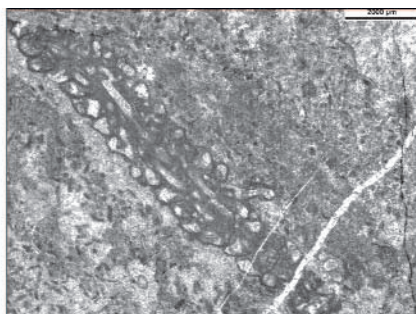
Fig. 4: Oolith aus dem Rhät des Gölser-Decke-Hauptkörpers.

Fig. 5: Filamentkalk aus dem Klauskalk N der Kirche Gainfarn.

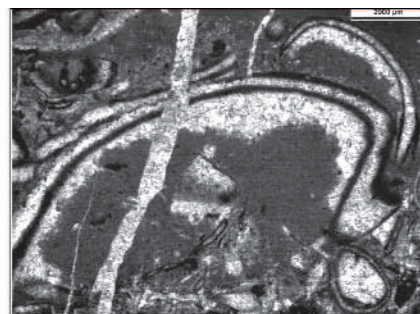
Fig. 6: Kalk mit Protoglobigerinen und u.a. mit Echinodermenresten (inkl. Seeigelstachel) aus dem Klauskalk N der Kirche Gainfarn.



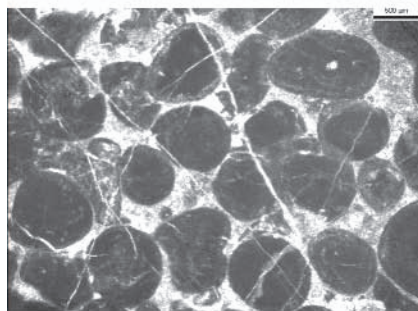
1



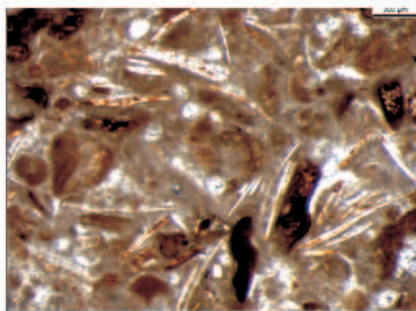
2



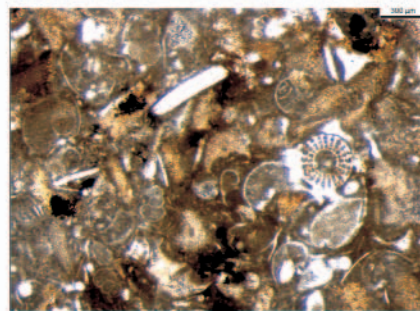
3



4



5

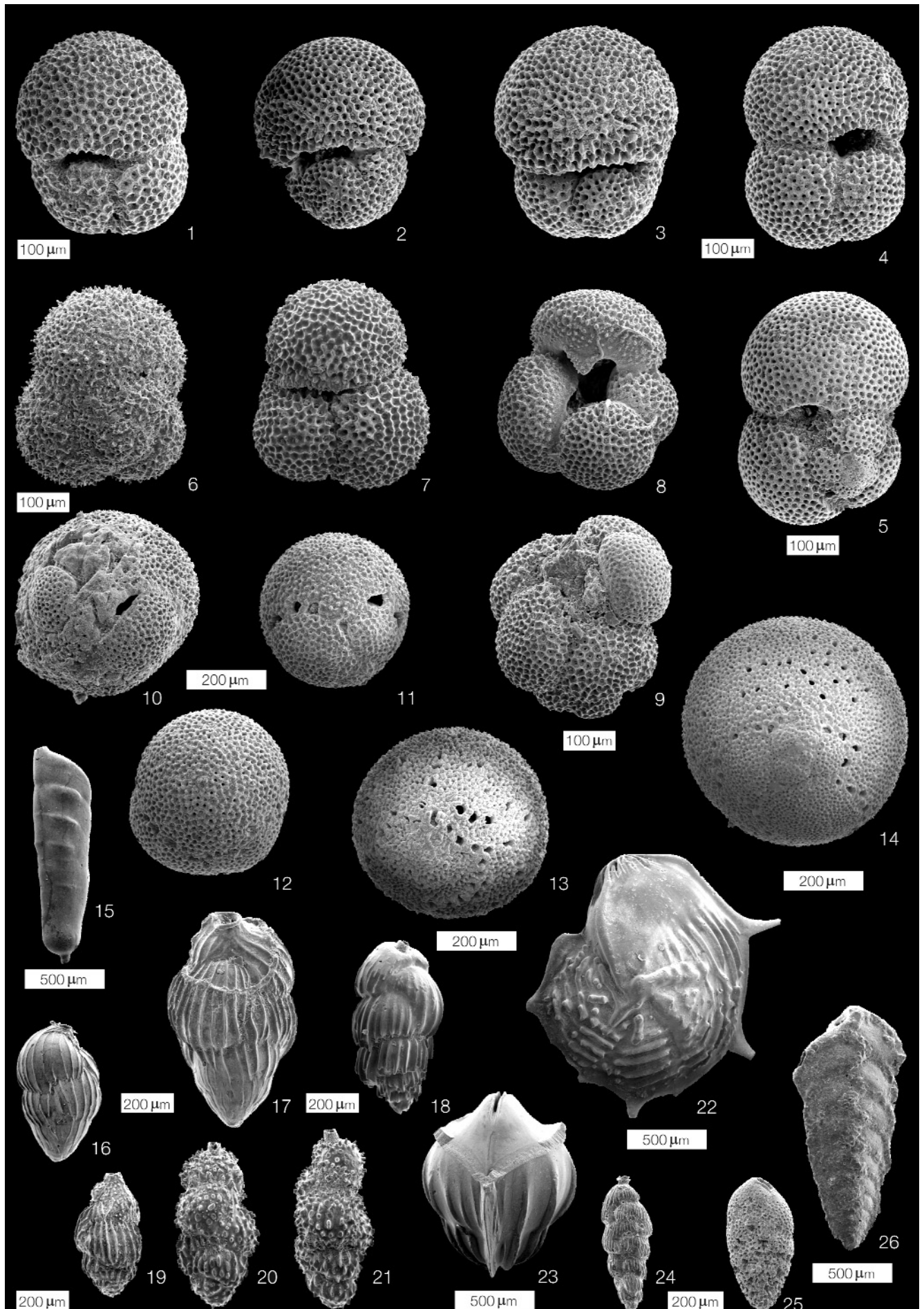


6

Tafel 2

Foraminiferen.

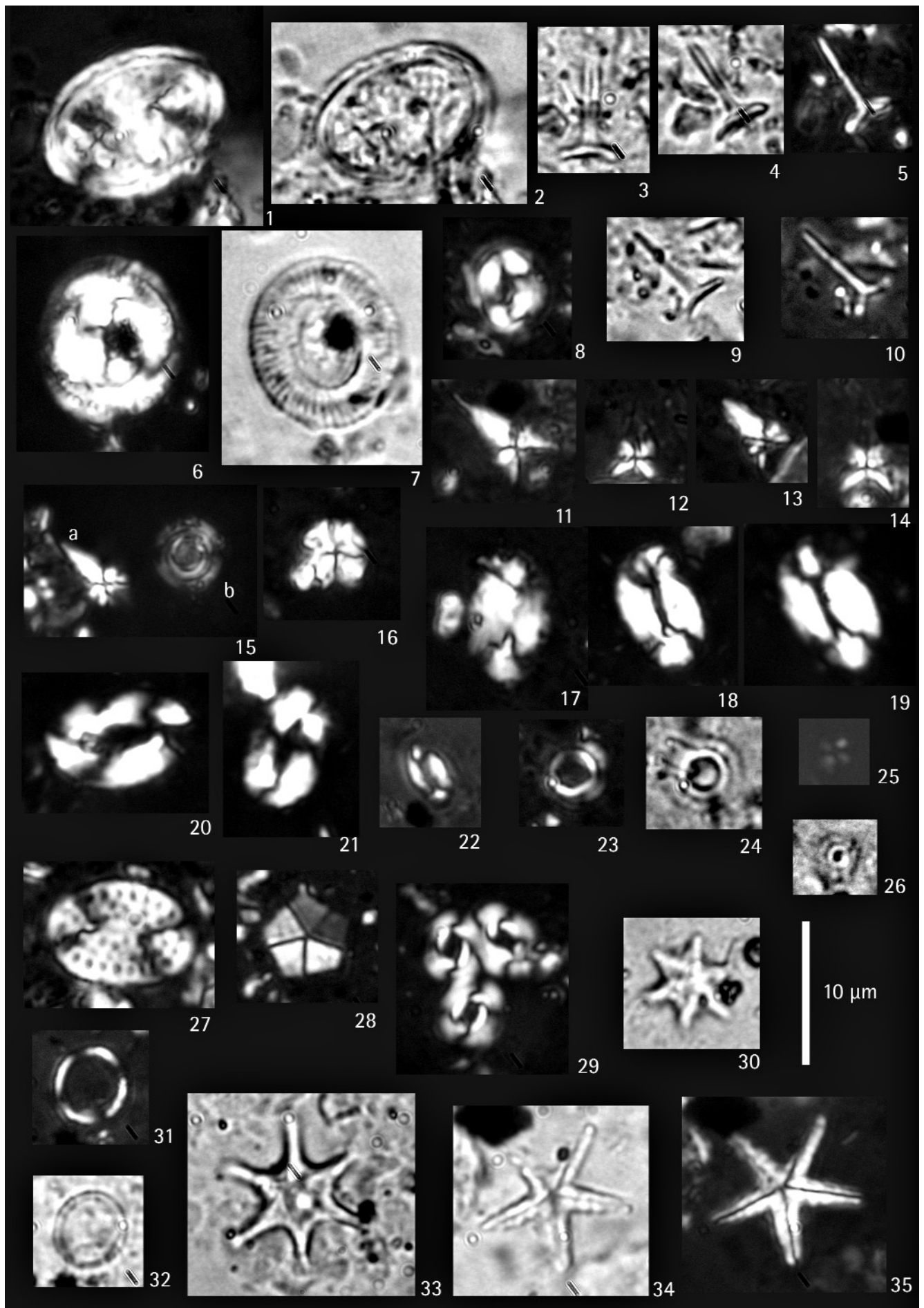
- Fig. 1–3: *Globigerinoides bisphericus* TODD.
 Fig. 1: spiral.
 Fig. 2: lateral.
 Fig. 3: umbilikal.
 Wasserbohrung Vöslauer 7, 235 m, Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 4–5: *Globigerinoides trilobus* (REUSS).
 Fig. 4: umbilikal.
 Fig. 5: spiral.
 Vöslau, Baugrube Kurzentrum, Probe 1 (coll. G. WESSELY 2004), Badenium, Obere Lagenidenzone.
- Fig. 6–7: *Globigerinoides apertasuturalis* JENKINS.
 Fig. 6: Spiralansicht.
 Vöslau, Baugrube Kurzentrum, Schurf 8 (coll. G. WESSELY 2004), Badenium, Untere Lagenidenzone.
 Fig. 7: Umbilikalansicht.
 Wasserbohrung Vöslauer 7, 235 m, Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 8: *Globoquadrina* cf. *altispira* CUSHMAN.
 Wasserbohrung Vöslauer 7, 235 m, Badenium, Untere Lagenidenzone; umbilikal.
- Fig. 9: *Globoquadrina altispira* CUSHMAN.
 Vöslau, Baugrube Kurzentrum, Schurf 8 (coll. G. WESSELY 2004), Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 10: *Praeorbulina curva* (BLOW).
 Vöslau, Baugrube Kurzentrum, Schurf 8 (coll. G. WESSELY 2004), Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 11: *Praeorbulina glomerosa* (BLOW).
 Wasserbohrung Vöslauer 7, 240 m, Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 12: *Praeorbulina circularis* (BLOW).
 Vöslau, Baugrube Kurzentrum, Schurf 8 (coll. G. WESSELY 2004), Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 13–14: *Orbulina suturalis* BRÖNNIMANN.
 Fig. 13: Wasserbohrung Vöslauer 7, 230 m, Badenium, Untere Lagenidenzone.
 Fig. 14: Vöslau, Baugrube Kurzentrum, Schurf 8 (coll. G. WESSELY 2004), Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 15: *Vaginulina legumen* (LINNÉ).
 Wasserbohrung Vöslauer 7, 220 m, Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 16–17: *Uvigerina pygmaoides* PAPP & TURNOVSKY.
 Wasserbohrung Vöslauer 7, 220 m, Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 18: *Uvigerina grilli* SCHMID.
 Wasserbohrung Vöslauer 7, 235 m, Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 19: *Uvigerina* cf. *bulbacea* GALLOWAY & HEMINGWAY.
 Wasserbohrung Vöslauer 7, 235 m, Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 20–21: *Uvigerina aculeata* CZJZEK.
 Wasserbohrung Vöslauer 7, 215 m, Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 22: *Lenticulina echinata* (D'ORBIGNY).
 Vöslau, Baugrube Kurzentrum, Probe 1 (coll. G. WESSELY 2004), Badenium, Obere Lagenidenzone.
- Fig. 23: *Lingulina costata*.
 Vöslau, Baugrube Kurzentrum, Probe 1 (coll. G. WESSELY 2004), Badenium, Obere Lagenidenzone.
- Fig. 24: *Pappina parkeri* (KARRER).
 Wasserbohrung Vöslauer 7, 10 m, Badenium, Sandschalerzone.
- Fig. 25: *Bolivina hebes* MACFAYDEN.
 Wasserbohrung Vöslauer 7, 215 m, Badenium, Untere Lagenidenzone.
- Fig. 26: *Spirorutilus carinatus* (D'ORBIGNY).
 Wasserbohrung Vöslauer 7, 10 m, Badenium, Sandschalerzone.



Tafel 3

Kalkiges Nannoplankton.

- Fig. 1–2: *Pontosphaera discopora* SCHILLER, 1925.
Baugrube Kurzentrum Probe „Schurf 8“.
- Fig. 3–5: *Rhabdosphaera clavigera* MURRAY & BLACKMAN, 1898.
Baugrube Kurzentrum Probe „Schurf 8“.
- Fig. 6–7: *Coccolithus miopelagicus* BUKRY, 1971.
Baugrube Kurzentrum Probe „Schurf 10“.
- Fig. 8: *Coccolithus pelagicus* (WALLICH, 1871) SCHILLER, 1930.
Baugrube Kurzentrum Probe 2A.
- Fig. 9–10: *Rhabdosphaera sicca* STRADNER, 1963.
Baugrube Kurzentrum Probe 1.
- Fig. 11–14: *Sphenolithus heteromorphus* DEFLANDRE, 1953.
Fig. 11,12: Baugrube Kurzentrum Probe „Schurf 8“.
Fig. 13,14: Baugrube Kurzentrum Probe 1.
- Fig. 15: a) *Sphenolithus heteromorphus* DEFLANDRE, 1953.
b) *Geminilithella rotula* KAMPTNER, 1956.
Probe Baugrube Kurzentrum „Schurf 10“.
- Fig. 16: *Sphenolithus moriformis* (BRÖNNIMANN & STRADNER, 1960) BRAMLETTE & WILCOXON, 1967.
Baugrube Kurzentrum Probe 1.
- Fig. 17: *Helicosphaera carteri* (WALLICH, 1877) KAMPTNER, 1954.
Baugrube Kurzentrum Probe 2B (oliv).
- Fig. 18–19: *Helicosphaera scissura* MILLER, 1981.
Baugrube Kurzentrum Probe 2B.
- Fig. 20–21: *Helicosphaera ampliaperta* BRAMLETTE & WILCOXON, 1967.
Baugrube Kurzentrum Probe 2B.
- Fig. 22: *Helicosphaera walbersdorfensis* MÜLLER, 1974.
Baugrube Kurzentrum Probe „Schurf 8“.
- Fig. 23–24: *Geminilithella rotula* KAMPTNER, 1956.
Baugrube Kurzentrum Probe „Schurf 8“.
- Fig. 25–26: *Umbilicosphaera jafari* MÜLLER, 1974.
Baugrube Kurzentrum Probe „Schurf 8“.
- Fig. 27: *Pontosphaera multipora* (KAMPTNER, 1948) ROTH, 1970.
Baugrube Kurzentrum Probe 1.
- Fig. 28: *Braarudosphaera bigelowii* (GRAN & BRAARUD, 1935) DEFLANDRE, 1947.
Baugrube Kurzentrum Probe „Schurf 8“.
- Fig. 29: *Reticulofenestra pseudoumbilicus* (GARTNER, 1967) GARTNER, 1969.
Baugrube Kurzentrum Probe „Schurf 8“.
- Fig. 30: *Discoaster adamanteus* BRAMLETTE & WILCOXON, 1967.
Baugrube Kurzentrum Probe 2B.
- Fig. 31–32: *Coronocyclus nitescens* (KAMPTNER, 1963) BRAMLETTE & WILCOXON, 1967.
Baugrube Kurzentrum Probe „Schurf 8“.
- Fig. 33: *Discoaster variabilis* MARTINI & BRAMLETTE, 1963.
Baugrube Kurzentrum Probe 2B.
- Fig. 34–35: *Micrantololithus articulatus* BUKRY & PERCIVAL, 1971.
Baugrube Kurzentrum Probe „Schurf 8“.

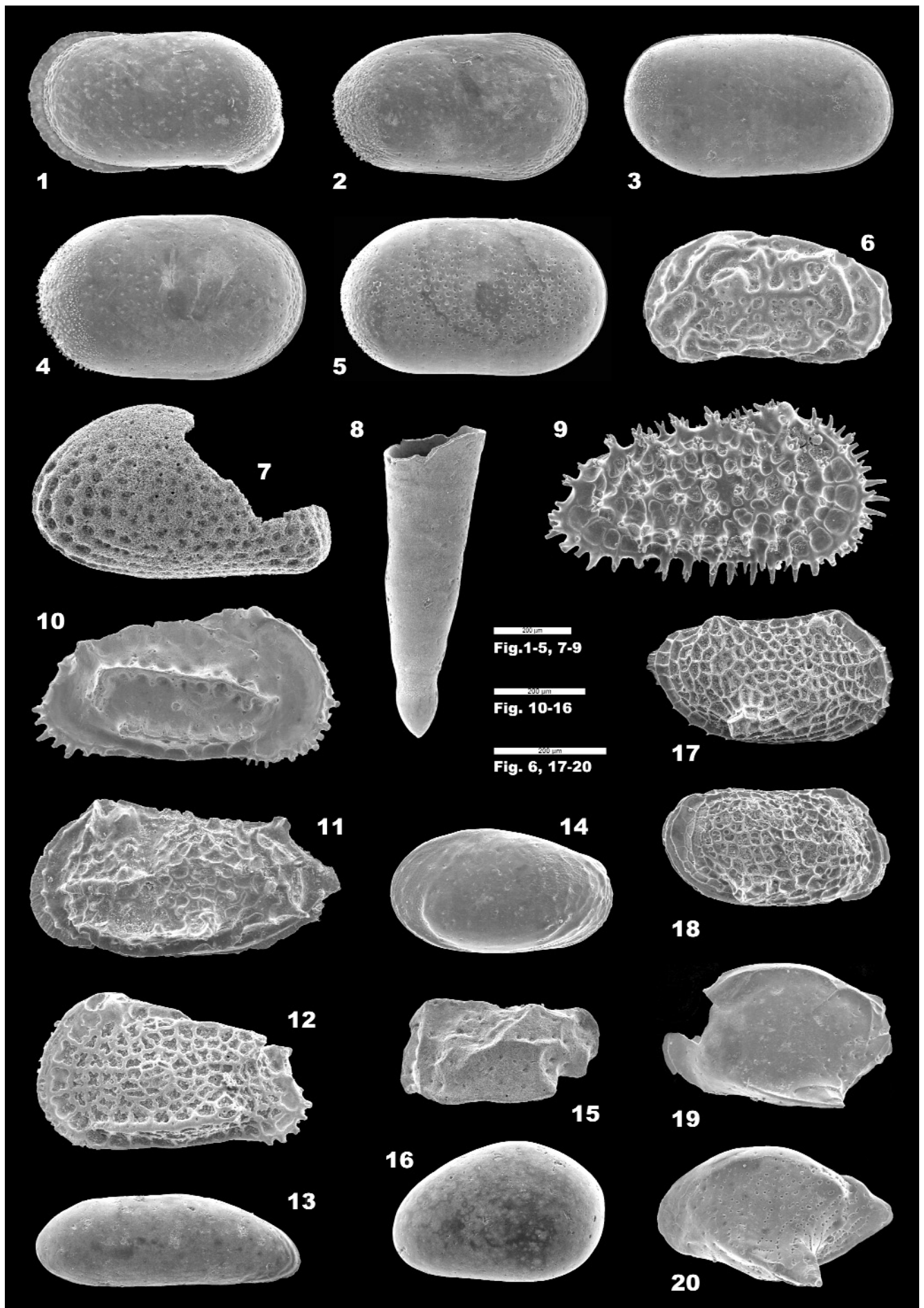


Tafel 4

Ostracoden.

- Fig. 1–2: *Cytherella cercinata* AIELLO et al., 1996.
 Fig. 1: L.
 Fig. 2: R, Probe 1.
- Fig. 3: *Cytherella vulgata* RUGGIERI, 1962.
 R, Probe 1.
- Fig. 4: *Cytherella robusta* COLALONGO & PASINI, 1980.
 R, Probe 1.
- Fig. 5: *Cytherella vandenboldi* SISSINGH, 1972.
 R, Probe 1.
- Fig. 6: *Callistocythere daedalea* (REUSS, 1850).
 L, „Schurf 8“.
- Fig. 7: *Cytheridea acuminata* BOSQUET, 1852.
 R, Probe 2 B.
- Fig. 8: Pteropode *Vaginella austriaca* KITTL, 1886.
 Protoconch.
- Fig. 9: *Acanthocythereis hystrix* (REUSS, 1850).
 R, Probe 1.
- Fig. 10: *Costa batei* (BRADY, 1866).
 R, Probe 1.
- Fig. 11: *Paijenborchella laskarevi* KRSTIC & PIETRZENIUK, 1972.
 L von C, „Schurf 8“.
- Fig. 12: *Grinoneis haidingeri* (REUSS, 1850).
 L, Probe 1.
- Fig. 13: *Cytherois* sp.
 R, Probe 1.
- Fig. 14: *Buntonia subulata* (RUGGIERI, 1954).
 L, Probe 1.
- Fig. 15: *Paracytheridea* sp.
 L, Probe 1.
- Fig. 16: *Xestoleberis glabrescens* (REUSS, 1850).
 L, Probe 1.
- Fig. 17: *Loxocorniculum hastatum* (REUSS, 1850).
 L, Probe 1.
- Fig. 18: *Sagmatocythere tenuis* (CIAMPO, 1980).
 R von C, Probe 1.
- Fig. 19: *Cytheropteron ascolii* CARBONNEL, 1969.
 L, Probe 1.
- Fig. 20: *Cytheropteron sagittaeferum* AIELLO & SZCZUCHURA, 2004.
 L, Probe 1.

Alle Exemplare stammen aus der Baugrube Kurzentrum Bad Vöslau.
 C = Carapax; R = rechte Klappe; L = linke Klappe.



Tafel 5

„Strauss“-Steinbruch der Gemeinde Bad Vöslau.



1



2



3

Fig. 1: Die hellen Abschnitte sind Gainfarn Brekzie der abgesenkten Scholle des Harzbergbruches, die z. T. in Resten am gestriemten Harnisch der Bruchfläche haften. Die Hochscholle besteht aus Mitteltrias.
Foto: D. PESTAL.

Fig. 2: Harnisch mit Striemung und tektonische Brekzie am Harzbergbruch.

Fig. 3: Klüfte des Wiener Beckensystems quer zum Harzbergbruch (steile Linien).

Tafel 6

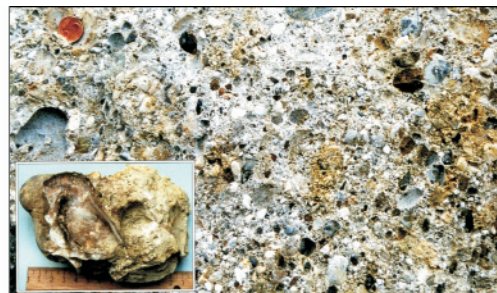
Aufschlüsse im Bereich Bad Vöslau.



1



2



3



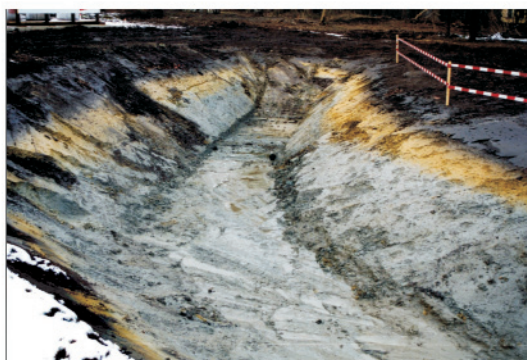
4



5



6



7



8

Fig. 1: Gainfarner Brekzie mit Dolomitkomponenten aus Wettersteinkalk.

Fig. 2: Gainfarner Brekzie in der Höhle des „Wilden Ofens“.

Fig. 3: Vöslauer Konglomerat mit Karbonat – und einigen Flyschkomponenten. Aufgewachsene Auster als Indiz für Marin.

Fig. 4: An der Basis Badener Tegel der Lagenidenzone überlagert von Vöslauer Konglomerat (Konglomerat 2). Baugrube Kurzentrum.

Fig. 5,6: Vöslauer Konglomerat mit Kluftdurchgang (rechtes Bild). Maitalkeller.

Fig. 7: Quartär der Baugrube Kurzentrum (Schluffe, Schutt, Lehme).

Fig. 8: Kohlige Linsen im Quartär der Baugrube Kurzentrum

Dank

Die Autoren danken der Vöslauer Mineralwasser AG, dem Kurzentrum König und der Stadtgemeinde Bad Vöslau für die Bereitwilligkeit zur Freigabe geologischer Daten für die vorliegende Veröffentlichung. Dank gilt auch Dr. Albert DAURER für die Endgestaltung des Artikels und Frau Monika BRÜGGEMANN-LEDOLTER für die engagierte Durchführung grafischer Arbeiten.

Literatur

- BOND, G.C., BROECKER, W., JOHNSON, S., MCMANUS, J., LABEYRIE, L., JOUZEL, J. & BONANI, G. (1993): Correlations between climate records from North Atlantic sediments and Greenland ice. – *Nature*, **365**, 143–147.
- BOUÉ, A. (1872): Über die Verbreitung der Thermalwässer von Vöslau. – *Verh. Geol. R.-A.*, **1872**, 113–114, Wien.
- CERNAJSEK, T. (1971): Die Entwicklung und Abgrenzung der Gattung *Aurila* POKORNY im Neogen Österreichs. – Unveröff. Diss. Univ. Wien, 198 S., 2 Abb., 18 Taf., 23 Diagr., Wien.
- CHARBUSKY, K. (1964): Zur Geschichte des Vöslauer Thermalbades – *Jb. für Landeskunde von Niederösterreich*, **36**, 425–443, Wien.
- ČORIĆ, S. & RÖGL, F. (2002): Wasserbohrung Vöslauer VII, Biostratigraphie und Paläoökologie. – Interner Bericht für Vöslauer Mineralwasser AG, Bad Vöslau
- FUCHS, R.: (1974): Die Nannoflora aus dem Badenien der Paratethys und geologische Beobachtungen im Raume Vöslau (NÖ) – Diss. Paläont. Inst. Universität Wien, 148 S., 23 Abb., 5 Tab., 85 Taf., 1 geol. Kte., Wien.
- FUCHS, R. & STRADNER, H. (1977): Über Nannofossilien im Badenien (Mittelmiozän) der Zentralen Paratethys. – *Beitr. Paläont. Österr.*, **2**, 1–58, Wien.
- HACKER, P. (1993): Bad Vöslau. Die Quellen. – In: J. ZÖTTL & J.E. GOLDBRUNNER: Die Mineral- und Heilwässer Österreichs, 260–261, 1 Tab., Wien – New York (Springer).
- HOERNES, M. (1851): Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. – *Jb. Geol. R.-A.*, **2**(4), 93–134, Wien.
- KARRER, F. (1861): Über das Auftreten der Foraminiferen in dem marinen Tegel des Wiener Beckens. – *Sitz. Ber. math.-naturwiss. Cl., k. Akad. Wiss.*, **44**, 427–458, 2 Taf., 1 Tab., Wien.
- KARRER, F. (1877): Geologie der Kaiser-Franz-Josef-Hochquellenwasserleitung – *Abh. Geol. R.-A.*, **9**, 420 S., 98 Abb., 20 Taf., zahlr. Tab., Wien.
- KLEIN, P. & KÜPPER, H. (1985): Zur Kenntnis der hydrogeologischen Situation von Bad Vöslau (Wiener Becken, Niederösterreich). – *Jb. Geol. B.-A.*, **127/4**, 633–637, 3 Abb., 1 Tab., Wien.
- KNETT, J. (1926): Geologie des Kurortes Vöslau und sein Thermalquellenphänomen – Thermalbad Vöslau, Festschrift 1926, 12 S., 2 Abb., 1 Tab.
- KÜPPER, H. (1964): Geologie von Vöslau und Umgebung. – *Jb. Landeskunde von Niederösterreich, Neue Folge* **36** (Festschrift), 1–16, 2 Textfig., 1 Faltafel, Wien.
- KÜPPER, H. (1977): Über Thermen-, Formations- und Grundwässer im südlichen Wiener Becken. – *Verh. Geol. B.-A.*, **105–120**, 5 Abb., 2. Tab., Wien.
- KÜPPER, H. (1981): Die Thermalquellen von Bad Vöslau vom Vormärz bis ins elektronische Zeitalter. – 24 S., 5 Abb., Stadtgemeinde Bad Vöslau (Druck G. Grasl).
- KÜPPER, H. (1979–1981): Interne Berichte, Ergebnisse und Empfehlungen an die Stadtgemeinde Bad Vöslau mit geologisch-hydrologischen Texten, Skizzen, Tabellen und Photos.
- PATZELT, G. (2002a): Revision der alpinen Hochwürm- und Spätglazial-Chronologie nach kalibrierten Radiokarbonaten. – Kurzfassung des Vortrages 44. Tagung der Hugo-Obermeier-Gesellschaft 2.–4. 6. 2002, 1 S., Innsbruck.
- PATZELT, G. (2002b): Inntalterrassen im Raum Innsbruck. – In: PATZELT, G., GOLDENBERG, G., HARB, I. & SPÖTL, C.: 44. Tagung der Hugo-Obermeier-Gesellschaft 2.–4. 6. 2002, Exkursionsführer, 4–7, Institut für Hochgebirgsforschung, Innsbruck.
- PAVUZA, R. & TRAIIDL, H. (1985): Zur Geologie und Hydrologie des Badener Raumes. – In: Höhlen in Baden und Umgebung aus naturkundlicher und kulturgeschichtlicher Sicht, Wiss. Beihefte zur Zeitschrift „Die Höhle“, **34**, 14–24, 8 Abb., 2 Tab., Seibersdorf.
- PESTAL, D. (2000–2006): Diverse Internstudien und Berichte für das Kurzentrum Bad Vöslau.
- REUSS, A.E. (1850): Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. – *Haidingers Naturwiss. Abh.*, **3**(1), 41–92, Taf. 8–11, Wien.
- SCHAFER, F.X. (1907): Geologischer Führer für Exkursionen im Inneralpinen Becken der nächsten Umgebung von Wien. – Sammlung geologischer Führer, **XII**, 1–126, 11 Abb. – Berlin (Borntraeger).
- STUR, D. (1874): Ueber den gelben oberen Tegel in der Tegelgrube von Vöslau. – *Verh. Geol. R.-A.*, **1874** (no. 14), 336–343, Wien.
- WESSELY, G. (1983): Zur Geologie und Hydrodynamik im südlichen Wiener Becken und seiner Randzone. – *Mitt. Österr. Geol. Ges.*, **76**, 27–68, 8 Taf., Wien.
- WESSELY, G. (1993): Bad Vöslau, Geologie. – In: J. ZÖTTL & J.E. GOLDBRUNNER: Die Mineral- und Heilwässer Österreichs, 258–260, 2 Abb., Wien – New York (Springer).
- WESSELY, G. (1994): Geologie und Hydrologie im Raume Vöslau auf Grund von Kartierungen und Bohrerergebnissen, insbesondere der Bohrung Vöslauer 1 (= Vöslauer 6) – Internbericht Vöslauer Mineralwasser AG.
- WESSELY, G. (2002–2005): Interne Stellungnahmen und Notizen über geologisch-hydrologische Bedingungen im Mineralwasservorkommen im Bereich des Bäderareals Vöslau für Vöslauer Mineralwasser AG und Kurzentrum Bad Vöslau.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [147](#)

Autor(en)/Author(s): Wessely Godfrid, Coric Stjepan, Rögl Fred, Draxler Ilse, Zorn I.

Artikel/Article: [Geologie und Paläontologie von Bad Vöslau \(Niederösterreich\) 419-448](#)