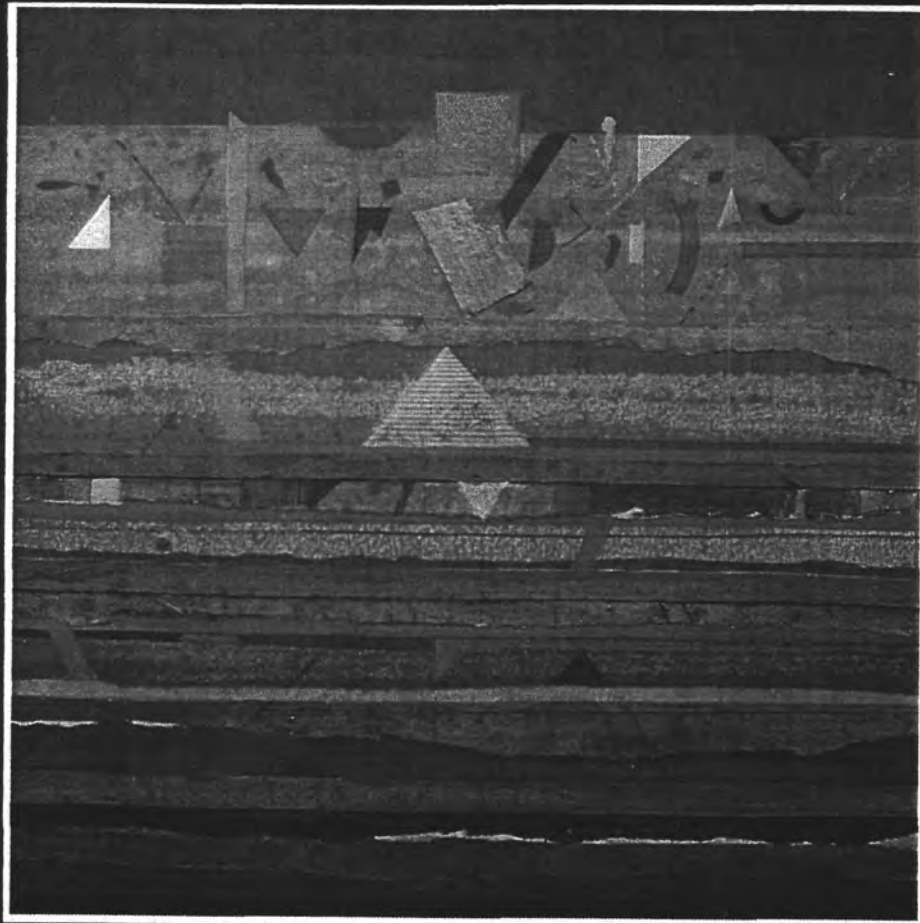


Exkursionen im Tertiär Österreichs

Molassezone • Waschbergzone •
Korneuburger Becken •
Wiener Becken • Eisenstädter Becken



Herausgegeben von der Österreichischen Paläontologischen
Gesellschaft aus Anlaß ihres 25jährigen Bestehens
1991

Bild Umschlag:
Akad. Maler Prof. Karl Korab: Gelände 1991

Herausgegeben von Dr. Reinhard Roetzel und Mag. Doris Nagel

IHREN MITGLIEDERN ÜBERREICHT
VON DER
ÖSTERR. PALÄONTOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
Eigentümer und Verleger:
Österreichische Paläontologische Gesellschaft,
Universitätsstraße 7, A-1010 Wien

Offset-Druck: Peter Schindler, Conrathstraße 35a, A-3950 Gmünd

Printed in Austria
ISBN 3-90054 02 2

Weiters erschienen:
Exkursionen im Jungpaläozoikum und Mesozoikum von Österreich
Exkursionen im Plio- und Pleistozän von Österreich

Exkursionen im Tertiär Österreichs

Molassezone • Waschbergzone •

Korneuburger Becken •

Wiener Becken • Eisenstädter Becken

Autoren:

**Thomas Hofmann, Heinz A. Kollmann, Werner E. Piller,
Reinhard Roetzel, Christian Rupp, Fritz F. Steininger,
Franz Stürmer und Norbert Vávra.**

unter Mitarbeit von:

Ilse Draxler, Johanna Eder-Kovar, Hans Egger, Yasmin Jenke,
Barbara Meller, James H. Nebelsick, Peter Pervesler, Zdeňka Řeháková,
Bettina Reichenbacher, Fred Rögl, Ortwin Schultz, Wolfgang Sovis,
Franz Stojaspal, Joseph Toriser und Reinhard Zetter.

Wir danken:
Herrn akademischen Maler Professor Karl Korab für das Titelbild.

Am Institut für Paläontologie der Universität Wien
Frau Anneliese Vogt für Manuskriptarbeiten,
Herrn Norbert Frotzler für graphische Arbeiten,
sowie den Herren Friedrich Sattler und Valentin Perlinger
für die Mitarbeit bei der Aufschlußvorbereitung im Gelände.
Unser besonderer Dank gilt Frau Monika Thöni für die mühevollen Arbeit im
Rahmen der Herausgabe dieses Bandes.

An der Geologischen Bundesanstalt Wien
den Herren Traugott Gattinger und Werner Janoschek für die
vielfältigen Hilfeleistungen,
sowie aus der Zeichenabteilung Frau Monika Ledolter, Frau Elfriede Puhm,
Herrn Siegfried Laschenko und Herrn Jacek Ruthner.

Den Sammlern Hermann Haider, Erich Reiter, Gerhard Putzgruber und
Wolfgang Sovis.

Den Besitzern der Ton- und Sandgruben und der Steinbrüche.

Exkursionen im Tertiär Österreichs

Inhalt

Zum Geleit

Heinz A. Kollmann

Das Tertiär in Österreich – ein Überblick

Fritz F. Steininger

Exkursionsgebiete:

Die westliche Molassezone in Salzburg und Oberösterreich

Reinhard Roetzel und Christian Rupp

Mit Beiträgen von:

Johanna Eder-Kovar, Hans Egger, Barbara Meller, Peter Pervesler,
Werner E. Piller, Bettina Reichenbacher, Ortwin Schultz,
Fritz F. Steininger, Franz Stojaspal und Reinhard Zetter

Die tertiären Molassesedimente am Ostrand der Böhmisches Masse

Fritz F. Steininger und Reinhard Roetzel

Mit Beiträgen von:

Ilse Draxler, Yasmin Jenke, James H. Nebelsick, Peter Pervesler,
Werner E. Piller, Zdeňka Řeháková, Fred Rögl,
Christian Rupp und Norbert Vávra

Die Waschbergzone und das Korneuburger Becken

Franz Stürmer, Thomas Hofmann und Fritz F. Steininger

Mit Beiträgen von:

Wolfgang Sovis und Joseph Toriser

Das Tertiär im Wiener und Eisenstädter Becken

Werner E. Piller und Norbert Vávra

Verzeichnis der Autoren

Mag. Thomas Hofmann
Geologische Bundesanstalt
Rasumofskygasse 23
A-1031 Wien, Österreich.

Dir. Dr. Heinz Kollmann
Naturhist. Museum Wien
Geol.-Paläont. Abt.
Burgring 7
A-1014 Wien, Österreich.

Ass. Prof. Dr. Werner E. Piller
Institut für Paläontologie, Univ. Wien
Universitätsstraße 7/II
A-1010 Wien, Österreich.

Dr. Reinhard Roetzel
Geologische Bundesanstalt
Rasumofskygasse 23
A-1031 Wien, Österreich.

Dr. Christian Rupp
Geologische Bundesanstalt
Rasumofskygasse 23
A-1031 Wien, Österreich.

O.Prof. Dr. Fritz F. Steininger
Institut für Paläontologie, Univ. Wien
Universitätsstraße 7/II
A-1010 Wien, Österreich.

Dir. Dr. Franz Stürmer
Krahuletz-Museum
Krahuletz-Platz 1
A-3730 Eggenburg, Österreich.

Prof. Dr. Norbert Vávra
Institut für Paläontologie, Univ. Wien
Universitätsstraße 7/II
A-1010 Wien, Österreich.

Zum Geleit

Die Österreichische Paläontologische Gesellschaft wurde vor 25 Jahren gegründet. Sie wendet sich an alle, die sich in Österreich ernsthaft mit Fossilien und dem Leben in der Vorzeit auseinandersetzen. Einerseits ist sie daher gelehrte Gesellschaft im klassischen Sinn, andererseits will sie Forum für das Gespräch zwischen Wissenschaftlern und Liebhaber-Paläontologen sein.

Die Ziele, die sich die Österreichische Paläontologische Gesellschaft von Anfang an gesetzt hat, sind die erdwissenschaftlichen Themen Österreichs und deren wissenschaftliche Aufbereitung. Damit soll eine Grundlage für eine internationale Diskussion geschaffen und zugleich auch der allgemeinen Dokumentation der Paläontologie der einzelnen Bundesländer gedient werden.

Da der Aufschluß aufgrund seines Informationsgehaltes zu den Grundlagen paläontologischer Interpretation gehört, findet hier die wichtigste Form des Dialoges statt. Die österreichische Paläontologische Gesellschaft möchte mit den Führern zu den erdgeschichtlichen Exkursionen in Österreich beitragen, das Wissen um die eigene Heimat zu vermehren und eine Grundlage für eine weitergehende Diskussion zu schaffen.

Heinz A. Kollmann

Verzeichnis der Mitarbeiter

Dr. Ilse Draxler
Geologische Bundesanstalt
Rasumofskygasse 23
A-1031 Wien, Österreich.

Dr. Hans Egger
Geologische Bundesanstalt
Rasumofskygasse 23
A-1031 Wien, Österreich.

Dr. Johanna Eder-Kovar
Naturhist. Museum Wien
Geol.-Paläont. Abt.
Burgring 7
A-1014 Wien, Österreich.

Yasmin Jenke
Institut für Paläontologie, Univ. Wien
Universitätsstraße 7/II
A-1010 Wien, Österreich.

Barbara Meller
Institut für Paläontologie, Univ. Wien
Universitätsstraße 7/II
A-1010 Wien, Österreich.

James H. Nebelsick
Institut für Paläontologie, Univ. Wien
Universitätsstraße 7/II
A-1010 Wien, Österreich.

Dr. Peter Pervesler
Institut für Paläontologie, Univ. Wien
Universitätsstraße 7/II
A-1010 Wien, Österreich.

Dr. Zdeňka Řeháková
Ústřední ústav geologický
Malostranské n. 19
CS-11821 Praha, Tschechoslowakei

Dipl.Geol. Bettina Reichenbacher
Geol.-Paläont. Institut,
Univ. Frankfurt
Senckenberganlage 32-34
D-6000 Frankfurt am Main,
Deutschland.

Dr. Fred Rögl
Naturhist. Museum Wien
Geol.-Paläont. Abt.
Burgring 7
A-1014 Wien, Österreich.

Dr. Ortwin Schultz
Naturhist. Museum Wien
Geol.-Paläont. Abt.
Burgring 7
A-1014 Wien, Österreich.

Mag. Dr. Wolfgang Sovis
Beethovenweg 17
A-2000 Stockerau, Österreich.

Dr. Franz Stojaspal
Geologische Bundesanstalt
Rasumofskygasse 23
A-1031 Wien, Österreich.

Dechant Joseph Toriser
A-2113 Karnabrunn 110, Österreich.

Dr. Reinhard Zetter
Institut für Paläontologie, Univ. Wien
Universitätsstraße 7/II
A-1010 Wien, Österreich.

Das Tertiär in Österreich – ein Überblick

Fritz F. Steininger

Mit 2 Abbildungen

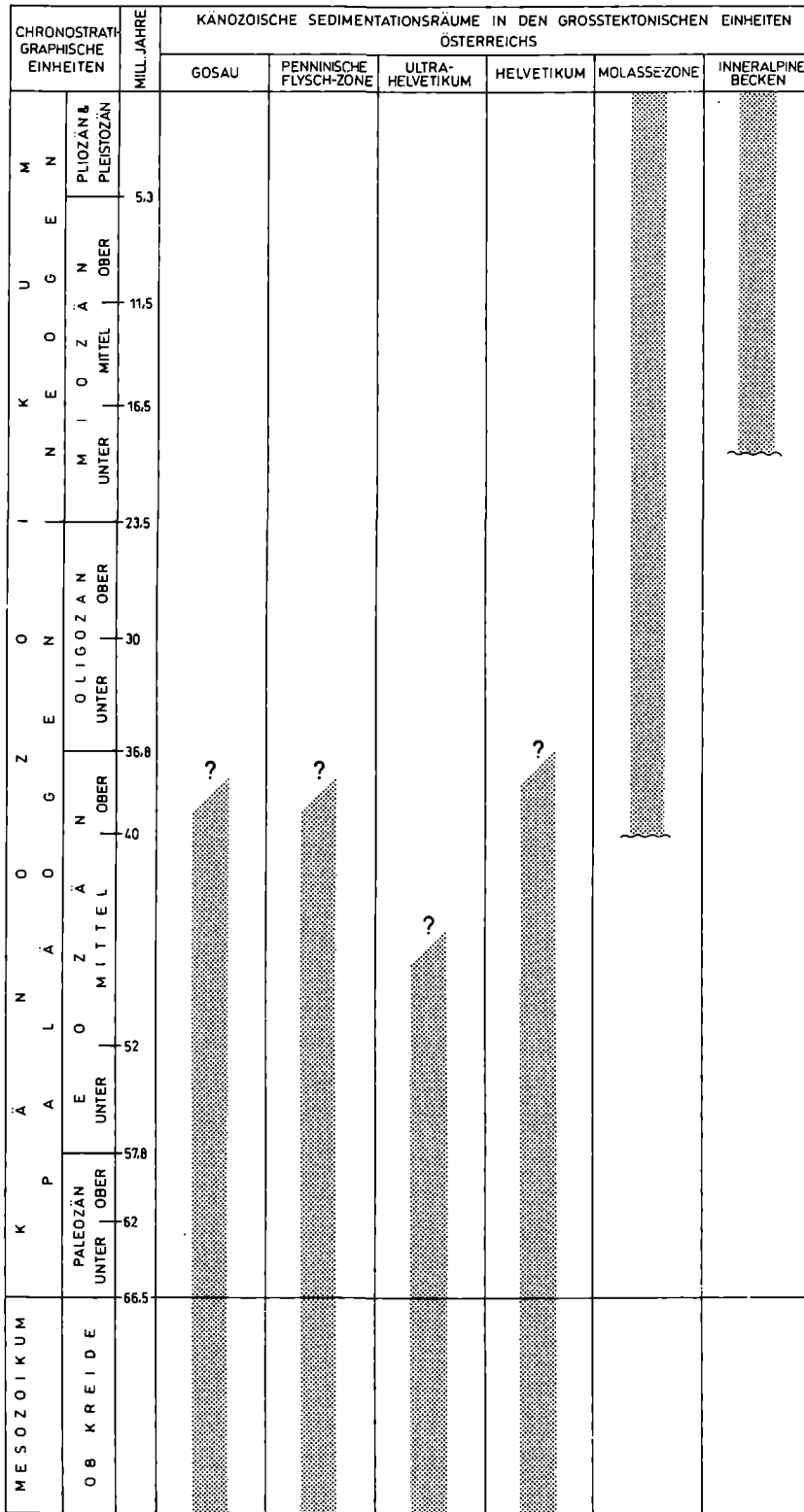
Der vorliegende Exkursionsführer beschreibt einige wesentliche, größtenteils neogene Ablagerungsräume des Känozoikums in Österreich. In diesem kurz gefaßten Überblick werden die känozoischen Sedimentationsräume Österreichs nach großtektonischen Einheiten gegliedert und angeordnet. Gleichzeitig findet der stratigraphische Umfang der Ablagerungen in diesen tektonischen Einheiten Berücksichtigung und es wird damit indirekt ein Bild des geodynamischen Ablaufes des alpidischen Geschehens im Känozoikum und des ursprünglichen Zusammenhanges der heute tektonisch getrennten Einheiten induziert, wie dies z.B. bereits von JANOSCHEK (1964), OBERHAUSER (1980), FUCHS (1985) und TOLLMANN (1985) im größeren Umfang getan wurde. Zum stratigraphischen Umfang der einzelnen Einheiten in Österreich siehe Abb. 1; zur Stratigraphie des Neogens siehe Abb. 2.

Gosau-Becken

Die mesozoischen und känozoischen Sedimente der österreichischen Gosau-Becken folgen einerseits transgressiv über Einheiten des zentralalpinen Kristallins, andererseits über kalkalpinem Oberostalpin.

Die känozoische, marine Schichtfolge zeigt häufig Schichtlücken oder terrestrische Sedimente im Paleozän. In wenigen Gosau-Becken folgt das Paleozän ohne Schichtlücke auf die oberste Kreide und schließt z.T. die „yellow clay“ Lage der Kreide/Tertiär Grenze auf (z.B.: Gosau-Russbach: Elendgraben und Rotwandgraben; Gams: Knappengraben; PREISINGER & al., 1986; LAHODYNSKY, 1987). Die marinen Schichtenfolgen enden meist im Paleozän, im Salzburger Gosau-Becken reichen sie bis ins Obereozän und im Becken von Gosau bis ins Untereozän (vgl. Abb. 1).

Faziell lassen sich die Gosauvorkommen nach FAUPL & al. (1983) in TOLLMANN (1985) in West - Ost bzw. Nord - Süd Faziesgürtel anordnen. Dabei herrschen im Süden faziell reich gegliederte küstennahe Ablagerungen vor, die nach Norden von Ablagerungen des äußeren Schelfes abgelöst werden.



Penninische Flyschzone

Die mesozoischen und känozoischen Sedimente des penninischen Flyschtroges finden sich sowohl im Süden in den penninischen Fenstern (z.B.: Engadiner Fenster) als auch in tektonischer Position nördlich des Oberostalpins.

Vielfach wird der penninische Flyschtrog in eine südliche, mittlere und nördliche Zone mit mehreren Decken untergliedert (FUCHS, 1985; OBERHAUSER, 1980; TOLLMANN, 1985). Die marine Tiefwassersedimentation scheint in der mittelpenninischen und der nordpenninischen Zone ohne Unterbrechung bzw. z.T. ohne Fazieswechsel aus der Oberkreide hervorzugehen und reicht z.T. bis ins Mitteleozän, vielleicht bis ins Obereozän (Laab- bzw. Aggsbach-Formation). Siehe auch Abb. 1.

Ultrahelvetikum

Die mesozoischen und känozoischen Sedimente des Ultrahelvetikums finden sich in tektonischer Position über Gesteinen der Grestener Klippenzone bzw. den Sedimenten der verschiedenen tektonischen Einheiten der Molassezone (siehe unten) und liegen unter tektonischen Einheiten der Flyschzone.

Die marinen Tiefwassersedimente scheinen ohne Unterbrechung und Fazieswechsel („Buntmergel-Formation“) aus der höheren Unterkreide bis in das Mitteleozän zu reichen (vgl. Abb. 1; FUCHS, 1985; OBERHAUSER, 1980; TOLLMANN, 1985).

Helvetikum

Die mesozoischen und känozoischen Sedimente des Helvetikums liegen größtenteils über den känozoischen Sedimenten der verschiedenen tektonischen Einheiten der Molassezone, oder die känozoischen Sedimente des Helvetikums folgen über autochthonem, mesozoischem Helvetikum (FUCHS, 1985; OBERHAUSER, 1980; TOLLMANN, 1985).

Besonders im Westen wird in eine nördliche, mittlere und südliche Fazies gegliedert, wobei die südliche Fazies unmittelbar an das Ultrahelvetikum anschließt (TOLLMANN, 1985).

Die marinen, faziell reich gegliederten Schichtenfolgen reichen bis in das Obereozän. In der paleozänen Pattenau-Formation des Helvetikums der näheren Umgebung von Salzburg ist das tiefste Paleozän und vielleicht die Kreide/

Abb.1: Überblick der stratigraphischen Reichweiten känozoischer Sedimentationsräume gegliedert nach großtektonischen Einheiten in Österreich.

Tertiär Grenze enthalten (mündliche Mitteilung Herbert STRADNER). Siehe auch Abb. 1.

Molassezone

Die känozoischen Sedimente der Molassezone können nach STEININGER & al. (1986) in drei tektonische Einheiten gegliedert werden:

In der „**autochthonen Molasse**“ liegen die Sedimente ungestört einerseits über dem autochthonen „außeralpinen“ Mesozoikum, andererseits direkt über den kristallinen Gesteinen der Böhmisches Masse und werden von der „**allochthonen Molasse**“ tektonisch überlagert. Der Untergrund der känozoischen Sedimente der „**parautochthonen Molasse**“ („piggy-back-basin-Molasse“) wird durch Gesteinseinheiten des Helvetikums, der Flyschzone bzw. des Oberostalpins gebildet. Diese Molassesedimente wurden mit diesen Einheiten tektonisch verlagert und finden sich z.B. im Untergrund des Wiener Beckens (STEININGER & al., 1986; PILLER & VÁVRA dieser Band: Wiener Becken; vgl. weiters FUCHS, 1976; OBERHAUSER, 1980; THENIUS, 1974; WAGNER, KUCKELKORN & HILTMANN, 1986).

In der **autochthonen Molasse** umfassen die faziell reich gegliederten, marinen Sedimente in Salzburg und Oberösterreich generell Obereozän bis oberes Untermiozän (Ottangium), über die eine kontinentale, z.T. fluviatile, z.T. lakustrine Sedimentation folgt, die stratigraphisch gesichert bis ins Obermiozän (Pannonium/Pontium) reicht (STEININGER & al., 1989; WEBER & WEISS, 1983). In Niederösterreich umfaßt die bisher nachgewiesene marine Sedimentation Oligozän bis unteres Mittelmiozän (unteres Badenium) und wird ebenfalls von kontinentalen, fluviatilen und lakustrischen Sedimenten, die bis in das Obermiozän (Pannonium/Pontium) reichen, abgelöst (OBERHAUSER, 1980; STEININGER & al., 1989; TOLLMANN, 1985; WEBER & WEISS, 1983). Erwähnenswert ist der Beginn der Lösssedimentation im obersten Pliozän (RABEDER, 1981).

In der **allochthonen Molasse** finden sich tektonisch verschuppt marine Sedimentkörper vom Paleozän bis ins Untermiozän (Ottangium). In der allochthonen Molasse der Waschbergzone sind kristalline Gesteinskörper und mesozoische Sedimentkörper in „außeralpiner Fazies“ vom oberen Jura bis in die obere Kreide in den Schuppenbau mit einbezogen. In einer Schuppe südwestlich von Ernstbrunn könnte sogar die Kreide/Tertiär Grenze vorhanden sein (mündliche Mitteilung Herbert STRADNER).

Die **parautochthone Molasse** umfaßt marine Schichtglieder vom Oligozän bis ins Untermiozän (Ottangium). Vergleiche dazu auch Abb. 1 und 2.

Inneralpine Becken

Als inneralpine Becken werden tektonisch angelegte und in den alpinen Körper eingesenkte Becken bezeichnet, die einerseits durch pull-apart-Mechanismen erklärt werden, wie z.B. das Wiener Becken (ROYDEN, 1985, 1988; WESSELY, 1988), andererseits auf die Zerrungstektonik im Pannonischen Becken bezogen werden, wie z.B. das Steirische Becken (ROYDEN & HORVATH, 1988). Vergleiche dazu auch Abb. 1 und 2.

Korneuburger Becken: Nördlich der Donau, bzw. westlich des nördlichen Wiener Beckens gelegenes, kleines, an seinem Westrand tektonisch tiefer abgesenktes Becken; größte Beckentiefe 600 Meter. Den Beckenuntergrund bilden verschieden alte tektonische Einheiten der Waschbergzone (eines Abschnittes der allochthone Molasse) und die Flyschzone. Beckenfüllung: Fluviatile, sandige Schotter und paralische bis marine, z.T. sehr fossilreiche Mittel- bis Feinsande und sandige Mergel des Karpatium (oberstes Untermiozän) (GRILL, 1962, 1968; SOVIS, 1987; THENIUS, 1974).

Wiener Becken: Tektonisch angelegtes, in die Alpin- Karpatischen Einheiten eingesenktes und intern durch Bruchschollen untergliedertes Becken; größte Beckentiefe 6000 Meter im Raum von Schwechat. Beckenuntergrund gebildet durch Einheiten der Flyschzone, bzw. den tektonischen Einheiten der Ostalpen und Karpaten und den auf diesen Einheiten transgressiv auflagernden, parautochthonen, untermiozänen Molassesedimenten, die oft fälschlich zur Beckenfüllung gerechnet werden. Beckenfüllung: Vom obersten Untermiozän (Karpatium) bis ins mittlere Mittelmiozän (oberes Badenium) dominieren faziell vielfältige, generell marine Sedimente mit reichen Faunen. Darüber folgen nicht voll marine, faziell reich gegliederte Sedimente mit endemischen Faunen des Sarmatium (oberes Mittelmiozän) und des Pannonium (unteres Obermiozän). Lakustrine und fluviatile Süßwassersedimente des höheren Obermiozän (Pontium) und des Pliozän (Dazium), sowie pleistozäne Lößlehme und Terrassenschotter bilden die höchsten Schichtglieder des Wiener Beckens (BACHMAYER, 1980; BRIX & PLÖCHINGER, 1982, 1988; ČĚKAN & al., 1990; FUCHS & GRILL, 1984; HAMILTON & al., 1990; JIŘÍČEK & SEIFERT, 1990; OBERHAUSER, 1980; PILLER & KLEEMANN, 1991; ROYDEN, 1985, 1988; STEININGER & al., 1989; THENIUS, 1974; TOLLMANN, 1985; WEBER & WEISS, 1983; WESSELY, 1988).

Eisenstädter Becken: Ein kleines, im Südosten des Wiener Beckens über die „Wiener Neustädter Pforte“ mit dem Wiener Becken und über die „Ödenburger Pforte“ mit dem Pannonischen Becken in Verbindung stehendes, tektonisch an Brüchen abgesenktes Satelliten-Becken. Die Beckenfüllung liegt über zentralalpiner, kristalliner Untergrund und darüber abgelagerten, faziell sehr differenzierten, untermiozänen, kontinentalen Sedimenten. Becken-

tiefe um 1500 Meter. Beginn der Beckensedimentation im unteren Badenium mit faziell reich gegliederten marinen Sedimenten. Weitere Schichtenfolge und Literatur vgl. Wiener Becken.

Pannonisches Becken: Die geringen österreichischen Anteile (im Gebiet des Neusiedler Sees und die Landseer Bucht) sind Randbuchten des eigentlichen Pannonischen Beckens. Über dem zentralalpinen Untergrund folgen faziell sehr differenzierte, untermiozäne, kontinentale Sedimente. Die mit der Anlage des Pannonischen Beckens in ursächlichem Zusammenhang stehende Sedimentation beginnt mit marinen Abfolgen des höheren unteren Badenium und reicht, ähnlich wie im Wiener Becken, bis zu den pleistozänen Lößlehmen und Terrassenabfolgen. Erwähnenswert ist der junge plio/pleistozäne Vulkanismus in der Landseer Bucht (TOLLMANN, 1985; WEBER & WEISS, 1983).

Steirisches Becken: Ein in Folge der Zerrungstektonik des Pannonischen Raumes durch "downwrapping" entstandenes Becken am Ostrand der Alpen über metamorphem Grundgebirge des Unter- und Mittelostalpins, bzw. altpaläozoischem Untergrund des Oberostalpins. Durch Schwellenzonen vom Pannonischen Becken getrennt (Südburgenländische Schwelle) und intern durch die Sausal-Schwelle in ein westliches und östliches Teilbecken gegliedert. Über dem kristallinen, bzw. altpaläozoischen Untergrund bis z.T. 1000 Meter mächtige, faziell reich gegliederte, kontinentale Sedimente des Untermiozän. Im oberen Untermiozän (Karpatum) Beginn der marinen Sedimentation und gegen Hangend generell ähnliche Entwicklung im Oststeirischen Teilbecken wie im Wiener Becken. Im Weststeirischen Teilbecken endet die Sedimentation bereits im oberen Badenium. Wesentlich sind zwei vulkanische Zyklen, die einerseits ins Karpatum/tieferes Badenium und andererseits ins Pliozän/Pleistozän zu datieren sind (BACHMAYER, 1980; FLÜGEL & HERITSCH, 1968; FLÜGEL & NEUBAUER, 1984; FRIEBE, 1991; KOLLMANN, 1965; KRÖLL & al., 1988; OBERHAUSER, 1980; STEININGER & al., 1989; TOLLMANN, 1985; WEBER & WEISS, 1983).

Lavanttaler Becken: Ein mittelmiozän, im Verlauf einer Blattverschiebung angelegter, NNW-SSE streichender, schmaler (ca. 5 km breit und 37 km lang) und über 1000 Meter mit neogenen Sedimenten verfüllter Graben, der in das Metamorphikum und die Permo/Trias des Mittelostalpins, bzw. in die, mit untermiozänen, kontinentalen Sedimenten gefüllte, dazu WSW-ENE streichende Garnitztaler Mulde eingesenkt ist. Die Beckenfüllung beginnt mit marinen Seichtwassersedimenten des unteren und mittleren Badenium. Auf Grund der radiometrischen Daten gehört zu diesem Zyklus der Basalt von Kollnitz. Im oberen Badenium paralische, limnisch/fluviatile Fazies, überlagert durch eine typische Rissoen/Pirenellen-Fazies im unteren Sarmatium und limnischen Ablagerungen mit Kohleflözen im oberen Sarmatium. Die fossilleeren Süßwasserablagerungen im Hangenden werden ins Pannonium gestellt (OBER-

| GEOCHRONOMETRIC SCALE IN MA | MAGNETIC POLARITY TIME - SCALE | | MARINE BIOCHRONOLOGY | | | | MARINE CHRONOSTRATIGRAPHY | | | | CONTINENTAL BIOCHRONOLOGY POLLEN | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|--|-------------------------|----------------------------|--|-------------------------------|--------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|--|---|--------------------------------|
| | MAGN. HISTOR. | ANOMALY | CHRON. NOMENCLATURE La Breque & al. 1983 | CALCAREOUS NANOPLANKTON | | PLANKTONIC FORAMINIFERA | | SERIES | STAGES | | WEST-MEDITERRANEAN SUC 1982 | EAST-MEDITERRANEAN BENDA & HEULENKAMP 1989 | MAMMAL NEOGENE FAUNAL ZONES (MEIN 1975 & this vol.) | FAUNAL UNITS (FAHLBUSCH, 1975) |
| | | | | MARTIN & MÜLLER 1975 | BUKRY & OKADA & BUMRY 1980 | BLOW 1969 | Mediterranean-IACCARINO 1985 | | MEDITERR. | CENTRAL PARATETHYS | | | | |
| | | | | Pliocene RID&al 1988 | BUMRY 1980 | BERG-GREN 1969 | Phocene-MPL-Zones RID&al 1988 | | | | | | | |
| 1 | 1 | BRN 1 | NN20, 21 | CN5 a | N23 | Globorotalia truncatulinoides excelsa | PLEISTOCENE | | | PIII | | | | |
| 2 | 2 | OLD 2 | NN19b | CN13b | N22 | G. cariacensis | LOWER | | | PIV | | MN17 | VILLA-FRANCHIAN | |
| 3 | 3 | REU 3 | NN18 | CN12 d | N21 (N20) | Gr inflata MPL6 | UPPER | PALAEOCENE | ROMANIAN | PIII | | MN16 | VILLANYIAN | |
| 4 | 4 | ZA 4 | NN16 | CN11 c | N19 | Gr punctulata MPL4 Gr punctulata MPL3 Gr marginata MPL2 | LOWER | ZANCLEAN | DACIAN | PII | | MN15 | | |
| 5 | 5 | COCH NUN SUDUF THYER 5 | NN15 | CN11 a | N18 | Gr marginata MPL2 Sphersulina MPL1 | | | | PI | | MN14 | RUSSCINIAN | |
| 6 | 6 | 3A 6 | NN11 | CN9 | | Gr conomata | | MESSINIAN | PONTIAN | | | MN13 | | |
| 7 | 7 | 4 7 | C4 | | N17 | Gr obliquus obliquus extremus | UPPER | | | | | MN12 | TUROLIAN | |
| 8 | 8 | 4A 8 | C4A | | | Gr obliquus suturatae | | | | | | MN11 | | |
| 9 | 9 | | NN10 | CN8 a | N16 | Gr obliquus extremus G. bulbosus | | TORTONIAN | | | | MN10 | VALLESIAN | |
| 10 | 10 | | NN9 | CN7 b | N15 | Gr obliquus suturatae | | | | | | MN9 | | |
| 11 | 11 | | NN8 | CN6 | N14 | Gr subquadratus | MIDDLE | | | | | MN8 | | |
| 12 | 12 | 5A 12 | NN7 | CN5 b | N13 | Gr subquadratus | | SERRAVALLIAN | SARMATIAN s str | | | MN7 | | |
| 13 | 13 | 13 | NN6 | CN5 a | N12 | Gr obliquus suturatae Gr praemenardi Gr permenardi Gr subtrilobus | | | | | | MN6 | ASTARACIAN | |
| 14 | 14 | | NN5 | CN4 | N9 | Gr praemenardi Gr permenardi Gr subtrilobus | | | | | | | | |
| 15 | 15 | 5B 15 | | | N8 | Praeorbulina glomerata | | LANGHIAN | BADENIAN LOWER | | | | | |
| 16 | 16 | SC 16 | NN4 | CN3 | N7 | Globigerinoides inflatus | | | KARPATIAN | | | MN5 | | |
| 17 | 17 | SD 17 | NN3 | CN2 | N6 | | | BURDIGALIAN | OTTNANGIAN | | | MN4 | | |
| 18 | 18 | | NN2 | | N5 | Gr obliquus dehiscentis Gr obliquus dissimilis | LOWER | | | NGZ III | | MN3 | ORLEANIAN | |
| 19 | 19 | 6 19 | C6 | | | Gr obliquus dehiscentis Gr obliquus dissimilis | | EGGENBURGIAN | | NGZ II | | | | |
| 20 | 20 | 6A 20 | C6A | CN1 | | Gr obliquus dehiscentis Gr obliquus dissimilis | | | | | | | | |
| 21 | 21 | 6B 21 | C6B | | N4 | Gr obliquus dehiscentis | | AQUITANIAN | | | | MN2b | | |
| 22 | 22 | 6C 22 | C6C | NN1 | | Gr obliquus dehiscentis | | | | | | | | |
| 23 | 23 | 6C 23 | C6C | | | Gr obliquus dehiscentis | | | | | | MN2a | AGENIAN | |
| 24 | 24 | 7 24 | NP25 | CP19b | N1 | Gr obliquus dehiscentis | OLIGOCENE | CHATTIAN | EGERIAN | NGZ I | | MN1 | | |

Abb. 2: Stratigraphische Korrelationstabelle des Neogen im mediterranen Raum und der Paratethys.

HAUSER, 1980; STEININGER & al., 1989; TOLLMANN, 1985; WEBER & WEISS, 1983).

Klagenfurter Becken: Ein im nördlichen Vorland der Karawanken gelegenes und davon im obersten Miozän überschobenes, ca. 100 km langes Becken, verfüllt mit mittel- bis obermiozänen, kontinentalen Sedimenten mit Kohleflözfolgen (OBERHAUSER, 1980; STEININGER & al., 1989; TOLLMANN, 1985; WEBER & WEISS, 1983).

Becken der Norischen Senke: Eine Reihe von tektonisch an Bruchsystemen angelegte, meist asymmetrische, voneinander mehr oder weniger isolierte Einzelbecken (z.B.: Laußnitz, Tamsweg, Oberwölz, Fohnsdorf, Seckau, Leoben, Trofaiach, Kapfenberg- Parschlug, Aflenz, Mürztal und Hart bei Gloggnitz) in der alpinen Längstalung der Mur - Mürzfurche (= Norische Senke). Die z.T. über 1000 Meter mächtigen, kontinentalen Schichtfolgen mit bedeutenden Grundflözfolgen werden auf Grund von Säugetierfaunen und Pollenfloren in das Karpatium bzw. untere Badenium eingestuft (OBERHAUSER, 1980; STEININGER & al., 1989; TOLLMANN, 1985; WEBER & WEISS, 1983).

Ennstal Tertiär: Entlang der Ennstal-Längsstörung finden sich eine Reihe von Erosionsrelikten ?oligozän/miozäner, wahrscheinlich mittelmiozäner (z.B.: Stoderzinken bei Gröbming; P. HOCHULI, interner Bericht 1983) Süßwasserablagerungen von Wagrain im Westen bis Hieflau im Osten (STEININGER & al., 1989; TOLLMANN, 1985; WEBER & WEISS, 1983).

Literatur

BACHMAYER, F., 1980 (ed.). Erdöl und Erdgas in Österreich. — XVI + 312 S., Naturhist. Mus. Wien (Berger), Horn.

BRIX, F. & PLÖCHINGER, B., 1982. Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, 76 Wiener Neustadt. — (Geol. Bundesanst.), Wien.

BRIX, F. & PLÖCHINGER, B., 1988. Erläuterungen zu Blatt 76 Wiener Neustadt. — 85 S. (Geol. Bundesanst.), Wien.

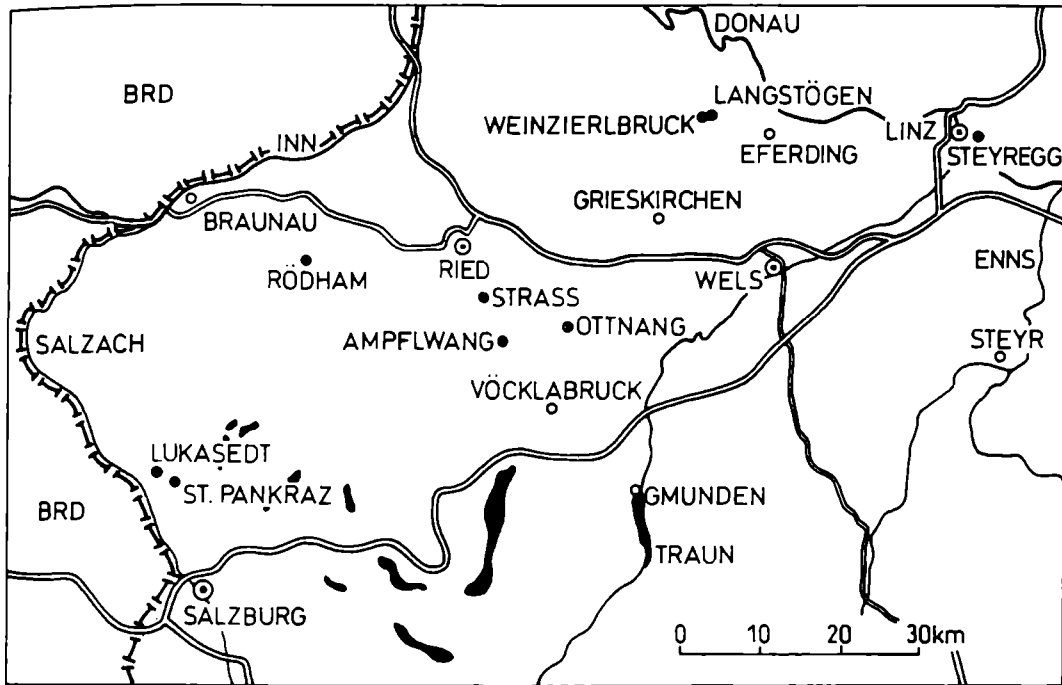
ČEKAN, V., KOCÁK, A., TOMEK, Č., WESSELY, G. & ZYCH, D., 1990. Czechoslovak-Austrian cooperation in geophysical structural exploration in the Vienna Basin. — [in:] MINAŘÍKOVÁ, D. & LOBITZER, H. (ed.): Thirty years of geological cooperation between Austria and Czechoslovakia. — 23-31 (Geol. Survey), Prague-Vienna.

- FLÜGEL, H. W. & HERITSCH, H., 1968. Das Steirische Tertiärbecken. — Slg. Geol. Führer, 47: 196 S. (Bornträger), Berlin.
- FLÜGEL, H. W. & NEUBAUER, F., 1984. Steiermark. — Geol. österr. Bundesländer, 127 S., 1 Karte, Geol. Bundesanst., Wien.
- FRIEBE, J. G., 1991. II) Styrian Basin. — [in:] Middle Miocene Reefs and related facies in Eastern Austria. — 29–47 (Int. Assoc. Study Foss. Cnidaria & Porifera), Münster.
- FUCHS, W., 1976. Gedanken zur Tektogenese der nördlichen Molasse zwischen Rhone und March. — Jb. Geol. Bundesanst., 119:207–249, Wien.
- FUCHS, W., 1985. Großtektonische Neuorientierung in den Ostalpen und Westkarpaten unter Einbeziehung plattentektonischer Gesichtspunkte. — Jb. Geol. Bundesanst., 127:571–631, Wien.
- FUCHS, W. & GRILL, R., 1984. Geologische Karte von Wien und Umgebung 1:200.000. — Geol. Bundesanst., Wien.
- GRILL, R., 1962. Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau. — 52 S. (Geol. Bundesanst.), Wien.
- GRILL, R., 1968: Erläuterungen zur Geologischen Karte des nordöstlichen Weinviertels und zu Blatt Gänserndorf. — 155 S. (Geol. Bundesanst.), Wien.
- HAMILTON, W., JIŘÍČEK, R. & WESSELY, G., 1990. The Alpine-Carpathian floor of the Vienna Basin in Austria and ČSSR. — [in:] MINAŘÍKOVÁ, D. & LOBITZER, H. (ed.): Thirty years of geological cooperation between Austria and Czechoslovakia. — 46–56 (Geol. Survey), Prague-Vienna.
- JANOSCHEK, R., 1960. Überblick über den Aufbau der Neogengebiete Österreichs. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 52(1959):147–158, Wien.
- JANOSCHEK, R., 1964. Das Tertiär in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 56(1963)/2:319–360, Wien.
- JIŘÍČEK, R. & SEIFERT, P., 1990. Paleogeography of the Neogene in the Vienna Basin and the adjacent part of the Foredeep. — [in:] MINAŘÍKOVÁ, D. & LOBITZER, H. (ed.): Thirty years of geological cooperation

- between Austria and Czechoslovakia. — 89–105 (Geol. Survey), Prague-Vienna.
- KOLLMANN, K., 1965. Jungtertiär im Steirischen Becken. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **57**:479–632, Wien.
- KRÖLL, A., FLÜGEL, H. W., SEIBERL, W., WEBER, F., WALACH, G. & ZYCH, D., 1988. Erläuterungen zu den Karten über den prätertiären Untergrund des Steirischen Beckens und der südburgenländischen Schwelle. — 49 S., 4 Karten (Geol. Bundesanst.), Wien.
- LAHODYNSKY, R., 1987. The K/T Boundary and "Yellow Clay" layers in the Gosau Group, northern calcareous Alps, Austria. — [in:] WIEDMANN, J. (ed.): Cretaceous of the Western Tethys. — Proc. 3rd Int. Cretaceous Symp., Tübingen 1987: 677–690 (Schweizerbarth), Stuttgart.
- OBERHAUSER, R., 1980 (ed.). Der Geologische Aufbau Österreichs. — XIX + 699 S. (Springer), Wien-New York.
- PILLER, W. E. & KLEEMANN, K., 1991. I) Vienna Basin. — [in:] Middle Miocene Reefs and related facies in Eastern Austria. — 2–28 (Int. Assoc. Study Foss. Cnidaria & Porifera), Münster.
- PREISINGER, A., ZOBETZ, E., GRATZ, A. J., LAHODYNSKY, R., BEKKE, M., MAURITSCH, H. J., EDER, G., GRASS, F., RÖGL, F., STRADNER, H. & SURENIAN, R., 1986. The Cretaceous/Tertiary boundary in the Gosau Basin, Austria. — Nature, **322**, No. 6082: 794–799, London.
- RABEDER, G., 1981. Die Arvicoliden (Rodentia, Mammalia) aus dem Pliozän und dem älteren Pleistozän von Niederösterreich. — Beitr. Paläont. Österr., **8**:1–373, Wien.
- ROYDEN, L. H., 1985. The Vienna Basin: A thin-skinned pull apart basin. — SEPM Spec. Publ., **35**:319–338, Tulsa.
- ROYDEN, L. H., 1988. Late Cenozoic Tektonics of the Pannonian Basin System. — [in:] ROYDEN, L. H. & HORVATH, F. (eds.): The Pannonian System. A study in basin evolution.— Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem., **45**:27–48, Tulsa.

- ROYDEN, L. H. & HORVATH, F., 1988 (eds.). The Pannonian System. A study in basin evolution. — Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem., **45**: X + 394 S., Tulsa.
- SOVIS, W., 1987. Projekt „Teiritzberg“. Fossilien aus dem Karpat des Korneburger Beckens. — Kat. Krahuletz-Ges., **9**:25 S., Wien.
- STEININGER, F. F., WESSELY, G., RÖGL, F. & WAGNER, L., 1986. Tertiary sedimentary history and tectonic evolution of the Eastern Alpine Foredeep. — Gior. Geol., ser. 3, **48**:285–297, Bologna.
- STEININGER, F. F., RÖGL, F., HOCHULI, P. & MÜLLER, C., 1989. Lignite deposition and marine cycles. The Austrian Tertiary lignite deposits – A case history. — Sitz.-ber. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **197**:309–332, 4 fig., Wien.
- THENIUS, E., 1974. Niederösterreich. — Verh. Geol. Bundesanst., Bundesländerser.: Niederösterreich. 2.Aufl., 280 S. (Geol. Bundesanst.), Wien.
- TOLLMANN, A., 1985. Geologie von Österreich. — Bd. **2**, 710 S. (Deuticke), Wien.
- WAGNER, L., KUCKELKORN, K. & HILTMANN, W., 1986. Neue Ergebnisse zur alpinen Gebirgsbildung Oberösterreichs aus der Bohrung Oberhofen 1 – Stratigraphie, Fazies, Maturität und Tektonik. — Erdöl Erdgas Kohle, **102**:12–19, Hamburg/Wien.
- WEBER, L. & WEISS, A., 1983. Bergbaugeschichte und Geologie der österreichischen Braunkohlenvorkommen. — Arch. Lagerst.-forsch. Geol. Bundesanst., **4**:317 S., Wien.
- WESSELY, G., 1988. Structure and development of the Vienna Basin in Austria. — [in:] ROYDEN, L. H. & HORVATH, F. (eds.): The Pannonian System. A study in basin evolution.— Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem., **45**:333–346, Tulsa.

Die westliche Molassezone in Salzburg und Oberösterreich



Karte der Exkursionspunkte

Reinhard Roetzel und Christian Rupp

Mit Beiträgen von:

Johanna Eder-Kovar, Hans Egger, Barbara Meller, Peter Pervesler,
Werner E. Piller, Bettina Reichenbacher, Ortwin Schultz,
Fritz F. Steininger, Franz Stojaspal und Reinhard Zetter

Mit 11 Abbildungen (Abbildungen 3–13)

Inhalt

| | Seite: |
|---|--------|
| Die Molassezone in Oberösterreich und Salzburg | |
| R. ROETZEL | 15 |
| Exkursionspunkte | |
| E/1: Lukasedt-Dreimühlen | |
| R. ROETZEL, CH. RUPP & F. F. STEININGER | 20 |
| E/2: Haunsberg–St. Pankraz | |
| H. EGGER & O. SCHULTZ | 23 |
| E/3: Rödham | |
| R. ROETZEL, B. REICHENBACHER & CH. RUPP | 27 |
| E/4: Straß-Eberschwang | |
| CH. RUPP, R. ROETZEL & F. STOJASPAL | 30 |
| E/5: Ampflwang, Tagbau Wörmansedt | |
| CH. RUPP, R. ROETZEL, J. EDER-KOVAR, B. MELLER & R. ZETTER | 33 |
| E/6: Ottnang, Sandgrube Fischer | |
| R. ROETZEL & CH. RUPP | 36 |
| E/7: Ottnang-Schanze | |
| CH. RUPP, R. ROETZEL & F. STOJASPAL | 38 |
| E/8: Weinzierlbruck, Sandgrube Hellmayr | |
| R. ROETZEL, CH. RUPP, P. PERVESLER & O. SCHULTZ | 41 |
| E/9: Langstögen, Sandgrube Dornetshuber | |
| R. ROETZEL, P. PERVESLER & F. F. STEININGER | 46 |
| E/10: Steyregg, Sandgrube Treul | |
| R. ROETZEL, F. F. STEININGER & W. E. PILLER | 47 |
| Literatur | 50 |

Anschrift der Autoren:

Dr. Reinhard Roetzel & Dr. Christian Rupp

Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1030 Wien

Die Molassezone in Oberösterreich und Salzburg

R. Roetzel

Mit 2 Abbildungen

In Oberösterreich und Salzburg erstreckt sich die Molassezone zwischen dem Kristallin der Böhmisches Masse im Norden und der Überschiebungslinie von Helvetikum und Flysch im Süden als ein gegen Westen stetig breiter werdender, weitgehend aus klastischen Sedimenten aufgebauter Bereich.

Dieser asymmetrisch gebaute, gegen Süden rasch tiefer werdende Molasse-trog besteht über der kristallinen Basis und autochthonen paläozoischen bis mesozoischen Sedimentresten aus einer bis über 3500 m mächtigen tertiären Sedimentfolge des Oberercozän bis Pliozän (vgl. Abb.3 und 4; FUCHS, 1980; KOLLMANN, 1977; MALZER, 1981; POLESNY, 1983; STEININGER et al., 1986; TOLLMANN, 1985; WAGNER, 1980). Die Molassezone in Oberösterreich und Salzburg umfaßt großteils die autochthone Molasse, die sich im Süden, unter den alpinen Decken der Flyschzone und des Helvetikum und unter der allochthonen Molasse fortsetzt (vgl. STEININGER et al., 1986; Abb. 3 und Einleitung von STEININGER in diesem Band).

Die tektonische Entwicklung dieses Teiles der Molassezone ist neben synsedimentärer Bruchtektonik vorwiegend von intensiver, mehrphasiger Überschiebung und Verschuppung durch die, bis zum Untermiozän (Eggenburgium-Ottangium) vorrückende, alpine Deckenfront geprägt (vgl. STEININGER et al., 1986; WAGNER et al., 1986).

Die Sedimentationsgeschichte der Molassezone beginnt im Obereozän mit der Transgression des Meeres aus dem helvetischen Trog nach Norden in das sich absenkende Molassebecken. Beeinflußt von einer Zentralen Schwellenzone und rascherem Absinken im Südwesten erfolgt schon sehr früh eine Faziesdifferenzierung. So stehen transgressive Sedimente der Limnischen Serie und der seichtmarinen Sandsteinstufe im Norden einer Lithothamnienkalkserie im Bereich der Schwellenzone gegenüber (WAGNER, 1980). Südlich dieser Hochzone leitet eine neritische Fazies von Discocyclinenmergel und Globigerinenkalken zur Tiefwasserfazies des Helvetikum über. Mit dem Beginn des Oligozän setzt eine eigenständige Beckenentwicklung der Molassezone ein. Über der teilweise anoxischen Fischechiefer-Fazies des unteren Oligozän werden in der Molassezone Oberösterreichs und Salzburgs im mittleren Oligozän Heller Mergelkalk und Bändermergel in marin-pelagischer Fazies abgelagert. Die darüber folgende Tonmergelstufe des oberen Kiscellium leitet im Beckeninneren die bis ins Ottangium andauernde Schliersedimentation ein. Gleichzeitig setzt die Anlie-

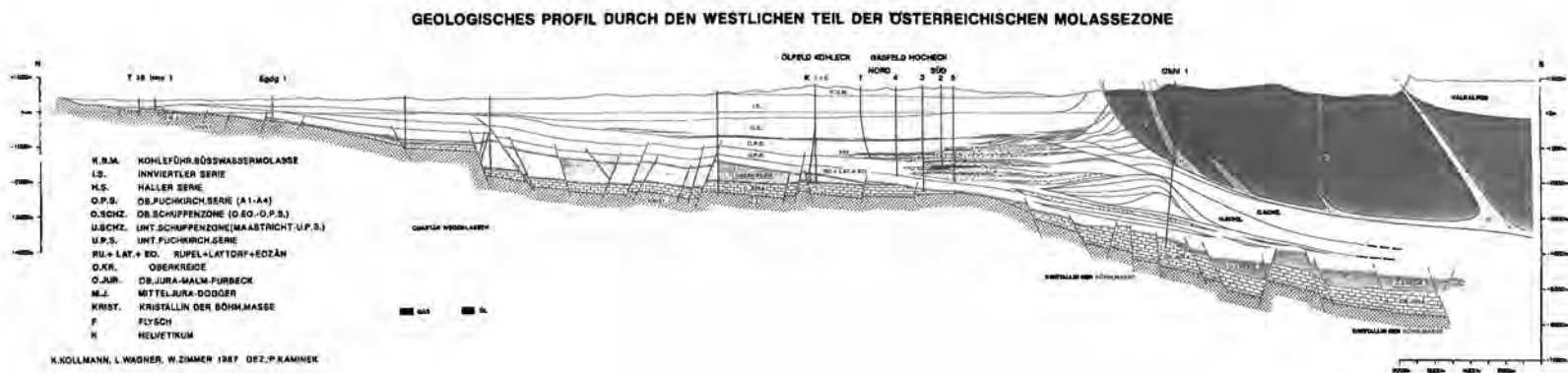


Abb. 3: Geologischer Nord-Süd-Schnitt durch das oberösterreichische Molassebecken (WAGNER et al., 1986).

ferung des Sedimentmaterials aus dem alpinen Raum im Süden ein, das bisher vorwiegend vom Kristallin der Böhmisches Masse aus dem Norden geschüttet wurde (KURZWEIL, 1973).

In Folge der Heraushebung der Alpen wird im oberen Oligozän in der Westlichen Paratethys die marine Sedimentation mit der Unteren Süßwassermolasse unterbrochen. In Ostbayern und Österreich setzt sich die marine Fazies im Oberoligozän fort, ist jedoch faziell stark differenziert. Am nördlichen Molasserand entwickelt sich über den limnisch-brackischen Pielacher Tegeln die klastische Litoralfazies der Linzer Sande, in die fluviatile Schüttungen aus der Böhmisches Masse, wie die des Käfermarkter und Freistädter Tertiärs, eingreifen. Gegen Süden verzahnen die Linzer Sande mit der pelitischen Beckenfazies des Ältern Schlier. Am Südrand gelangen aus den Alpen grobklastische, submarine Schuttfächer der Unteren und Oberen Puchkirchener Serie in das Becken (MALZER, 1981). Die Konglomerate, die mit turbiditischen Sanden und Tonen wechsellagern, verzahnen ebenfalls gegen Norden mit der pelitischen Beckenfazies.

Zu Beginn des Miozän setzt von Osten her die Transgression des Eggenburgium ein. Ablagerungen dieser Zeitstufe in der oberösterreichischen Molassezone sind vor allem die Sedimente der Haller Serie, die mit einer grobklastischen Basis über der Puchkirchener Serie folgen. Bei der Haller Serie handelt es sich vorwiegend um eine pelitische Beckenfazies mit turbiditartigen, sandigen Einschaltungen, die jedoch in etwas seichterer, mariner Fazies abgelagert wurden als die der Puchkirchener Serie (POLESNY, 1983).

Im oberen Eggenburgium wird schließlich die seit dem Oberoligozän unterbrochene Meeresverbindung zur Rhonesenke und zum Westmediterran wiederhergestellt (RÖGL & STEININGER, 1983). Ablagerungen dieser untermiozänen Meerestransgression bilden die, in der oberösterreichischen Molassezone weit verbreiteten, marinen Sedimente der Innviertler Gruppe des Ottnangium, die dem jüngeren Teil der Oberen Meeresmolasse in Bayern und der Schweiz entsprechen und konkordant über der Haller Serie folgen. Es sind dies Ablagerungen eines sandreichen, subtidalen Flachmeeresbereiches mit starker Gezeitenaktivität (FAUPL & ROETZEL, 1987, 1990).

Während im östlichen Teil der oberösterreichischen Molassezone relativ einheitliche pelitische Sedimente des Ottnangium vorherrschen, treten im gleichen Zeitabschnitt im Westen und am nördlichen Massivrand vielfältig faziell und stratigraphisch gegliederte Pelite, Sande und Schotter mit starker vertikaler und lateraler Verzahnung auf (ABERER, 1958, 1960, 1962; ABERER & BRAUMÜLLER, 1949; BRAUMÜLLER, 1959, 1961; FUCHS, 1968). Dem unteren Ottnangium gehört der vorwiegend im Osten aufgeschlossene Roblusschlier s. str. an, der gegen Westen in die Vöcklaschichten übergeht.

Die Vöcklaschichten werden mit den darüber folgenden Atzbacher Sanden

| | | AUTOCHTHONE MOLASSE | | ALLOCHTHONE MOLASSE | |
|--|----------------------------|-----------------------------------|---|---|-----------------------|
| | | NORD | SÜD | | |
| PLIOZ PLEIS. | HOLOZÄN O. PLIOZÄN | Schotter | Moränen-Terrassenschotter Schotter | | |
| | M I O Z Ä N | PONTIUM | | Hausruckschotter | |
| PANNONIUM | | | Kobernaußner Wald-Schotter Hausruck - Kohletonserie | | |
| SARMATIUM | | Steinbergschotter | Schichten von Radegund-Höring - Munderfing | | |
| BADENIUM | | Pitzenbergschotter | Schichten von Trimmelkam | | |
| KARPATIUM | | Rittsteiger Schichten | | | |
| O T T N A N G I U M | | OTTNANGIUM | Oncophora-Schichten | Traubacher Sande | Sand - Schottergruppe |
| | | | Glaukonit-Serie | Braunauer Schlier | |
| | | | | Mehrnbacher Sande | |
| | | | Rieder Schichten (Rotalienschiefer) | Ottninger Schlier | |
| E G G E N B U R G | | EGGENBURG | Enzenkirchener Sd. Phosphoritsande- Fossilr. Grobsand | Atzbacher Sande Vöcklaschichten | |
| | Haller Serie | | | | |
| O L I G O Z Ä N | EGERIUM | Älterer Schlier | | Obere Puchkirchener Serie | |
| | | Linzer Sande | | Untere | |
| K I S C E L L I U M | KISCELLIUM | Pielacher Tegel | | Tonmergelstufe | |
| | | | | Bändermergel | |
| | | | | Heller Mergelkalk | |
| | | | | Fischschiefer | |
| E O Z Ä N | O. EOZÄN | | Lithothamnienkalk - Serie | | |
| | | Sandsteinstufe Limnische Serie | | Discocyclinenmergel Globigerinenkalk | |

Abb. 4: Die Schichtfolge der autochthonen und allochthonen Molasse in Oberösterreich und Salzburg (unter Verwendung der Arbeiten von FUCHS, 1980 und STEININGER et a., 1986).

und dem Ottnanger Schlier zum Robulusschlier s.l. zusammengefaßt. Innerhalb dieser Schichtglieder des unteren Ottnangium bestehen auch laterale Verzahnungen.

Auch die am Nordrand der Molassezone aufgeschlossenen Phosphoritsande und Fossilreichen Grobsande sind Ablagerungen des unteren Ottnangium. Sie verzahnen gegen Süden mit dem Robulusschlier s. str., der in diesem Bereich mit den Enzenkirchener Sanden eine, den Atzbacher Sanden äquivalente Sandeinschaltung führt.

Über dem Robulusschlier s. l., folgen die Rieder Schichten (Rotalienschlier) und die Glaukonitische Serie mit Mehrnbacher Sanden, Braunauer Schlier und Treubacher Sanden des mittleren Ottnangium.

Im Raum nördlich Salzburg treten in den Fan-Delta-Sedimenten der Sand-Schottergruppe vom oberen Eggenburgium bis zum mittleren Ottnangium mächtige, grobklastische Einschaltungen in feinkörnigen Sanden auf. Diese Ablagerungen verzahnen gegen Norden und Osten mit dem Robulusschlier s. l., dem Rotalienschlier und der Glaukonitischen Serie.

Während des oberen Ottnangium wird die Westverbindung der Paratethys zum Mediterran wieder unterbrochen. Diese regressive Phase ist durch die brackischen Oncophora-Schichten des oberen Ottnangium gekennzeichnet. Die limnisch-fluviatilen Rittsteiger Schichten am Südrand der Böhmisches Masse sind vermutlich ebenfalls in das oberste Ottnangium (? bis Karpatium) einzustufen. Nach der Verlandung des Molassemeeres folgt im Karpatium eine Erosionsphase und Bildung eines Oberflächenreliefs.

Im unteren Badenium, vielleicht auch schon im oberen Karpatium, setzt in der oberösterreichischen Molassezone mit den klastischen Ablagerungen der limnisch-fluvioterrestrischen Serie Kohleführender Süßwasserschichten, in Zusammenhang mit einer kontinuierlichen Absenkung gegen Osten, die Obere Süßwassermolasse ein.

Die ältesten Sedimente dieser bunten Folge von Tonen und Sanden mit Kohleflözen sowie Schottern finden sich im Trimmelkammer Kohlerevier aus dem oberen Karpatium(?), Badenium und Sarmatium (CZURDA, 1978). Ebenfalls aus dem Zeitabschnitt Badenium-Sarmatium sind die, am Südrand der Böhmisches Masse auftretenden Pitzenbergschotter, die mit den Quarzrestschottern bzw. Nördlichen Vollschothern in Bayern in Beziehung gebracht werden und die Steinbergschotter (FUCHS, 1980).

Im südlichen Molassebereich sind die Schotter, Kohletone und Kohlen von Radegund-Höring-Munderfing Ablagerungen des oberen Sarmatium.

Im Pannonium verlagert sich der Ablagerungsraum des aus den Alpen angelieferten Sedimentmaterials noch weiter gegen Osten, in das Gebiet des heutigen Hausruck und Kobernauber Waldes. In dieser Zeit ist deutlich eine Rinnenfazies mit den Schottern des Kobernauber Waldes und eine damit gegen

Osten verzahnende Stillwasserfazies mit Kohletonen und Kohlen des Hausruck zu unterscheiden. Mit der Sedimentation der Schotter des Kobernauß Waldes zeichnet sich erstmals eine Schüttung gegen Nord bis Nordnordost ab (MACKENBACH, 1984).

Schließlich werden im Pontium, wahrscheinlich in Zusammenhang mit starken Hebungen im Westen, die Hausruckschotter erstmals nach Nordosten geschüttet und leiten damit zur Entwässerungsrichtung einer Paläo-Donau über.

Ab dem Pliozän beginnt die Abtragung der Molassesedimente und die Gestaltung der heutigen Oberflächenmorphologie.

Exkursionspunkte

E/1: Lukasedt–Dreimühlen

(R. ROETZEL, CH. RUPP & F. F. STEININGER)

Thema: Fan-Delta Sedimente des Oichtentales. Im Aufschluß Pelite der Haller Serie (Eggenburgium). Im Oichtental gegen Norden Übergang in Sand-Schottergruppe (Eggenburgium-Ottningium).

Lithostratigraphische Einheit: Haller Serie, Sand-Schottergruppe.

Alter: Untermiozän (Eggenburgium-Ottningium).

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 63 Salzburg (Lageskizze Abb. 5).

Weganriß im Oichtental, ca. 1,3 km E Oberndorf, ca. 300 m N Lukasedt, ca. 100 m N Dreimühlen, an der rechten Seite des Oichtenbaches.

Beschreibung:

Der ca. 35 m lange und 6–8 m hohe Weganriß nördlich von Lukasedt, zwischen oberer und unterer Mühle, an der rechten Talseite des Oichtenbaches schließt eine steil, mit ca. 45°-70° gegen NW einfallende Schichtfolge der Haller Serie des Eggenburgium auf.

Von Süden kommend ist an der Basis eine ca. 6–8 m mächtige Schichtfolge von mittelgrauen, stark siltigen Feinsanden bis Silten mit gut gerundeten Geröllen, vorwiegend aus Quarz, Quarzit und dunklem Dolomit anstehend. Neben den matrixgestützten Geröllen bis 5 cm Durchmesser sind vereinzelt auftretende, in der Siltmatrix schwimmende, bis 80 cm große Feinsandschollen, Slumping-Strukturen und Entwässerungsstrukturen auffallend. Häufig treten Fossilreste in diesen Geröllmergeln auf.

Gastropoda: *Turritella* sp., *Melanopsis impressa*, *Mesohalina* („*Tympanotonus*“) *margaritaceus nondorfensis*, *Turbonilla* sp., *Calyptrea deformis* ssp., *Natica transgrediens* ssp., *Dorsanum haueri excellens*, *Hinia* div. sp., *Trigo-*

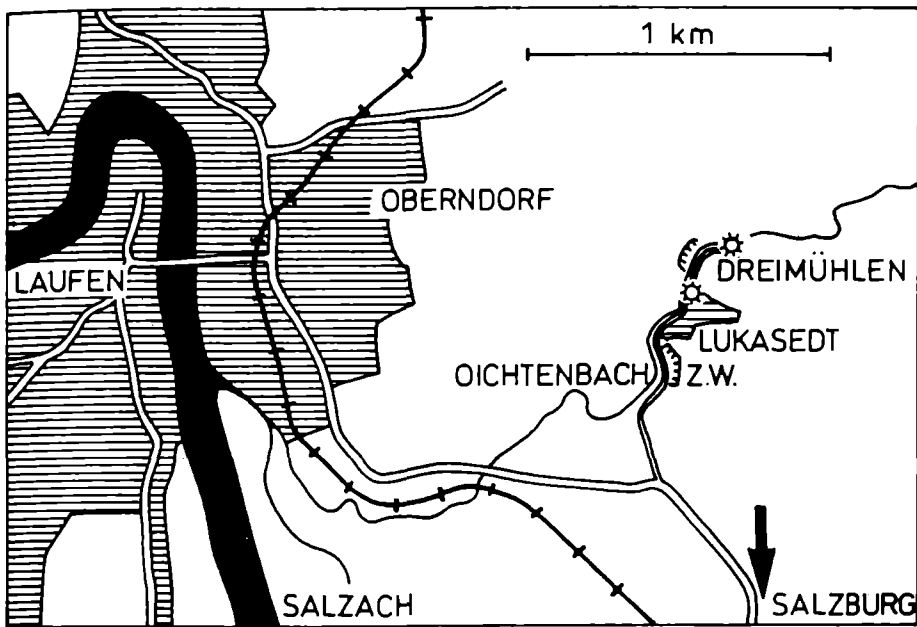


Abb. 5: Lageplan des Aufschlusses Lukasedt-Dreimühlen (ÖK 63 Salzburg).

nostoma cf. *exwestiana*, *Narona suessi*, *Gemmula inermis*, *Conidae* indet., *Terebra* sp., *Stagnicola* sp., *Clio triplicata*.

Bivalvia: *Nuculidae* indet., *Arcidea* indet., *Acanthocardium* sp., *Cardium* sp., *Cerastoderma* sp., *Macoma* sp.

Scaphopoda: *Entalina* sp.

Weiters Einzelkorallen, Balaniden, daphnogene Blätter und Holzreste.

Die spärliche, zum großen Teil allochthone Foraminiferenfauna (heterochron allochthon: *Chiloguembelina* sp., *Globigerina* div. sp. etc.; synchron allochthon: *Ammonia parkinsonia* (D'ORRB.), *Aubignyna simplex* (EGGER), *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOB)) läßt kaum einen Rückschluß auf den Ablagerungsbereich zu. Seltener Exemplare von *Planularia*, *Uvigerina*, *Stilostomella*, *Pullenia* und *Alabama*, hier als autochthon angesehen, lassen einen mittel- bis tiefneritischen Ablagerungsraum vermuten.

Über diesen Geröllmergeln folgt eine insgesamt ca. 3,7 m mächtige Folge von ebenflächig bis leicht wellig geschichteten, gelbbraunen und mittelgrauen Bänken aus Feinsand-Silt, die besonders in den hangenden 1,5 m auffallend reich an Pflanzenhäckseln sind. Die Horizonte zeigen dabei eine deutliche Anreicherung von organogenem Material gegen das Hangende der Bänke. Die durchwegs 0,2–0,4 m mächtigen Horizonte, meist mit Pelitklasten an der Ba-

sis, trennen cm-mächtige, manchmal rippelgeschichtete Siltlagen.

Lithologisch vergleichbare blaugraue Pelite, die im Liegenden bei der Oichtenbrücke anstehen, führen eine arten- und individuenarme Fauna mit *Globocassidulina oblonga* (REUSS) und *Caucasina zylindrica* (ZAPL.), die die Vermutung eines mittel- bis tiefneritischen Ablagerungsraumes erhärten. Stratigraphisch aussagekräftige Elemente sind *Planularia buergli* WENGER, *Uvigerina posthantkeni* PAPP, *Bolivina fastigia* CUSH., *Bolivina concinna* (KNIPSCHER & MARTIN), *Elphidium felsense* PAPP, *Elphidiella subcarinata* (EGGER) sowie die Planktonen *Globigerina ciperoensis ottnangensis* RÖGL, *G. brevispira* SUBBOTINA, *Globorotalia acrostoma* WEZEL und *Globoquadrina baroemoensis* (LE ROY).

Im Aufschluß Lukasedt-Dreimühlen folgen über dem mächtigsten und besonders pflanzenhäckselreichen Horizont mit großen, inkohlten Holzstücken im Hangenden sehr massige, gelbbraune bis blaugraue, glimmerreiche, teilweise zu Sandstein verfestigte Feinsande. Die in diesem Aufschluß ca. 8 m mächtigen Ablagerungen zeigen selten undeutliche Schichtung und Entwässerungsstrukturen.

Interpretation:

Der Aufschluß Lukasedt-Dreimühlen zeigt Sedimente, wie sie in mehreren Aufschlüssen entlang eines schmalen Streifens zwischen Oberndorf und Niedertrumer See, unmittelbar nördlich der Überschiebungslinie des Helvetikum über die Molasse, aufgeschlossen sind (ABERER, 1958; ABERER & BRAUMÜLLER, 1949; HERBST, 1985; TRAUB, 1948). Auch die 1989 für den Bau der Umfahrung Oberndorf abgeteufte Bohrungen erreichten unter den quartären Seetonen des Oichtentales derartige Ablagerungen. Dabei kann immer eine pelitreiche Folge mit geröllführenden Tonmergeln an der Basis von Sanden und Sandsteinen im Hangenden unterschieden werden.

Nach der Mollusken- und Foraminiferenfauna können diese Sedimente in das Eggenburgium gestellt und damit mit der Haller Serie parallelisiert werden.

Die Schichtfolge des Eggenburgium geht im Hangenden konkordant in die Sand-Schottergruppe des Ottnangium über. Diese Wechsellagerung von Fein- bis Grobkiesen und feinkörnigen Sanden verzahnt gegen Norden mit den pelitischen und feinsandigen Ablagerungen der Innviertler Gruppe des Ottnangium (ABERER, 1958; FAUPL & ROETZEL, 1987; FAUPL, ROHRLICH & ROETZEL, 1988).

Faziell können die untermiozänen Sedimente des Oichtentales als Ablagerungen eines Fan-Deltas interpretiert werden. Sie können mit den zahlreichen Schuttfächern aus dem alpinen Raum in der Schweiz und Südbayern verglichen werden und sind die Fortsetzung der grobklastischen, alpinen Schüttungen des

Oligozän, wie z.B. der Puchkirchener Serien (vgl. MALZER, 1981).

Die im Aufschluß Lukasedt-Dreimühlen anstehenden, pelitreichen Sedimente sind dabei wahrscheinlich Ablagerungen eines distalen Bereiches mit Einschaltungen von Mudflow-Sedimenten in Form der Geröllmergel. Mit fortschreitendem Vorbau des „Ursalzach-Fächers“ gegen Norden werden im Ottangium darüber die grobklastischen Sedimente der Sand-Schottergruppe im proximalen Deltabereich sedimentiert. Dieses Fan-Delta ist der Haupteinspeisungspunkt für das Sedimentmaterial der Innviertler Gruppe und verzahnt lateral mit diesen marinen Ablagerungen.

Literatur: ABERER (1958); ABERER & BRAUMÜLLER (1949); FAUPL & ROETZEL (1987); FAUPL, ROHRLICH & ROETZEL (1988); HERBST (1985); TRAUB (1948).

Fahrt über Weitwörth und Gastein nach Schlöbl zum Steinbruch bei der Kirche St. Pankraz. Querung des Oichtentales mit spätglazialen Seetonen. Am Haunsberg stark tektonisch gestörtes und in Schuppen zerlegtes Helvetikum mit Ablagerungen der Oberkreide, dem Paleozän und Eozän.

E/2: Haunsberg–St. Pankraz

(H. EGGER & O. SCHULTZ)

Thema: Tektonisch gestörte und in Schuppen zerlegte eozäne Schichtglieder des Helvetikum am Haunsberg.

Lithostratigraphische Einheit: Roterzschichten und Mittelschichten (Ypresium), Schwarzerzschichten (Lutetium), Fossilschicht (Lutetium).

Alter: Eozän (Ypresium-Lutetium).

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 63 Salzburg (Lageskizze Abb. 6).

Steinbruch der Firma Webersdorfer („Schlößlbruch“), ca. 3,7 km ESE Oberndorf, ca. 1,8 km NNW der Kote 835 (Haunsberg), ca. 700 m S Kroisbach.

Beschreibung:

Der Aufschluß von St. Pankraz liegt nur einen knappen Kilometer vom Ausstrich der Überschiebungsfläche des Helvetikum bzw. Ultrahelvetikum auf die Molasse entfernt. Dementsprechend sind die Schichtfolgen hier stark tektonisch gestört und in zahlreiche Schuppen zerlegt (vgl. TRAUB, 1953).

Im Steinbruch sind die Roterzschichten und die Mittelschichten des Ypre-

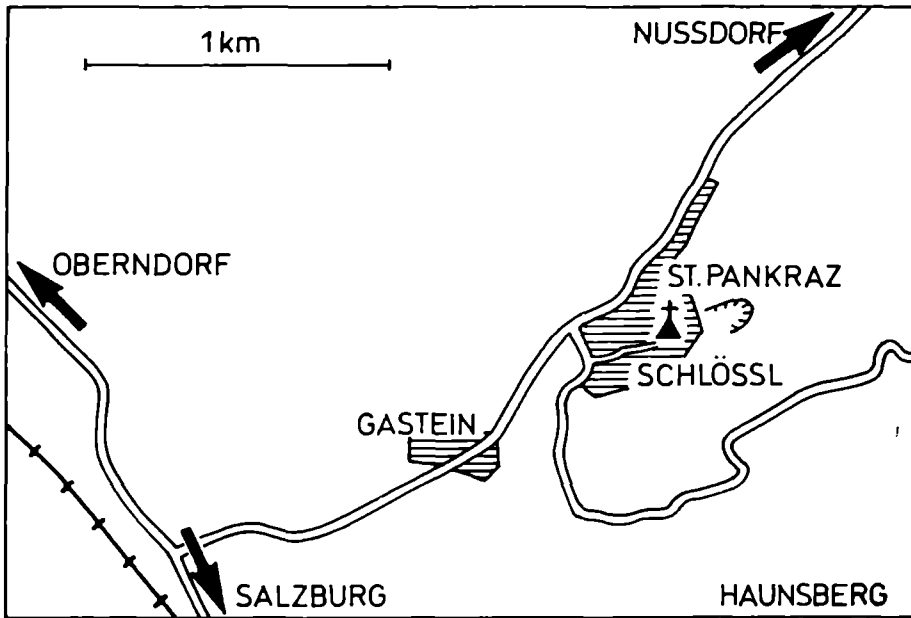


Abb. 6: Lageplan des Aufschlusses Haunsberg–St. Pankraz (ÖK 63 Salzburg).

sium und die Schwarzerzschichten des frühen Lutetium aufgeschlossen (diese Schichtnamen stammen aus dem längst aufgelassenen Bergbau auf limonitisches Eisenerz in Kressenberg bei Teisendorf in Oberbayern).

Eine detaillierte Darstellung der verschiedenen Mikrofaziestypen dieser Gesteine gibt VOGELTANZ (1970).

In der vorliegenden Beschreibung soll aus Platzgründen nur eine Kurzcharakteristik der Schichtglieder gegeben werden.

Bei den Roterzschichten handelt es sich um stark eisenschüssige, rotbraune, quarzführende Kalkarenite mit zahlreichen Nummuliten.

Bei der Makrofauna sind hervorzuheben:

Gastropoda: *Chelotia* [„*Pleurotomaria*“] *concava* (DESHAYES), *Tibia* (*Hippochrenes*) sp., *Strombus piriformis* (SCHAFHÄUTL), *Gisortia gigantea* (MÜNSTER); Nautiloidea: *Angulithes* (*Cimomia*) *imperialis* (SOWERBY); Brachiopoda: „*Terebratula*“ *fumanensis* MENEGHINI.

Diese etwa 15 m mächtigen Gesteine sind vom Parkplatz aus, entlang des Weges, bis zum derzeitigen Abbau gut aufgeschlossen. Dort bilden sie die nördliche Steinbruchwand.

Am östlichen Ende der Abbaustelle ist hervorragend die Überlagerung der steil gegen Süden einfallenden Roterzschichten durch die Mittelschichten auf-

geschlossen. Darunter versteht man gelblichweiße, fein- bis mittelkörnige, schwach verfestigte Quarzarenite von etwa 20 m Mächtigkeit, die in den letzten Jahren bevorzugt abgebaut wurden. Fossilien treten in diesem Profilabschnitt kaum auf.

Über den Mittelschichten ist im Aufschluß derzeit noch ein Teil der Schwarzerzschichten sichtbar. Bei diesen handelt es sich um quarzführende, braungraue Kalkarenite mit reichlich Großforaminiferen. Bei den darin auftretenden Makrofossilien sind zu erwähnen:

Anthozoa: *Siderastrea* sp.; Echinoidea: *Echinolampas* sp., *Linthia suborbicularis* (MÜNSTER), *Linthia aequifissa* DESOR, *Conoclypus conoideus* GOLDFUSS.

Abhängig vom Abbaubereich und Abbaufortschritt sind im Steinbruch St. Pankraz über den Schwarzerzschichten manchmal noch 0,5 bis 0,8 m mächtige, glaukonitische, äußerst makrofossilreiche, mergelige Sande des Lutetium aufgeschlossen. Diese sogenannte Fossilschicht enthält:

Gastropoda: *Chelotia* ? [„*Pleurotomaria*“] *puncticulosa* (GÜMBEL), *Turbo* sp., *Viviparus* sp., *Siliquaria* (*Agathirses* ?) *striatus* (DEFRANCE), *Siliquaria* (*Agathirses* ?) sp., *Vulgocerithium* cf. *filiferum* (DESHAYES), *Campanile giganteum* (LAMARCK), *Calyptrea aperta* (SOLANDER), *Xenophora* (*Tugurium*) *agglutinans* (LAMARCK), *Tibia* (*Hippochrenes*) *fissura* (COQUEBERT & BRONGNIART), *Seraphs* (*Seraphs*) *sopitus* (SOLANDER), *Paraseraphs* [„*Terebellum*“] cf. *tetanus* JUNG, *Cypraea* (*Bernayia*) *obovata* SCHAFHÄUTL, *Cypraea* (*Bernayia*) *lata* SCHAFHÄUTL, *Ampullospira* sp., *Globularia sigaretina* (LAMARCK), *Galeodea enodis* (DESHAYES), *Galeodea nodosa* (SOLANDER), *Galeodea* sp., „*Cassis*“ *gregorii* SCHLOSSER, *Cymatium* sp., *Cantharus* (*Polia*) *brongniartianus* (D'ORBIGNY), *Semifusus* (*Mayeria*) *bifasciata* (SOWERBY), *Streptochetus* sp., *Athleta depauperata* (SOWERBY), *Volutilithes muricinus* (LAMARCK), *Turricula crassicosta* (EDWARDS), *Cryptoconus scandens* (SCHAFHÄUTL), *Conus* (*Leptoconus*) *helveticus* MAYER.

Bivalvia: *Semimodiola flabella* (SCHAFHÄUTL), *Lentipecten* (*Lentipecten*) *corneus* (SOWERBY), *Spondylus bifrons* MÜNSTER, *Chama* (*Chama*) *fimbriata* DEFRANCE, *Nemocardium breve* (FRAUSCHER), *Vepricardium orbiculare* (SCHAFHÄUTL), *Trapezium* (*Trapezium*) *parisiensis* (DESHAYES), *Panopea* (*Panopea*) *intermedia* (J.SOWERBY), *Pholadomya sulcata* FRAUSCHER, *Thracia* (*Thracia*) *bellardi* PICTET, *Clavagella* (*Stirpulina*) *coronata* DESHAYES.

Cephalopoda, Nautiloidea: *Eutrephoceras* (*Simplicioceras*) *centrale* (SOWERBY), *Eutrephoceras* (*Euciphoceras*) *regale* (SOWERBY), *Aturia* (*Aturia*) *ziczac lingulata* (v. BUCH).

Malacostraca, Decapoda: *Ranina* (*Lophoranina*) *marestiana* (KÖNIG),

Zanthopsis bruckmanni (MEYER), *Harpactoxanthopsis quadrilobatus* (DESMAREST), *Titanocarcinus verrucosus* (SCHAFHÄUTL).

Brachiopoda: „*Terebratula*“ *hilarionis* MENECHINI.

Crinoidea: *Isselocrinus* cf. *subbaltiformis* (MILLER).

Echinoidea: *Echinopsis sentisiana* DESOR, *Echinolampas escheri* AGASSIZ, *Echinolampas ovalis* BORY, *Cyclaster declivus* COTTEAU, *Conoclypus* sp.

Chondrichthyes: *Chlamydoselachus fiedleri* PFEIL, *Thrinax baumgartneri* PFEIL, *Paraechinorhinus riepli* (PFEIL), *Striatolamia striata* (WINKLER), *Anomotodon novus* (WINKLER), *Isurus praecursor* (LERICHE), *Carcharocles auriculatus* (BRAINVILLE), Haiwirbel.

Osteichthyes, Lepisosteiformes: *Atractosteus* sp.

Reptilia, Testudinata: ? *Manouria* (*Hadrianus*) sp.

Mammalia, Perissodactyla: *Lophiodon occitanum* CUVIER (Tapiroidea).

Derzeit folgen im Aufschluß über den Schwarzerzschichten im Süden mit tektonischem Kontakt wieder Roterzschichten und Mittelschichten.

Interpretation:

Die eozänen Roterzschichten, Mittelschichten und Schwarzerzschichten sind Ablagerungen eines vollmarinen, küstennahen, gut durchlüfteten, subtropischen Flachmeerbereiches mit reger Wasserbewegung (VOGELTANZ, 1970). Dabei zeigen die Mittelschichten etwas stärkere festländische Beeinflussung und stehen in Gegensatz zu den fossilreicheren Roterz- und Schwarzerzschichten.

Die Gesteine bauen heute, gemeinsam mit pelitischen Ablagerungen aus der Oberkreide und dem Paleozän, die nördlichste Decke der Ostalpen im salzburgisch-bayerischen Gebiet auf.

Im Sinne von HAGN (1960) kann diese Einheit hier als Helvetikum (Südhelvetikum in Kressenberger Fazies) bezeichnet werden, im Sinne von PREY (1975) dagegen als Nordultrahelvetikum.

Den jüngsten Anteil an der Schichtfolge dieser Einheit bilden die obereozänen Mergel und Kalkmergel des „Stockletten“ (Globigerinenmergel).

Anschließend an deren Ablagerung wurde durch nordvergente Überschiebungen die Sedimentation im Ultrahelvetikum bzw. Südhelvetikum beendet. In den nördlich anschließenden Gebieten, wo es zu keinen Deckenabscherungen mehr kam, begann dagegen zu dieser Zeit die Molassesedimentation.

Literatur: ABERER & BRAUMÜLLER (1958); GOHRBANDT (1963a, b); MOOSLEITNER (1988); TICHY (1980); TRAUB (1938, 1953); VOGELTANZ (1970).

Fahrt von St. Pankraz durch das Oichtental nach Michaelbeuern und weiter über Mattighofen, Maria Schmolln und Höhnhart nach Rödham.

Im Talboden des Oichtentales weiterhin spätglaziale Seetone begleitet von der Niederterrasse des Würm. Am östlichen Bergrücken bis Nußdorf Sedimente des Helvetikum und bei Nußdorf Überschiebungslinie auf die Molasse. Nördlich Nußdorf Ablagerungen der Sand-Schottergruppe des Ottnangium. Nördlich Michaelbeuern bis Mattighofen vorwiegend quartäre Moränenablagerungen des Mindel und Würm auf Kohleführenden Süßwasserschichten des Sarmatium und im Bereich des Mattigtals quartäre Terrassensedimente. Von Mattighofen über Maria Schmolln bis Höhnhart nordwestliche Ausläufer des Kobernauber Waldes mit Schotter der Kohleführenden Süßwasserschichten des Sarmatium bis Pannonium. Nordwestlich von Höhnhart Innviertler Gruppe des Ottnangium mit Braunauer Schlier, Treubacher Sande und Oncophora-Schichten.

E/3: Rödham

(R. ROETZEL, B. REICHENBACHER & CH. RUPP)

Thema: Oncophora-Schichten (Mehlsande) des oberen Ottnangium.

Lithostratigraphische Einheit: Oncophora-Schichten.

Alter: Untermiozän (oberes Ottnangium).

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 46 Mattighofen (Lageskizze Abb. 7).

Hohlweg (aufgelassene Sand- und Schliergrube) am östlichen Ortsrand von Rödham, ca. 7 km SSE Altheim, ca. 3,4 km SW St.Veit/Innkreis.

Beschreibung:

Am östlichen Ortsrand von Rödham, hinter einer Scheune, sind in einer heute als Lagerplatz verwendeten alten Schliergrube, die nach SE in einen Hohlweg übergeht, Oncophora-Schichten aufgeschlossen. Die sehr stark geklüfteten, hellgelbbraunen, stark siltigen Feinsande sind mm-dünn ebenflächig bis leicht wellig geschichtet. Die Sedimente werden im dm-Bereich von dünnen Pelitlagen unterbrochen und zeigen vereinzelt Rippelschichtung und kleine Priele. Gegen das Hangende, im Hohlweg, werden die Sedimente zunehmend siltiger.

An Mollusken treten *Rzehakia partschi* MAYER und *Limnopageticia bavaria* (AMMON), beide zumeist doppelklappig, in „Todesstellung“ (offene Klappen), selten geschlossen, sowie *Euchilus* sp. auf. Sämtliche Arten sind kleinwüchsig. Daneben konnten wenige Otolithen von *Gobius vicinalis* KÖKEN gefunden werden.

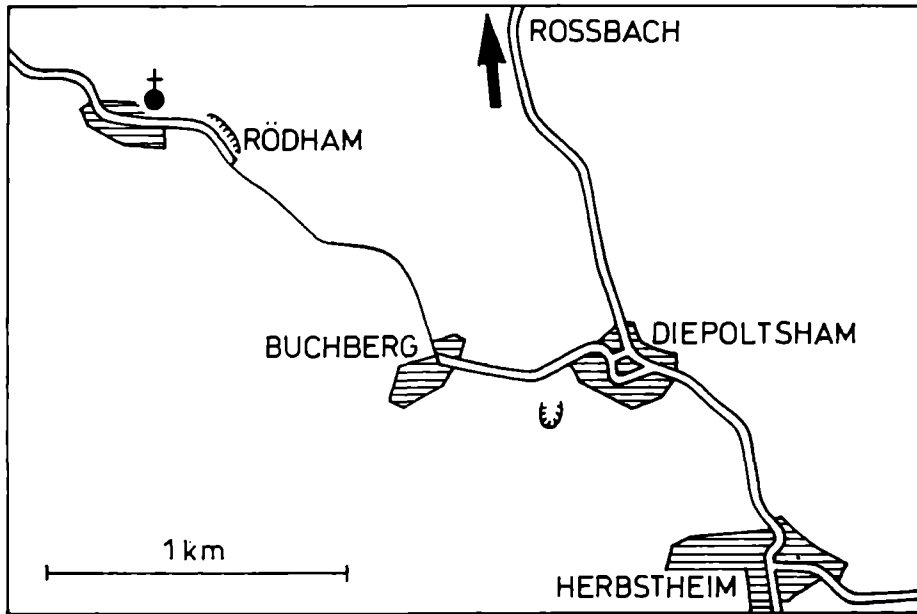


Abb. 7: Lageplan des Aufschlusses Rödham (ÖK 46 Mattighofen).

Wie bereits von CICHA et al. (1973) beschrieben, führen die untersten Oncophora-Schichten noch marine Mikrofaunen. Eine aus dem basalen Abschnitt des Aufschlusses Rödham entnommene Probe präsentiert eine mäßig erhaltene aber durchaus autochthone (Foraminiferenkammern nicht sedimentgefüllt, doppelklappige Ostrakoden), kleinwüchsige Mikrofauna mit den dominierenden Elementen: *Ammonia parkinsonia* (D'ORB.), *Ammonia tepida* (CUSH.), *Aubignyna simplex* (EGGER), *Bolivina* cf. *scitula* HOFFMANN und *Nonion commune* (D'ORB.). Seltener Elemente wie *Lagena striata* (D'ORB.), *Plectofrondicularia* sp., *Pappina bononiensis primiformis* (PAPP & TURNOVSKY), *Angulogerina angulosa* (WILLIAMSON), *Globocassidulina oblonga* (REUSS), viel mehr aber die sehr zahlreich vertretenen (um die 50% Anteil an der Gesamtmikrofauna) planktonischen Foraminiferen (*Globigerina ciproensis ottnangensis* RÖGL, *G. angustiumbilocata* BOLLI, *G. praebulloid* BLOW und *Cassigerinella globulosa* (EGGER)) zeigen euhaline Bedingungen zur Zeit der Bildung dieses Abschnitts der unteren Oncophora-Schichten.

Unter den Ostracoden soll das Auftreten von großen Exemplaren von *Pterygocythereis triebeli* WITT und *Aurila* aff. *ventrisulcata* WITT hervorgehoben werden.

Interpretation:

Im oberen Ottnangium setzt vor allem in der Westlichen Paratethys die allmähliche Aussüßung ein. In verhältnismäßig flachen Brackwasserseen mit einmündenden Flüssen werden die Oncophora-Schichten des oberen Ottnangium abgelagert. Die Oncophora-Schichten sind in Oberösterreich obertags nur geringmächtig verbreitet und können großteils nur durch Bohrungen unter den Kohleführenden Süßwasserschichten, teilweise auf der Sand-Schottergruppe auflagernd, gegen Westen verfolgt werden. Weitmächtiger treten die Oncophora-Schichten in der Brackwassermolasse Ostniederbayerns auf, wo sie in untere Oncophora-Schichten mit Mehlsand-Bereich, Schillhorizont und Glimmersand-Bereich und obere Oncophora-Schichten mit dem Bereich des Aussüßungshorizontes, Schillsandbereich, Uniosande und Lakustrische Schichten gegliedert werden (SCHLICKUM, 1964a, b; SCHLICKUM & STRAUCH, 1968).

Die in Oberösterreich obertags aufgeschlossenen, schwach sandigen, glimmerigen und gut geschichteten Pelite, die gegen das Hangende sehr rasch in stark glimmerführende, schräggeschichtete Feinsande übergehen, entsprechen nach ABERER (1958) hauptsächlich den Mehlsanden und beinhalten nur in den Aufschlüssen am Innufer auch den Schillhorizont und den Glimmersand-Bereich. Anteile der oberen Oncophora-Schichten (Aussüßungshorizont, Schillsand) sind in Oberösterreich nur aus Bohrungen bekannt.

Die im Aufschluß Rödham auftretenden Molluskengattungen *Rzehakia* und *Limnopageticia* gelten als Sandbodenbewohner verhältnismäßig flacher (20–40 m), brachyhaliner (18–30‰) Gewässer, die Meeresgrundel *Gobius vicinalis* ist eine marin-euryhaline Art der Küstengewässer. Die Foraminiferen- und Ostrakodenfaunen allerdings sprechen für flachmarine Verhältnisse, was auch eine Erklärung für den Zwergwuchs der Mollusken sein könnte. Insgesamt beschreiben die Faunen der basalen Partien des Aufschlusses Rödham ein flaches (20–40 m), marines Becken mit nahezu schon brachyhalinen Verhältnissen. In Diepoldsham, einem 1,5 km ESE von Rödham entfernt gelegenen, stratigraphisch etwas tiefer liegenden Aufschluß, der den Kontakt Treubacher Sande – Oncophora-Schichten zeigt, konnten dagegen in einem siltig-tonigen Paket mit einem Massenvorkommen von *Rzehakia* (von normaler Größe) kaum noch Foraminiferen gefunden werden. Dieser Umstand läßt auf Verzahnungen von marinen und brackisch beeinflussten Faziesräumen zu Beginn der Verlandungsphase im oberen Ottnangium schließen.

Auf Grund der Funde von *Rzehakia partschi* ist nicht nur eine Verbindung des oberösterreichischen Oncophora-Beckens mit dem niederbayerischen Becken nachweisbar, sondern darüber hinaus auch eine Verbindung mit dem Kirchberger Becken in Schwaben/Oberbayern (REICHENBACHER, 1989).

Literatur: ABERER (1958); CICHA et al.(1973); PAPP, RÖGL & STEININGER (1970); REICHENBACHER (1990).

Fahrt über Roßbach, Aspach, Kirchheim, Mehrnbach, Ried im Innkreis nach Eberschwang. Fast durchwegs Ablagerungen des Ottnangium. Bei Aspach und Kirchheim Braunauer Schlier. Bei Mehrnbach Mehrnbacher Sande. Im Raum Ried-Eberschwang Rieder Schichten. In den Tälern quartäre Terrassensedimente.

E/4: Straß-Eberschwang

(CH. RUPP, R. ROETZEL & F. STOJASPAL)

Thema: Rieder Schichten (mittleres Ottnangium) der Innviertler Gruppe diskordant überlagert von Sedimenten der Kohleführenden Süßwasserschichten mit Liegendschichten, Kohleton und Kohle der Kohletonserie s. l.

(Pannonium).

Lithostratigraphische Einheit: Rieder Schichten, Kohleführende Süßwasserschichten.

Alter: Rieder Schichten: Untermiozän (mittleres Ottnangium), Kohleführende Süßwasserschichten: Obermiozän (Pannonium).

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 47 Ried im Innkreis (Lageskizze Abb. 8).

Ziegelwerk Eberschwang, ca. 2,5 km SW Eberschwang, ca. 700 m SSW Straß.

Beschreibung:

Im unteren Teil der Grube sind die Rieder Schichten des mittleren Ottnangium mit ca. 20 bis 30 m blaugrauen bis olivgraubraunen Tonsilten bis tonigen Silten aufgeschlossen. Die Pelite sind ebenflächig bis leicht wellig und mm-dünn geschichtet. Feinsandbesteuge auf den Schichtflächen und damit verbundene Linsenschichtung sind häufig. Starke Verwühlung tritt besonders im liegenden Teil vermehrt auf. Hervorzuheben sind dabei Stopfstrukturen von Seeigel und vor allem Spuren vom Typ ?*Tisoa*, deren Verursacher vermutlich von der Gruppe der Maldaniden (*Polychaeta*) stammen.

Spärlich vorkommende Mollusken sind meist in Linsen angereichert. Die Makrofauna der Rieder Schichten setzt sich aus *Lunatia catena helicina* BROCCHI, *Natica millepunctata* LAMARCK, *Hinia (Uzita) pauli* HOERNES, *Nuculana fragilis* CHEMNITZ ssp?, *Nuculana subfragilis* HOERNES, *Later-nula fuchsi* HOERNES, *Dentalium (Antalis) tetragona karreri* HOERNES und Annelidenröhren zusammen. Weiters treten auf den Schichtflächen Fischschuppen auf.

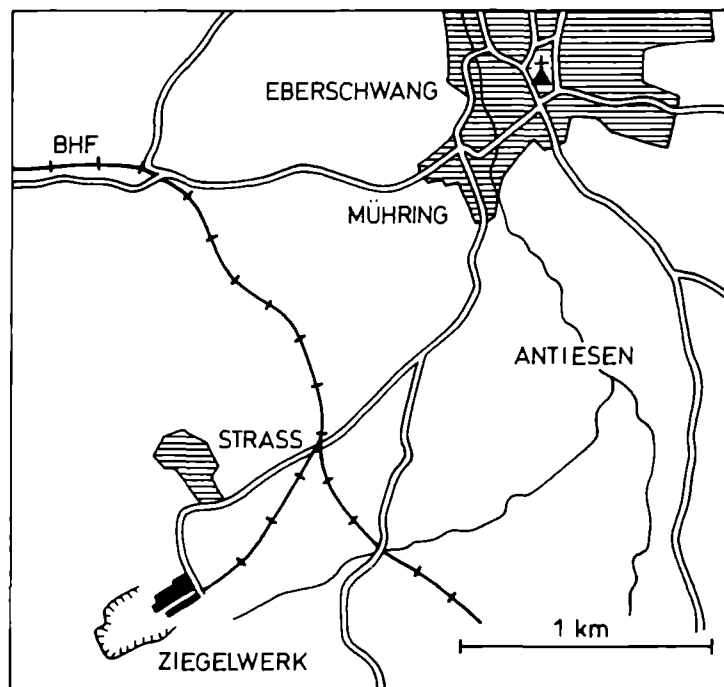


Abb. 8: Lageplan des Aufschlusses Straß-Eberschwang (ÖK 47 Ried/Innkreis).

Bei den benthonischen Foraminiferen ist *Ammonia parkinsonia* (D'ORB.) die dominante Art. Daneben sind *Nonion communis* (D'ORB.), *Aubignyna perlucida* (HERON-ALLEN & EARLAND) und *Caucasina cylindrica* ZAPLETALOVA häufig. Bei den planktonischen Foraminiferen überwiegen *Globigerina praebulloides* (BLOW) und *G. ciperoensis ottnangensis* RÖGL.

Von stratigraphischem Wert sind neben dem Plankton *Stilostomella ottnangensis* (TOULA), *Bolivina concinna* (KNIPSCHER & MARTIN) und *Bolivina scitula* HOFMANN.

Ostracoden sind selten; sehr häufig dagegen sind Schwammspikel. Ebenso häufig sind actinommide Radiolarien; spongodiscide Radiolarien jedoch seltener.

Auffällig ist eine diverse, großwüchsige Diatomeenflora mit *Coscinodiscus* div. sp., *Actinoptychus* div. sp. und *Triceratium* sp.

Diskordant über einer scharf ausgebildeten Grenze mit schwachem Relief folgen über den marinen Rieder Schichten die limnisch-fluviatilen Ablagerungen der Kohleführenden Süßwasserschichten des Pannonium.

Die 8–12 m mächtigen Liegendschichten bestehen aus hellgrauen, rostrot fleckigen, äußerst schlecht sortierten und massigen, silt- und tonreichen Mittel- bis Feinsanden. Die Lithologie der teilweise undeutlich im m-Bereich geschichteten Sedimente ist im Aufschluß lateral stark wechselnd. Die Ablagerungen sind reich an Illit und Kaolinit.

Über den Liegendschichten folgt die Kohletonserie s. str. mit ca. 5–6 m Mächtigkeit. Sie besteht aus einer Wechsellagerung von Tonen, glimmerreichen, feinsandigen Silten, siltigen Mittelsanden und Kohle. Die Tone und Silte sind reich an inkohlten Pflanzenhäcksel.

Interpretation:

Die Rieder Schichten des mittleren Ottnangium führen im Gegensatz zu den Sedimenten des unteren Ottnangium keine größere Sandeinschaltung. Mikrofaunistisch unterscheiden sie sich deutlich durch das Überwiegen der Gattung *Ammonia* („Rotalien“-Fauna). Dieses daher als Rotalienschlier bezeichnete Schichtglied besteht im Süden, so wie im Aufschluß Straß, vorwiegend aus gut geschichteten tonigen Silten mit dünnen, glimmerreichen Feinsandzwischenlagen und Feinsandlinsen. Durch Abnahme des Sandanteiles entwickelt sich gegen Norden ein gut gebankter, schwach sandig-glimmeriger Tonsilt mit nur wenigen Feinsandlagen und -bestegen.

Die Rieder Schichten sind Ablagerungen eines tieferen, flachmarinen Bereiches. Die Abnahme des Sandanteiles gegen Norden ist wahrscheinlich auf die zunehmende Entfernung von der Sand-Schottergruppe, dem Haupteinspeisungspunkt des Sedimentmaterials, zurückzuführen.

Die diskordant über den marinen Sedimenten des Ottnangium folgenden Kohleführenden Süßwasserschichten des Pannonium beginnen oft mit dem Sedimentpaket der sogenannten Liegendschichten. Diese Basissedimente der Kohletonserie s. l. bestehen vorwiegend aus aufgearbeitetem und umgelagertem Sedimentmaterial der Schlierbasis.

Kohleton und Kohle der Kohletonserie s. str. sind Ablagerungen des Stillwasserbereiches eines limnisch-fluviatilen Ablagerungsraumes.

Literatur: ABERER (1958); ARETIN (1988); MAYERHOFER (1985).

Fahrt von Straß über die Rote Säule durch den Hausruckwald nach Hinterschlagen und Wörmansedt. Über den marinen Sedimenten der Innviertler Gruppe die Kohletonserie s. l. mit Liegendschichten und Kohle mit Zwischenmitteltonen. Darüber am Hausruckkamm der Hausruckschotter.

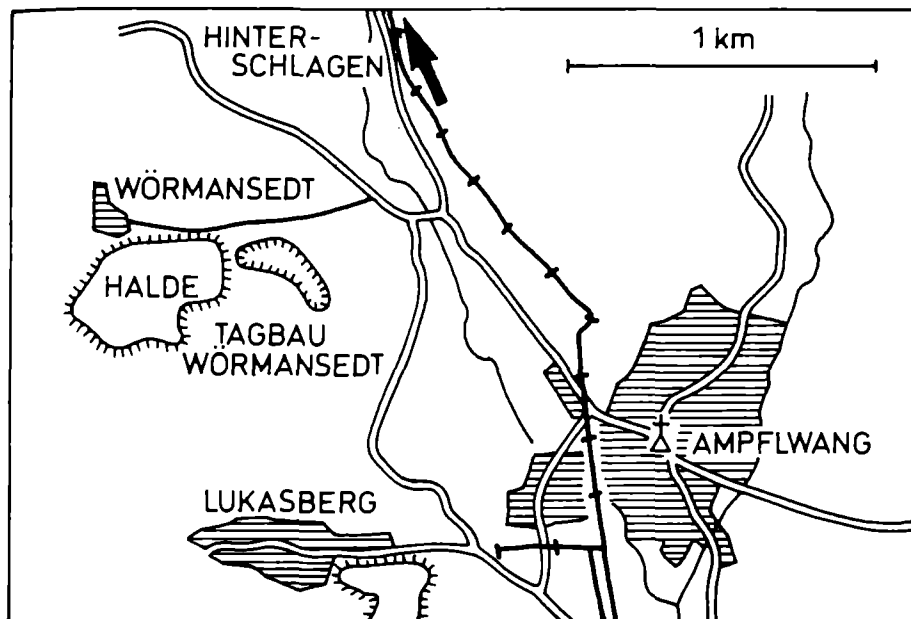


Abb. 9: Lageplan des Aufschlusses Ampflwang, Tagbau Wörmansedt (ÖK 47 Ried/Innkreis).

E/5: Ampflwang, Tagbau Wörmansedt

(CH. RUPP, R. ROETZEL, J. EDER-KOVAR, B. MELLER & R. ZETTER)

Thema: Kohleführende Süßwasserschichten mit Kohletonserie s. l. (Pannonium). Im Bereich Vorderschlagen-Hinterschlagen Überlagerung durch Hausruckschotter (Pontium).

Lithostratigraphische Einheit: Kohleführende Süßwasserschichten, Hausruckschotter.

Alter: Obermiozän (Pannonium-Pontium).

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 47 Ried im Innkreis (Lageskizze Abb.9).

Tagbau Wörmansedt der Wolfsegg-Traunthaler Kohlenwerks AG (WTK), ca. 1,5 km WNW Ampflwang, ca. 600 m ESE Wörmansedt.

Beschreibung:

Die Sande, Tone und Kohlen der Kohletonserie s. l. liegen diskordant auf den Ablagerungen der Innviertler Gruppe des Ottnangium.

Im Aufschluß Wörmansedt steht über hellgrauen, schlecht sortierten Lie-

gendschichten aus glimmer- und kaolinreichem Ton-Silt-Sand ein 4 bis 6 m mächtiges Liegendflöz an. Darüber folgt nach einer dünnen Kohletonlage mit viel Pflanzenhäcksel, Kohle- und Blattresten eine 7 bis 11 m mächtige Wechsellagerung von z.T. ebenflächig fein geschichteten, hellgrauen Tonen und teils fein geschichteten, selten rippelgeschichteten, grauen, glimmerigen, pflanzenhäckselreichen Feinsanden („Zwischenmittel“). Im hangenden Abschnitt verzahnen sich im engsten Bereich tonige Partien mit grauen bis gelbgrauen, glimmerigen, massigen Fein- bis Mittelsanden. Nach einer geringmächtigen Kohloneinschaltung folgt darüber ein sehr unbeständiges und unterschiedlich mächtiges Mittelflöz, in welchem auch Fusitlagen („Brandläge“) zu finden sind.

Die Kohle im Raum Ampflwang wird hauptsächlich von fossilem Sequoienholz (*Taxodioxyton sequoianum*), untergeordnet aus *Taxodium*holz (*Taxodioxyton taxodioides*) und Zypressenholz (*Cupressinoxyton hausruckianum*) aufgebaut (HOFMANN, 1929). Vereinzelt wurden Wurzelhorizonte beobachtet.

In den Pelitlagen zwischen Liegend- und Mittelflöz sind Reste von *Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) häufig zu finden. KNOBLOCH (1977) berichtet aus diesem Bereich weiters von Blattfunden von *Sequoia abietina* (BRONGN.) KNOBLOCH, *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA, *Byttneriophyllum tiliaefolium* (AL.BRAUN) KNOBLOCH et VACEK, *Alnus* sp. und ? *Salix* sp. HOFMANN (1929) erwähnt Blattfunde der Gattungen *Carpinus* und *Potamogeton*. An Samen und Früchten wurden, neben den sehr häufigen *Glyptostrobus*zapfen, *Myrica ceriferiformis* KOWNAS, *Mneme menzelii* (REID) EYDE, *Proserpinaca reticulata* C. et E. M. REID, *Rubus* sp., *Ceratophyllum dubium* (LUDWIG) KIRCHHEIMER, *Hypericum* sp. und *Potamogeton* sp. beschrieben. Von B. MELLER (Wien) wurden aus dem Tagbau Hinterschlagen zusätzlich noch *Trapa*, *Stratiotes*, *Nyssa*, *Taxodium*, *Cercidiphyllum* und *Magnolia* bestimmt. Vereinzelt werden auch Pinuszapfen gefunden. Die zumeist ausgezeichnet erhaltenen Pollenfloren aus diesem Raum lassen vielfach sehr deutliche, fazielle Unterschiede erkennen. Nach R. ZETTER (Wien) konnten Pollen/Sporen von *Sphagnum*, div. Pteridophyten, *Ginkgo*, *Taxodiaceae* div. gen. et sp., *Pinus*, div. sp., *Picea*, *Abies*, *Cathaya*, *Sciadopitys* und eine große Anzahl von Angiospermenpollen (*Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Myrica*, *Ilex*, *Acer*, *Tilia*, *Nyssa*, *Salix*, *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Oreomunnea*, *Quercus* div. sp., *Fagus*, *Castanea*, *Castanopsis*, *Fraxinus*, *Sapotaceae* div. gen., *Ulmus*, *Zelkova*, *Eucommia*, *Reveesia*, *Parthenocissus*, *Platanus*, *Liquidambar*, *Mastixiodes* div. gen. et sp., *Lonicera*, *Typha*, *Ranunculus*, *Ericaceae* div. gen. et sp., *Dipsacaceae* div. gen. et sp., *Valeriana*, *Chenopodiaceae* div. gen. et sp., *Lemnaceae*, *Compositae* div. gen. et sp., *Caryophyllaceae* div. gen. et sp., *Poaceae* div. gen. et sp., *Impatiens*, *Myriophyllum*, *Trapa* und *Decodon*) bis jetzt bestimmt werden.

Über dem Mittelflöz stehen mehrere Meter Tone und Sande der Hangendschichten an, die im Aufschluß Wörmansedt von umgelagertem Hausruckschotter überlagert werden.

Stratigraphisch sind die Sedimente der Kohletonserie s. l. auf Grund von Funden von *Anchitherium aurelianense* (CUVIER), *Hipparion primigenium* H. v. MEYER, *Dinotherium giganteum* KAUP. und *Tetralophodon longirostris* (KAUP.) in die Stufe des Pannonium zu stellen (RABEDER, 1985).

Die über der Kohletonserie zur Ablagerung gekommenen Hausruckschotter, wie sie z.B. im Tagbau Hinterschlagen anstehen, bestehen aus graubraunen, gut gerundeten, sandigen Fein- bis Grobkiesen mit Einschaltung von Sandlinsen. Sie zeigen ein buntes, von Quarz dominiertes Vollschotterspektrum mit einem charakteristischen Anteil an Kalkgeröllen um die 15% (MACKENBACH, 1984), welcher sie von den, mit der Kohletonserie zeitgleichen Schottern des Kobernaüßer Waldes und westlichen Hausruck unterscheidet. Funde in den Hausruckschottern von *Dorcatherium navi* KAUP., *Hipparion primigenium* H. v. MEYER, *Dicerorhinus schleiermachers* (KAUP.), *Tetralophodon cf. longirostris* (KAUP.), *T. longirostris* (KAUP.) / *avernensis* (CR.& JOB.) und *Stegotrabelodon grandincisivus* (SCHLESINGER) weisen auf ein pannones, vielleicht sogar pontisches (*T. longirostris/avernensis*) Alter hin (RABEDER, 1985).

Interpretation:

Die Kohletonserie s. l. wird im Pannonium in limnisch-fluviatilen Stillwasserbereichen am Rande fluviatiler Rinnenbereiche der Kobernaüßer-Schotter über einem Paläorelief in den Sedimenten der Innviertler Gruppe abgelagert. Zur Zeit der Bildung der Kohleablagerungen scheint die Kohletonserie ein nur zeitweise (und/oder teilweise) von Wasser überflutetes Moor gewesen zu sein (HOFMANN, 1929), da Hinweise auf einen Sumpfmoorcharakter der Floren fehlen (POHL, 1968). CZURDA (1978) führt die Kohlevorkommen auf teils inkohlte Treibholzanhäufungen in kleinen Teilbecken, teils auf direkt am Standort einsedimentierte und inkohlte Mischwälder zurück, wobei der zweiten Interpretation aufgrund des Fehlens von hochenergetischen Rinnensedimenten im Nahbereich sicher der Vorzug zu geben ist. Wiederum steigender Wasserspiegel hat wahrscheinlich die tonig-sandige Sedimentation der „Zwischenmittel“ und der Hangendschichten verursacht. Untersuchungen von zeitgleichen, nahegelegenen Blattfloren lassen generell auf ein warm temperiertes, feuchtes Klima schließen (KOVAR-EDER, 1988). STEININGER et al. (1989) sehen die Kohlebildungen im Hausruckgebiet in direktem Zusammenhang mit der pannonischen Transgression in Ostösterreich.

Literatur: ABERER (1958); CZURDA (1978); HOFMANN (1929);

KNOBLOCH (1977); KOVAR-EDER (1988); MACKENBACH (1984); POHL (1968); RABEDER (1985).

Fahrt von Ampflwang über Zell/Pettenfirst nach Ottnang. Nördlich Ampflwang und Zell/Pettenfirst Ottnanger Schlier, gegen Süden in Atzbacher Sande übergehend. Am Pettenfirst Querung der Kohletonserie s. l. und der Hausruckschotter. Nördlich des Hausruck Ottnanger Schlier, der südlich Ottnang wieder in Atzbacher Sande übergeht.

E/6: Ottnang, Sandgrube Fischer

(R. ROETZEL & CH. RUPP)

Thema: Atzbacher Sande der Innviertler Gruppe (unteres Ottnangium).

Lithostratigraphische Einheit: Atzbacher Sande.

Alter: Untermiozän (unteres Ottnangium).

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 48 Vöcklabruck (Lageskizze Abb.10).

Sandgrube Fischer, ca. 600 m SW der Kirche von Ottnang.

Beschreibung:

In der Sandgrube Fischer in Ottnang sind die Atzbacher Sande des unteren Ottnangium als graugelbe bis gelbbraune, glimmerreiche Mittel- bis Feinsande aufgeschlossen, die von cm- bis mm-dünnen Siltlagen unterbrochen werden. Kennzeichnend sind tafel- und keilförmig, teilweise auch trogförmig schrägschichtete Einheiten von 30 cm bis 70 cm Mächtigkeit. Neben den pelitreichen Bottomsets mit Rippelschichtung sind besonders Pelitbeläge (mud drapes) und Pelitklasten auf den Leebältern auffallend. Während Reaktivationsflächen innerhalb der Schrägschichtungseinheiten häufig zu beobachten sind, tritt Kreuzschichtung (herring bone bedding) eher selten auf.

Das Schwermineralspektrum wird von Granat, Epidot/Zoisit und Hornblenden dominiert. Die Minerale Turmalin, Rutil, Apatit, Staurolith und Disthen treten hingegen völlig untergeordnet auf. Die weitgehend makrofossilfreien Sedimente führen in den Peliten eine für das untere Ottnangium typische Foraminiferenfauna. In der benthonischen Mikrofauna sind *Cibicidoides* cf. *pseudoungerianus* (CUSHMAN), *Nonion communis* (D'ORB.) und *Hanzawaia boueana* (D'ORB.) die dominanten Arten. Ebenfalls häufig sind *Lenticulina inornata* (D'ORB.), *Ammonia* div. sp., *Elphidiella* div. sp. und *Alabama tangentialis* (CLODIUS). Die planktonische Foraminiferenfauna wird von *Globigerina praebulloides* (BLOW), *G. ciperoensis ottnangensis* RÖGL, *G. angustiumbilitata* BOLLI, *Globigerinoides trilobus* (REUSS) etc. geprägt.

Interpretation:

Die Atzbacher Sande der Innviertler Gruppe des unteren Ottnangium sind Ablagerungen in einem sandreichen, subtidalen, stark gezeitenbeeinflussten Flachmeerbereich (FAUPL & ROETZEL, 1987). Innerhalb der Atzbacher Sande ist eine Unterscheidung von drei, sich lateral verzahnender Lithofaziesgruppen möglich.

Die erste Faziesgruppe, die den hangenden Abschnitt der Atzbacher Sande einnimmt, wird als subtidale Rinnenfazies mit (?)longitudinalen Sandbänken und dazwischen auftretenden subtidalen Sandwellenfeldern sowie pelitreichen Flächen interpretiert. In der Sandgrube Fischer ist diese subtidale Sandwellenfazies mit interner Bündelstruktur aufgeschlossen.

Die zweite Lithofaziesgruppe, die den liegenden Abschnitt der Atzbacher Sande repräsentiert, scheint überwiegend von kleineren, subtidalen Sandwellen und Rippelfeldern aufgebaut zu sein, während die dritte Gruppe im unmittelbaren Übergangsbereich zu den liegenden Vöcklaschichten Hinweise auf ein seichtes subtidales bis (?)intertidales Milieu zeigt.

Das Gesamtprofil der Atzbacher Sande läßt sich als transgressive Serie interpretieren, die von der tiefneritischen Schlammfazies des Ottnanger Schliers (vgl. Haltepunkt E/7) überlagert wird. Untersuchungen über den Stabilitätsbereich von einigen wenigen Wellenrippeln ergaben für die Atzbacher Sande eine maximal mögliche Bildungstiefe von 20 bis 25 m bei einer maximalen Wellenperiode um 5 sec.

Aus den polymodal verteilten Paläoströmungsdaten mit einer dominierenden, gegen ENE gerichteten und einer untergeordneten, gegen WNW gerichteten Strömung ist auf eine ausgeprägte Asymmetrie in der Intensität der Gezeitenströmungen zu schließen. Aus paläogeographischer Sicht dürfte die ENE gerichtete Hauptströmung dem Flutstrom entsprochen haben.

Für eine derart starke tidale Prägung muß zumindest ein mesotidales Regime (Tidenhub 2 bis 4 m) angenommen werden.

In der Sandwellenfazies konnten für die vorherrschende Strömungskomponente Strömungsgeschwindigkeiten um 0,50 m/sec kalkuliert werden.

Die Schwermineralzusammensetzung der Atzbacher Sande weist auf großteils alpine Herkunft des Sedimentmaterials hin.

Literatur: ABERER (1958); FAUPL & ROETZEL (1987); FAUPL, ROHR- LICH & ROETZEL (1988).

Fahrt von Ottnang Richtung Wolfsegg zur Lokalität „Schanze“. Grenze Atzbacher Sande-Ottninger Schlier am Beginn des Anstiegs nach Wolfsegg.

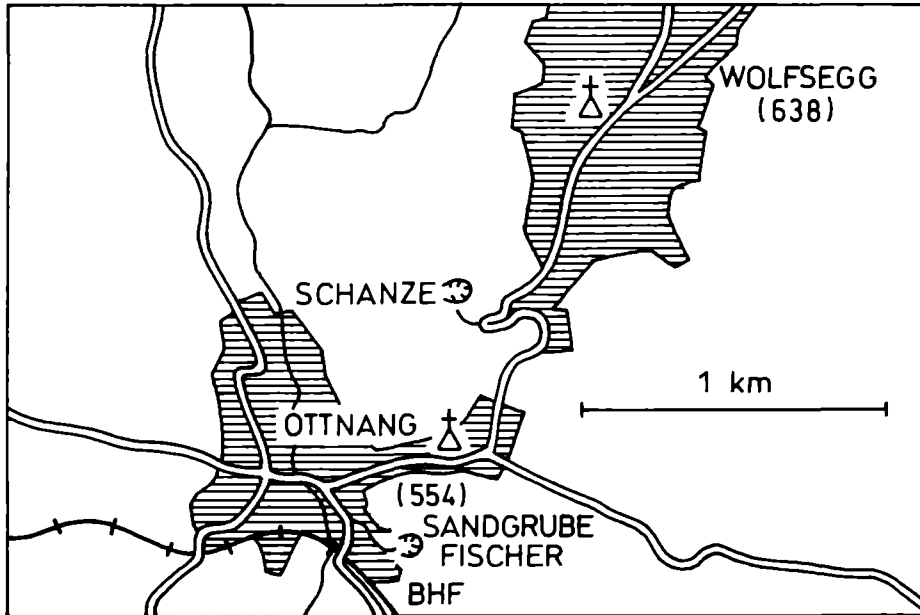


Abb. 10: Lageplan der Aufschlüsse Ott nang, Sandgrube Fischer und Ott nang-Schanze (ÖK 48 Vöcklabruck).

E/7: Ott nang-Schanze

(CH. RUPP, R. ROETZEL & F. STOJASPAL)

Thema: Holostratotypus des Ott nangium mit Ott nanger Schlier (unteres Ott nangium).

Lithostratigraphische Einheit: Ott nanger Schlier.

Alter: Untermiozän (unteres Ott nangium).

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 48 Vöcklabruck (Lageskizze Abb. 10).

Lokalität „Schanze“ (aufgelassene Schliergrube), ca. 800 m SSW Wolfsegg, ca. 500 m N Ott nang, Naturdenkmal Ott nangium.

Beschreibung:

Die Schliergrube auf der „Schanze“ bei Ott nang ist bei Geologen und Paläontologen durch ihren Fossilreichtum bereits seit mehr als hundert Jahren bekannt (GÜMBEL, 1888; HOERNES, 1875; PETERS, 1936; REUSS, 1864; SIEBER, 1956). Im Zuge der Neugliederung der Paratethys wurde die Schanze bei Ott nang als Holostratotypus für die Stufe des Ott nangium gewählt

(RÖGL, SCHULTZ & HÖLZL, 1973). 1989 wurde der Aufschluß durch die Bemühungen von E.REITER und P.POHN zum Naturdenkmal erklärt (REITER, 1989).

In der Schliergrube sind mittelgraue bis blaugraue, glimmerreiche tonig-sandige Silte mit Feinsandlagen aufgeschlossen. Die undeutlich geschichteten Pelite sind durch starke Durchwühlung teilweise vollständig entschichtet. Auf den Schichtflächen mit Feinsandbestegen treten häufig Pflanzenhäcksel auf. Die Sedimente führen eine reiche Makro- und Mikrofauna.

Anthozoa: *Discotrochus ott nangensis* PROCHAZKA, *Discotrochus hoelzli* KÜHN.

Gastropoda: häufige Arten: *Lunatia catena helicina* BROCCCHI, *Semicassis neumayri* HOERNES, *Hinia (Uzita) pauli* HOERNES, *Hinia (Uzita) subquadrangularis* MICHELOTTI, *Ancilla austriaca* HOERNES, *Marginella (Glabella) sturi* HOERNES, *Gemmula (Hemipleurotoma) annae* HOERNES & AUINGER (= *Pleurotoma rotata* BROCCCHI); weitere Arten: *Calliostoma ott nangensis* HOERNES, *Calliostoma sturi* HOERNES, *Solariorbis woodi* HÖRNES, *Littorina sulcata* PILKINGTON, *Amaea (Acrilla) hoernesii* PANTANELLI, *Xenophora deshayesi* MICHELOTTI, *Aporrhais cf. alata* EICHWALD (= *Chenopus pespelicani* PHILIPPI), *Natica millepunctata* LAMARCK, *Sconsia striatula ott nangensis* SACCO, *Ficus conditus* BRONGNIART, *Acamptocheilus cf. mitraeformis* BROCCCHI, *Scalaspira haueri* HOERNES, *Latirus valenciennesi* GRATELOUP, *Narona (Sveltia) suessi* HOERNES, *Turricula (Surcula) recticosta* BELLARDI, *Turricula (Surcula) dimidiata* BROCCCHI, *Clavus (Drillia) spinescens* PARTSCH, *Clavus (Drillia) brusinae* HOERNES, *Clavus (Drillia) auingeri* HOERNES, *Gemmula (Hemipleurotoma) inermis* PARTSCH, *Crassispira crispata* JAN, *Asthenotoma festiva* HÖRNES, *Epalxis (Bathytoma) cataphracta dertogranosa* SACCO, *Conus (Lithoconus) dujardini* DESHAYES, *Conus (Conolithus) antediluvianus* BRUGUIERE, *Terebra fuchsi* HOERNES, *Turbonilla costellata* GRATELOUP, *Actaeon inflatus* BORSO (= *Actaeon pinguis* D'ORBIGNY).

Bivalvia: häufige Arten: *Nucula ehrlichi* HOERNES, *Yoldia longa* BELLARDI (= *Leda pellucidaeformis* HOERNES), *Solemya doderleini* MAYER, *Lentipecten corneum denudatum* REUSS, „*Lucina*“ *mojsvari* HOERNES, „*Lucina*“ *wolffi* HOERNES, *Loripes dujardini* DESHAYES, *Myrtea spinifera* MONTAGU (= *Astarte neumayri* HOERNES), *Lucinoma borealis* LINNE (= *Lucina ott nangensis* HOERNES), *Macoma elliptica ott nangensis* HOERNES, *Laternula fuchsi* HOERNES; weitere Arten: *Nucula mayeri* HOERNES, *Nucula cf. placentina* LAMARCK, *Nuculana hoernesii* BELLARDI (= *Leda clavata* CALCARA), *Nuculana subfragilis* HOERNES, *Anadara diluvii* LAMARCK, *Modiolus foetterlei* HOERNES, *Atrina pectinata brocchi* D'ORBIGNY, *Ostrea digitalina* DUBOIS, *Thyasira subnagulata* HOERNES, *Spisula subtruncata tri-*

angula RENIERI, *Corbula (Varicorbula) gibba* OLIVI, *Cuspidaria cuspidata* OLIVI, *Cuspidaria elegantissima* HOERNES.

Scaphopoda: *Dentalium bouei intermedium* HOERNES, *Dentalium (Antalis) tetragona karreri* HOERNES.

Cephalopoda: *Aturia* cf. *aturi* BASTEROT (häufig).

Decapoda: *Randallia strouhali* BACHMAYER, *Geryon ottningensis* BACHMAYER.

Echinoidea: *Brissopsis ottningensis* HOERNES (häufig), *Schizaster laubei* HOERNES, *Schizaster grateloupi* SISMONDA.

Asteroidea: *Goniaster scrobiculatus* HELLER.

Pisces (Otolithi): *Myctophum debile* KOKEN, *Myctophum splendidum* PROCHAZKA, *Otolithus (Myctophidarum) cf. mediterraneus* KOKEN, *Otolithus (Myctophidarum) kokeni* PROCHAZKA, *Sciaena (?) compacta* SCHUBERT, *Coelorhynchus toulai* SCHUBERT.

Die Mikrofaunen enthalten vor allem benthonische Foraminiferen, häufige Elemente sind dabei: *Spiroplectinella pectinata* (REUSS), *Sigmoilopsis ottningensis* CICHA, CTYROKA & ZAPLETALOVA, *Lenticulina inornata* (D'ORB.), *Stilostomella ottningensis* (TOULA), *Caucasina cylindrica* ZAPLETALOVA, *Oridorsalis umbonatus* (REUSS), *Gyroidina parva* CUSHMAN & RENZ und *Valvulineria complanata* (D'ORB). Gängige Arten sind *Fursenkoina acuta* (D'ORB.), *Nonion communis* (D'ORB.), *Astrononion perforosum* (CLODIUS), *Alabama tangentialis* (CLODIUS), *Hanzawaia boueana* (D'ORB.) und *Globocassidulina elongata* (REUSS). Die häufigste planktonische Art ist *Globigerina ciperoensis ottningensis* RÖGL.

Zur Unterscheidung der einzelnen untermiozänen Stufen werden in der oberösterreichischen Molasse vor allem benthonische Foraminiferen herangezogen. Stratigraphischen Leitwert für das Ottningium haben *Stilostomella ottningensis* (TOULA), *Bolivina matejkai* CICHA & ZAPLETALOVA, *Bolivina scitula* HOFMANN und *Elphidiella cryptostoma semiincisa* WENGER (WENGER, 1987).

Ostracoden sind selten, Schwammspikel dagegen häufig. Auch actinomide Radiolarien sind häufig. Diatomeen (hauptsächlich *Coscinodiscus* sp.) und Silicoflagellaten kommen seltener vor.

Interpretation:

Der Ottninger Schlier tritt meist im Hangenden der Atzbacher Sande auf (vgl. Haltepunkt E/6), verzahnt aber auch lateral mit diesem.

Die Pelite können als tiefneritische, abschnittsweise stark durchwühlte Schlammfazies im flachmarinen, euhalinen Beckenbereich interpretiert werden.

Für diese Faziesinterpretation sprechen nicht nur die Lithofazies sondern

auch der Fauneninhalt mit vorwiegend grabenden Mollusken und vorherrschend benthonischer Foraminiferenfauna (RÖGL, SCHULTZ & HÖLZL, 1973).

Von den spezifisch bestimmbareren Mollusken treten fast 70 % erstmals im Ottnangium auf. Etwa 40 % sind ausschließlich auf diese Stufe beschränkt (darunter rund 10 Endemiten) und können daher als leitend für das Ottnangium gelten. Die Verbreitung der restlichen Arten reicht zumeist bis in das Badenium (v. a. Neogastropoden). Etwa 30 % sind aus dem Untermiozän kommende Durchläuferformen.

Im Gegensatz zur Haller Serie des Eggenburgium, in der zeitweise noch auffällige turbiditische Sedimentationsbedingungen herrschten und dadurch auch die Fauna negativ beeinflussten (viele allochthone Elemente, verdünnte Mikrofauna, spezialisierte Sandschaler etc.), läßt im Ottnanger Schlier sowohl die Makro- als auch die Mikrofauna durch gut entwickelte und diverse Assoziationen auf stabilere und verbesserte, paläoökologische Bedingungen schließen.

Literatur: ABERER (1958); GÜMBEL (1888); HOERNES (1875); PETERS (1936); REITER (1989); REUSS (1864); RÖGL, SCHULTZ & HÖLZL (1973); SIEBER (1956).

Fahrt von Wolfsegg über Gaspoltshofen und Grieskirchen nach Prambachkirchen. In Wolfsegg wieder Hausruckschotter über Kohletonserie s. l. Bei gutem Wetter von Wolfsegg schöner Ausblick nach Süden auf den Alpenrand mit Kalkalpen und Flyschzone und daran anschließender Molassezone. Über Gaspoltshofen bis südlich Grieskirchen durchwegs Atzbacher Sande. Im Raum Grieskirchen Ottnanger Schlier. Nordöstlich Grieskirchen Ottnanger Schlier bereits verzahnend mit Phosphoritsanden, unterlagert von Älterem Schlier des Oberoligozän.

E/8: Weinzierlbruck, Sandgrube Hellmayr

(R. ROETZEL, CH. RUPP, P. PERVESLER & O. SCHULTZ)

Thema: Linzer Sande des Oberoligozän (Egerium) über einem Transgressionsrelief überlagert von Phosphoritsanden (unteres Ottnangium).

Lithostratigraphische Einheit: Linzer Sande, Phosphoritsande.

Alter: Linzer Sande: Oberoligozän (Egerium), Phosphoritsande: Untermiozän (unteres Ottnangium)

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 31 Eferding (Lageskizze Abb.11).

Sandgruben der Firma Hellmayr, ca. 3,1 km ESE Waizenkirchen, ca. 1 km NNW Prambachkirchen, unmittelbar E der Brücke über den Prambach.

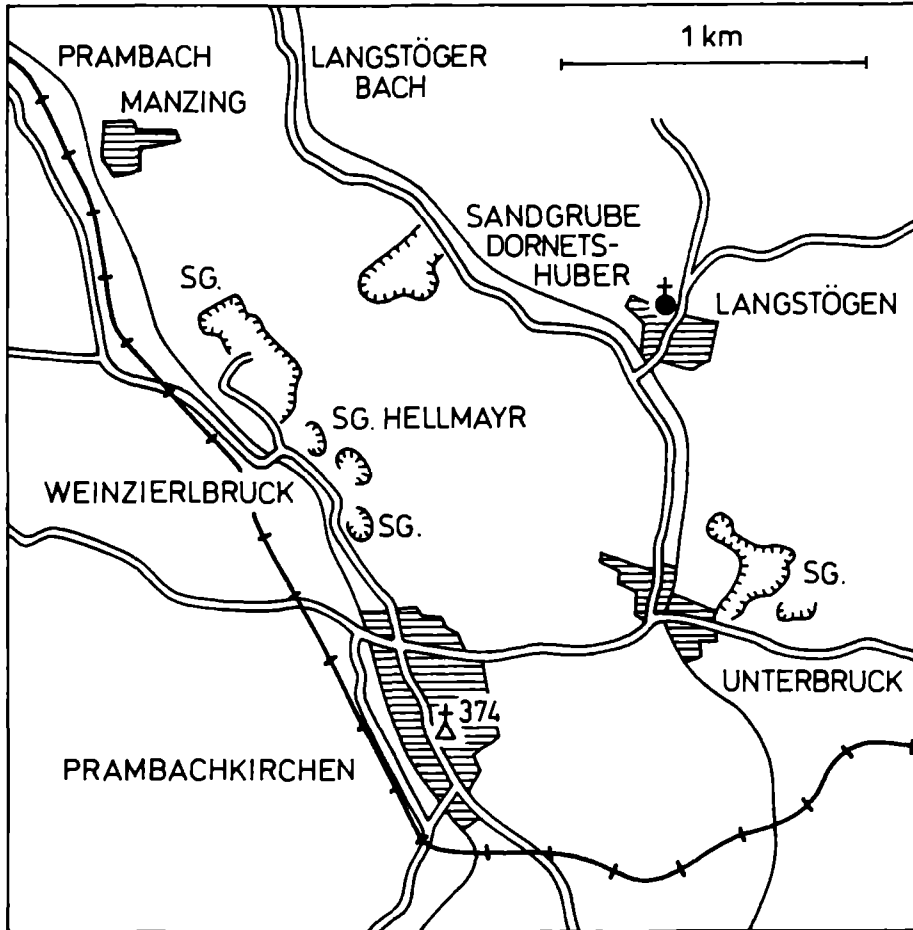


Abb. 11: Lageplan der Aufschlüsse Weinzierlbruck, Sandgrube Hellmayr und Langstögen, Sandgrube Dornetshuber (ÖK 31 Eferding).

Beschreibung (Abb. 12):

Die oberoligozänen Linzer Sande sind im Raum Weinzierlbruck als weiß-graue bis graugelbe, teilweise feinkiesige Mittel- bis Grobsande aufgeschlossen. Die Sande zeigen innerhalb der meist 5–7 m, gegen N bis 20 m mächtigen Sedimenteinheiten oft deutliche planare Schrägschichtung, die mit 20° bis 30° ungefähr gegen Süden einfällt.

Auffallend sind in den Linzer Sanden die zahlreichen Lebensspuren vom Typ *Ophiomorpha*. Bei diesen Bauten haben sehr steile und sehr flache Bauabschnitte ungefähr je 50 % Anteil am Gesamtbau. Es treten drei bevorzugte

Richtungen mit Mittelwerten im Abstand von jeweils 120° auf (HOHENEGGER & PERVESLER, 1985).

Über einem Relief folgen am Top der Linzer Sande die untermiozänen Phosphoritsande. Es sind dies gelbbraune bis grüngraue Grobsande bis Feinkiese, teilweise auch Grob- und Mittelkiese. Die durchwegs tafelförmigen und keilförmigen Schrägschichtungseinheiten mit schaufelförmigen Leebblättern erreichen meist mehrere Meter Mächtigkeit (Abb. 12, Abschnitte I–V). Im Fußbereich mancher Sets finden sich massenhaft Anreicherungen von sehr gut gerundeten Grobkomponenten, wie Phosphorit und Granit. Kennzeichnend für diese schrägschichtete Grobfazies sind die häufig auftretenden Pelitlagen auf den Leebblättern, die auch als Pelitklasten aufgearbeitet sein können. Zwischen dieser schrägschichteten Fazies treten mehrere Meter mächtige, pelitreiche Intervalle mit Grobsandzwischenlagen auf (Abb. 12, Abschnitt VII). Neben ebenflächig-welliger Schichtung im mm-Bereich sind darin oft auch Linsen- und Flaserschichtung zu erkennen. Untergeordnet sind strukturlose, grobsandige Kiese, vor allem mit Phosphorit- und Kristallingeröllen, eingeschaltet (Abb. 12, Abschnitt VI).

Die Schwermineralspektren der Grobsande führen als Hauptkomponenten Granat, Apatit, Zirkon und Epidot. Untergeordnet treten Turmalin, Rutil, Staurolith und Amphibol auf.

Ähnlich wie die aus dem oberoligozänen Schlier umgelagerten Phosphorite sind auch Teile des reichen Fossilinhaltes der Phosphoritsande allochthon.

Besonders häufig treten in den Phosphoritsanden im Raum Prambachkirchen Holzreste auf (HOFMANN, 1944, 1952). Seltener sind Molluskenreste wie z. B. bei den Gastropoden *Patella*, *Scalaria*, *Protoma*, *Conus* und *Natica* und bei den Bivalven *Nuculana*, *Pecten*, *Chlamys* und *Ostrea* (vgl. STEININGER, 1969).

Bei den Vertebratenresten ist vor allem eine reiche Selachierfauna, und zwar vorwiegend Chondrichthyes mit *Notorhynchus primigenius* (AGASSIZ), „*Odontaspis*“ *molassica* PROBST, *Synodontaspis acutissima* (AGASSIZ), *Synodontaspis cuspidata* (AGASSIZ), *Mitsukurina lineatas* (PROBST), *Isurus hastalis* (AGASSIZ), *Isurus desori* (AGASSIZ), *Isurus retroflexus* (AGASSIZ), *Carcharocles megalodon* AGASSIZ, *Alopias exigua* (PROBST), *Hemipristis serra* AGASSIZ, *Carcharhinus priscus* AGASSIZ, *Galeocerdo aduncus* AGASSIZ und Myliobatidae sowie Osteichthyes mit *Chrysophrys* sp. hervorzuheben.

Weiters treten Reste von Crocodylidae, *Brachyodus onoideus* (GERVAIS), *Patriocetus* und/oder *Squalodon* sp., *Tapirus* sp. und *Brachypotherium* sp. auf.

Die im Hangenden des Aufschlusses mit den Phosphoritsanden verzahnenen Pelite führen eine mäßig erhaltene Mikrofauna. Planktonische Foraminiferen (*Globigerina praebulloides* BLOW, *G. ciperoensis ottningensis* RÖGL,

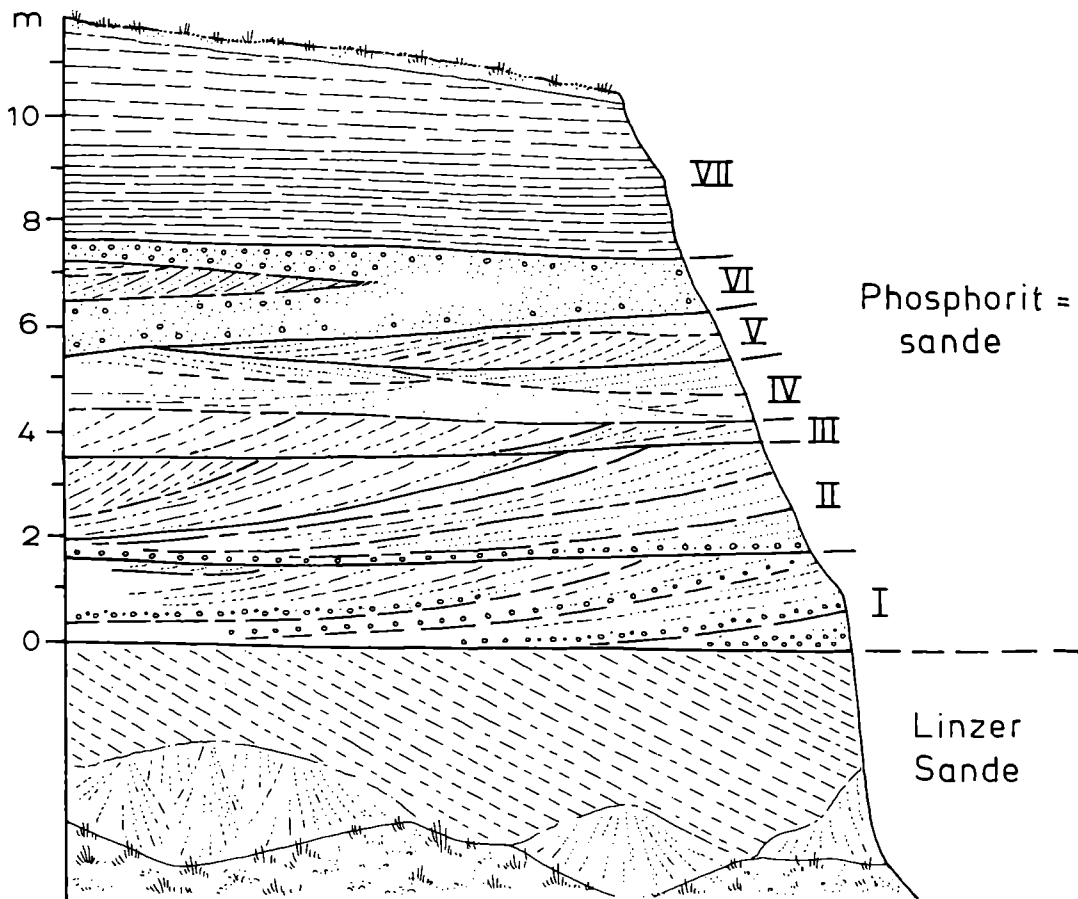


Abb. 12: Schematische Darstellung des Profils der Sandgrube Hellmayr, Weinzierlbruck. Diskordante Überlagerung der einheitlich schräggeschichteten Linzer Sande durch Phosphoritsande. Mehrere, intensiv schräggeschichtete Sedimentationseinheiten (I-IV) werden von massigen Kiesen (VI) und von einer pelitreichen Wechschelung von Grobsand und Silt (VII) überlagert.

G. angustumbilicata BOLLI, *Globorotalia scitula praescitula* BLOW, *Cassigerinella globulosa* (EGGER)) überwiegen gegenüber dem Benthos (*Lenticulina inornata* (D'ORB.), *Ammonia parkinsonia* (D'ORB.), *Nonion commune* (D'ORB.), *Cibicides lobatulus* (W.& J.) etc.). Seltenerer Elemente wie *Bolivina scitula* HOFMANN und *Elphidiella cryptostoma semiincisa* WENGER sprechen, wie das Erscheinungsbild der Gesamtfaina, für eine Einstufung in das Ottnangium.

Interpretation:

Über der marinen Litoralfazies der oberoligozänen Linzer Sande markieren die Phosphoritsande die marine Transgression des Ottnangium. So wie die Atzbacher Sande (vgl. Haltepunkt E/6) zeigen auch diese Grobsedimente deutliche Merkmale von starker Gezeitenaktivität. Die dominierende, schräggeschichtete Grobsandfazies, wie sie in den Sandgruben im Raum Weinzierlbruck aufgeschlossen ist, kann als subtidale Sandwellenfazies mit mehreren Meter mächtigen Sets interpretiert werden. Zwischen diesen Großrippelfeldern wurde eine pelitreiche Subfazies abgelagert. Untergeordnet tritt eine Feinkies- und Grobsandfazies auf, in der schräggeschichtete Partien nur sehr selten anzutreffen sind.

Die polymodale Verteilung der Paläoströmungsdaten läßt eine ausgeprägte Asymmetrie in der Intensität der Gezeitenströmung erkennen. Aus paläogeographischen Gründen kann angenommen werden, daß die gegen NE bis NNE gerichtete Hauptströmung dem Flutstrom entsprochen hat. Die Strömungsgeschwindigkeit in der Sandwellenfazies der Phosphoritsande liegt schätzungsweise bei 0,7 m/sec.

Die Schwermineralspektren der Grobsande besitzen im Gegensatz zu den Atzbacher Sanden charakteristische Mischspektren von Mineralen des alpinen Liefergebietes und der Böhmisches Masse, wobei Aufarbeitungen älterer Sandserien aus dem Liegenden der Phosphoritsande möglich sind.

Diese Annahme wird durch die zahlreichen umgelagerten älteren Fossilreste, wie z.B. der Reptil- und Säugetier-Fragmente, die teilweise aus dem Egerium und/oder Eggenburgium (z. B. *Brachyodus onoideus* aus dem Eggenburgium) aufgearbeitet worden sind, bekräftigt.

Für die Zuordnung der Phosphoritsande zum Ottnangium sprechen die Foraminiferen-Fauna der Pelitzzwischenlagen (vgl. RÖGL, 1969), die Mollusken-Fauna (STEININGER, 1969; ČTYROKÝ et al., 1973) und die Selachier-Fauna (SCHULTZ, 1969; BRZOBOHATÝ & SCHULTZ, 1973).

Literatur: ABERER (1958); BRZOBOHATÝ & SCHULTZ (1973); FAUPL & ROETZEL (1990); HOFMANN (1944, 1952); HOHENEGGER & PERVELLER (1985); SCHADLER (1934a, b, 1944).

Fahrt von Prambachkirchen über Unterbruck nach Langstögen. Linzer Sande überlagert von Phosphoritsanden.

E/9: Langstögen, Sandgrube Dornetshuber

(R. ROETZEL, P. PERVESLER & F. F. STEININGER)

Thema: Über Kristallin Linzer Sande des Oberoligozän (Egerium). Im Hangenden Übergang in Älteren Schlier des Oberoligozän (Egerium).

Lithostratigraphische Einheit: Linzer Sande, Älterer Schlier.

Alter: Oberoligozän (Egerium).

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 31 Eferding (Lageskizze Abb.11).

Sandgrube der Firma Dornetshuber, ca. 1,5 km N Prambachkirchen, ca. 900 m W Langstögen.

Beschreibung:

Über dem teilweise stark verwitterten Kristallin, das bei der Einfahrt zur Sandgrube ansteht, sind im liegenden Teil der Sandgrube die oberoligozänen Linzer Sande in einer Mächtigkeit von ca. 13 m aufgeschlossen. Die weißgrauen bis braungelben, teilweise feinkiesigen, quarzreichen Grob- bis Mittelsande sind deutlich gebankt und führen manchmal im basalen Teil große Kristallinblöcke. Die meist 1 m mächtigen Bänke sind intensiv verwühlt, wobei besonders die starke Bioturbation, jeweils im hangenden Teil der Bänke auffällt. Es können darin Grabgänge vom Typ ?*Arborichnus*, *Skolithos*, *Planolites* (?*Macaronichnus*) und *Ophiomorpha* unterschieden werden.

Den hangenden Teil der Linzer Sande bauen ca. 3 m gelbbraune, schlecht sortierte, massive und unverwühlte Grob- bis Mittelsande auf, worin zahlreiche Holzreste mit *Teredo* eingelagert sind.

Der Übergangsbereich zum Älteren Schlier des Oberoligozän wird von 1 bis 2 m grüngrauen, pelitreichen, schlecht sortierten Mittel- bis Feinsanden gebildet, worin viele inkohlte Holzreste und andere Pflanzenreste sowie Haizähne und Brachiopoden (*Discinisca steiningeri*) vorkommen.

Darüber sind 8 bis 9 m blaugraue bis schwarzgraue, glimmer- und glaukonitreiche, im dm-Bereich ebenflächig gebankte, stark sandige Silte anstehend. Dieser Ältere Schlier führt neben Markasitkonkretionen und Pflanzenresten auch Mollusken, wie z. B. *Anomia* sp., *Chlamys* ex aff. *decussata* und *Flabellipecten burdigalensis*.

Die oligozänen Sedimente werden von quartären Schottern und einer solifluidalen Lehmdecke überlagert.

Interpretation:

Die entlang des Südrandes der Böhmisches Masse in Oberösterreich weit verbreiteten, oberoligozänen Linzer Sande sind Ablagerungen der marinen Littoralfazies. Sie entsprechen sowohl stratigraphisch als auch faziell den Melker

Sanden in Niederösterreich (vgl. ROETZEL et al., 1983). Die Sande transgredieren entweder direkt auf das Kristallin der Böhmisches Masse oder gehen in Kristallinnähe aus den limnisch-brackischen Pielacher Tegeln hervor. Als Hauptliefergebiet des Sedimentmaterials kann aufgrund des Schwermineralspektrums die Böhmisches Masse angenommen werden. Auch der schlechte Rundungsgrad der Komponenten spricht für nicht sehr weiten Transport und rasche Ablagerung der Sedimente.

In den beiden Aufschlüssen Weinzierlbruck, Sandgrube Hellmayr (Haltepunkt E/8) und Langstögen, Sandgrube Dornetshuber (Haltepunkt E/9) sind zwei verschiedene Faziesbereiche der Linzer Sande anstehend. Während in Weinzierlbruck in den Linzer Sanden vorwiegend einheitliche, gegen Süden einfallende Schrägschichtung vorherrscht, sind die Sande in Langstögen deutlich ebenflächig gebankt und intensiv verwühlt. Aufgrund dieser Sedimentmerkmale und paläogeographischer Überlegungen können die schräggeschichteten Sande am ehesten als der Küste vorgelagerte, submarine Sandwälle interpretiert werden, die den dahinter liegenden, vermutlich lagunären Bereich mit reichem Endobenthos schützen.

Beckenwärts, gegen Süden, verzahnen die Linzer Sande mit der marinen Beckenfazies des Älteren Schlier, der bei fortschreitender Transgression, so wie im Aufschluß Langstögen, auch über den Sanden abgelagert wird.

Literatur: FUCHS (1968); STEININGER (1969).

Fahrt von Langstögen über Eferding und Stift Wilhering ins Donautal und weiter über Linz nach Steyregg. Östlich Prambachkirchen bis Eferding Linzer Sande (Oligozän, Egerium), gegen Süden überlagert von Älterem Schlier (Oligozän, Egerium). Bei Eferding Eintritt ins Eferdinger Becken mit quartären Terrassensedimenten und holozänen Ablagerungen der Donau. Zwischen Wilhering und Linz Durchbruch der Donau durch das Kristallin der Böhmisches Masse (Perlgneis). Bei Urfahr Eintritt in die Linzer Bucht. Nördlich und östlich von Linz auf dem Kristallin Linzer Sande (Oligozän, Egerium) und Phosphoritsande (Untermiozän, Ottnangium).

E/10: Steyregg, Sandgrube Treul

(R. ROETZEL, F. F. STEININGER & W. E. PILLER)

Thema: Linzer Sande des Oberoligozän (Egerium) mit Corallinaceen-Fazies der Linzer Sande im Hangenden.

Lithostratigraphische Einheit: Linzer Sande.

Alter: Oligozän (Egerium).

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 33 Steyregg (Lageskizze Abb. 13).

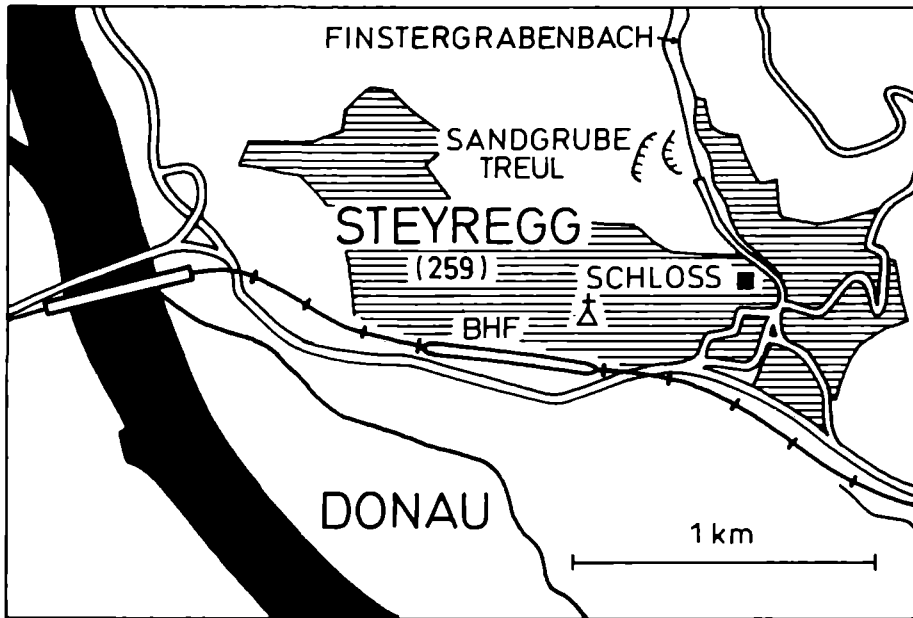


Abb. 13. Lageplan des Aufschlusses Steyregg, Sandgrube Treul (ÖK 33 Steyregg).

Sandgrube der Firma Treul, im Finstergrabenbachtal, ca. 400 m NNW Schloß Steyregg.

Beschreibung:

Die Sandgrube liegt in einer nach Süden hin offenen Kristallinbucht und schließt die generell nach Süden einfallenden, oligozänen Linzer Sande in einer Gesamtmächtigkeit von ca. 50 m auf.

An den nach Süden und Osten gerichteten, ca. 30 m hohen Wänden sind vorwiegend weißgraue bis gelbbraune, schwach verfestigte, oft feinkiesige Grob- bis Mittelsande, im liegenden Teil auch Mittel- bis Feinkiese aufgeschlossen. Die schlecht gerundeten Ablagerungen führen reichlich Feldspat und Gesteinsbruchstücke, sind in 2 bis 4 m mächtige Bänke gegliedert und innerhalb der Bänke selten undeutlich ebenflächig geschichtet. Gegen Norden treten Kristallinblocklagen innerhalb der Sande auf.

Von Nordwesten her schalten sich in diese Sande fossilführende Kalksandsteinbänke ein, die gegen Süden hin auskeilen und in die schwach verfestigten, fossilfreien Linzer Sande übergehen. Diese, meist 1 bis 2 m mächtigen Bänke steigen gegen Nordwesten, gegen das zeitweise aufgeschlossene Kristallin, deut-

lich an. Sie werden gegen das Hangende immer häufiger, wo sie auch immer weiter gegen Süden, über die fossilfreien Linzer Sande vorstoßen, sodaß an den oberen, alten Abbauterrassen eine dauernde Wechsellagerung von Kalksandsteinbänken und Grobsand-Kies-Horizonten aufgeschlossen ist.

Die Kalksandsteine sind oft reich an Corallinaceen, z .B. mit *Lithothamnion* div. sp. und *Lithothamnion operculatum* (CONTI) CONTI. Sie zeigen außerdem im Dünnschliff Großforaminiferen wie *Miogypsina* cf. *formosensis* YABE & HANZAWA sowie Textularien, *Spiroplectammina*, dickschalige Rotalliaceen, *Bolivina*, *Sphaerogypsina*, Planorbulinidae, Cibiciden, *Asterigerinata* und diverse Miliolidae.

Die Molluskenfauna setzt sich aus *Turritella* sp., *Ostrea crassissima*, *Ostrea* div. sp., *Anomia* sp., *Spondylus* sp., *Chlamys* sp., *Glycymeris* cf. *fichteli*, *Glycymeris* sp. (kleine Form), *Laevicardium* sp., *Panopea* cf. *menardii* (kleine Formen) und *Pholadomya* sp. (wahrscheinlich *Ph. puschi*) zusammen. Weitere Faunenelemente sind Einzelkorallen, Balaniden, *Terebratula* sp., celleporide Bryozoen, *Echinolampas* sp., *Scutella* sp., Fischwirbel, Zahnreste von Rhinocerotiden und limonitisierte, nicht näher ansprechbare Holzreste.

Die Fauna ist sehr spärlich und außerordentlich schlecht, meist als Steinkerne, erhalten.

Interpretation:

Der Aufschluß Steyregg zeigt eine sehr seichte, sublitorale Fazies der Linzer Sande in unmittelbarer Kristallinnähe. Sedimentaufbau, biogener Inhalt, lateraler Fazieswechsel und der allgemeine Gesamtcharakter der Ablagerungen stehen in Zusammenhang mit dem im Norden anstehenden Kristallin der Böhmisches Masse.

Die Fauna der Sandgrube Steyregg entspricht trotz ihrer schlechten Erhaltung im Gesamtcharakter der Fauna aus den Linzer Sanden von Plesching bei Linz (vgl. BÁLDI, STEININGER et al., 1975; RÖGL & STEININGER, 1970; STEININGER, 1966, 1969).

Bemerkenswert ist das Vorkommen von Corallinaceen in den Linzer Sanden.

Von stratigraphischer Bedeutung ist, so wie in Plesching (RÖGL & STEININGER, 1970), das Auftreten von *Miogypsina formosensis* YABE & HANZAWA, das für die Einstufung in das Oberoligozän (Egerium) spricht.

Allgemein ist im Linzer Raum der große Fossilreichtum der oberoligozänen Linzer Sande hervorzuheben, wobei besonders die Säugetier-Fauna sehr reichhaltig und von stratigraphischer Bedeutung ist (vgl. RABEDER, 1975; SPILLMANN, 1959, 1969a, b).

Literatur: GRILL (1937); MATSCHEKO (1977); RÖGL & STEININGER (1970); STEININGER (1966, 1969).

Literatur

- ABERER, F., 1958. Die Molassezone im westlichen Oberösterreich und in Salzburg. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **50**(1957):23–93, 1 geol.Kt., Wien.
- ABERER, F., 1960. Das Miozän der westlichen Molassezone Österreichs mit besonderer Berücksichtigung der Untergrenze und seiner Gliederung. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **52**(1959): 7–16, 1 Abb., 1 Beil., Wien.
- ABERER, F., 1962. Bau der Molassezone östlich der Salzach. — Z. dt. Geol. Ges., **113**(1961)/2.–3. Tl.: 266–279, 6 Abb., 1 Tab., Hannover.
- ABERER, F. & BRAUMÜLLER, E., 1949. Die miozäne Molasse am Alpen- nordrand im Oichten- und Mattigtal nördlich Salzburg. — Jb. Geol. Bundesanst., **92**(1947)/3–4:129–145, 2 Fig., 1 Taf., Wien.
- ABERER, F. & BRAUMÜLLER, E., 1958. Ueber Helvetikum und Flysch im Raume nördlich Salzburg. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **49**(1956):1–39, 3 Taf., Wien.
- ARETIN, G., 1988. Schwermineral-Untersuchungen in den Liegendschichten der Kohlen-Ton-Serie im Hausruck, Oberösterreich. — Unveröff. Dipl. Arb. Univ. München: 79 S., 64 Abb., 3 Tab., München.
- BÁLDI, T. & STEININGER, F. in Zusammenarbeit mit SENEŠ, J., VAŇOVÁ, M. & MULDINI-MAMUŽIĆ, S., 1975. Die Molluskenfauna des Egerien. — [in:] BÁLDI, T. & SENEŠ, J.: OM Egerien. Die Egerer, Pouzdřaner, Puchkirchener Schichtengruppe und die Bretkaer Formation. – Chronostratigraphie und Neostatotypen, **5**:341–375, 14 Taf., Bratislava.
- BRAUMÜLLER, E., 1959. Der Südrand der Molassezone im Raume von Bad Hall. — Erdöl-Z., **75**/5:122–130, 3 Taf., Wien- Hamburg.
- BRAUMÜLLER, E., 1961. Die paläogeographische Entwicklung des Molassebeckens in Oberösterreich und Salzburg. — Erdöl-Z., **77**/11:509–520, 2 Taf., Wien-Hamburg.
- BRZOBOHATÝ, R. & SCHULTZ, O., 1973. Die Fischfauna der Innviertler Schichtengruppe und der *Rzehakia* Formation. – [in:] PAPP, A., RÖGL, F. & SENEŠ, J.: M₂ Ottnangien. Die Innviertler, Salgótarján, Bántapusztaer Schichtengruppe und die *Rzehakia* Formation. – Chronostratigraphie und Neostatotypen, **3**:652–693, 5 Taf., Bratislava.
- CICHA, I., RÖGL, F., ČTYROKÁ, I., ZAPLETALOVÁ, I. & PAPP, A., 1973. Die Foraminiferen des Ottnangien. – [in:] PAPP, A., RÖGL, F. &

- SENEŠ, J.: M₂ Ottnangien. Die Innviertler, Salgótarjáner, Bántapusztaer Schichtengruppe und die *Rzehakia* Formation. — Chronostratigraphie und Neostatotypen, **3**:297–325, 328–353, Taf. 1–11, Bratislava.
- ČTYROKÝ, P., HÖLZL, O., KÓKAY, J., SCHLICKUM, W. R., SCHULTZ, O., STRAUCH, F. & STEININGER, F., 1973. Die Molluskenfaunen des Ottnangien.— [in:] PAPP, A., RÖGL, F. & SENEŠ, J.: M₂ Ottnangien. Die Innviertler, Salgótarjáner, Bántapusztaer Schichtengruppe und die *Rzehakia* Formation. — Chronostratigraphie und Neostatotypen, **3**:380–615, 30 Taf., Bratislava.
- CZURDA, K., 1978. Sedimentologische Analyse und Ablagerungsmodell der miozänen Kohlenmulden der oberösterreichischen Molasse. — Jb. Geol. Bundesanst., **121**/1:123–154, 21 Abb., 2 Tab., Wien.
- FAUPL, P. & ROETZEL, R., 1987. Gezeitenbeeinflusste Ablagerungen der Innviertler Gruppe (Ottnangien) in der oberösterreichischen Molassezone. — Jb. Geol. Bundesanst., **130**/4:415–447, 30 Abb., 3 Tab., Wien.
- FAUPL, P. & ROETZEL, R., 1990. Die Phosphoritsande und Fossilreichen Grobsande: Gezeitenbeeinflusste Ablagerungen der Innviertler Gruppe (Ottnangien) in der oberösterreichischen Molassezone. — Jb. Geol. Bundesanst., **133**/2:157–180, 18 Abb., 1 Tab., Wien.
- FAUPL, P., ROHRLICH, V. & ROETZEL, R., 1988. Provenance of the Ottnangian Sands as Revealed by Statistical Analysis of their Heavy Mineral Content (Austrian Molasse Zone, Upper Austria and Salzburg). — Jb. Geol. Bundesanst., **131**/1:11–20, 5 figs., 5 tabs., Wien.
- FUCHS, W., 1968. Die Sedimente am Südrande und auf dem kristallinen Grundgebirge des westlichen Mühlviertels und des Sauwaldes. — [in:] FUCHS, G. & THIELE, O.: Erläuterungen zur Übersichtskarte des Kristallins im westlichen Mühlviertel und im Sauwald, Oberösterreich. — 43–58, 1 Taf., (Geol. Bundesanst.), Wien.
- FUCHS, W., 1980. Die Molasse und ihr nichthelvetischer Vorlandanteil am Untergrund einschließlich der Sedimente auf der Böhmischem Masse. — [in:] OBERHAUSER, R. [Hrsg.]: Der geologische Aufbau Österreichs. — 1. Aufl.: 144–176, 11 Abb. (Springer), Wien-New York.
- GOHRBANDT, K., 1963a. Paleozän und Eozän des Helvetikums nördlich von Salzburg. — Verh. Geol. Bundesanst., Sh. **F**, (Exkursionsführer für das Achte Europäische Mikropaläontologische Kolloquium in Österreich): 47–57, Abb. 10–12, Wien.

- GOHRBANDT, K., mit Beiträgen von PAPP, A. & STRADNER, H., 1963b. Zur Gliederung des Paläogen im Helvetikum nördlich Salzburg nach planktonischen Foraminiferen. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **56**/1:1–116, 7 Fig., 1 Tab., 11 Taf., Wien.
- GRILL, R., 1937. Das Oligocänbecken von Gallneukirchen bei Linz a.D. und seine Nachbargebiete. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **28**(1935):37–72, 1 Kt., Wien.
- GÜMBEL, C. W. v., 1888. Die miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiete und die Stellung des Schliers von Ottnang. — Sitz.-ber. bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Cl., **17**(1887):221–325, Abb., München.
- HAGN, H., 1960. Die stratigraphischen, paläogeographischen und tektonischen Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum im östlichen Oberbayern. — Geol. Bavarica, **44**:3–208, 10 Abb., 1 Tab., Taf. 1–12, München.
- HERBST, J., 1985. Die Ursalzach-Schüttung (Ottang/Miozän) — Eine Studie über das Liefergebiet aufgrund der Schwermineralführung. — Unveröff. Diss. naturwiss. Fak. Univ. Salzburg: VI + 138 S., 16 Abb., 2 Tab., 6 Fotos, 8 + 2 Taf., Salzburg.
- HOERNES, R., 1875. Die Fauna des Schliers von Ottnang. — Jb. Geol. Reichsanst., **25**/4:333–400, 6 Taf., Wien.
- HOFMANN, E., 1929. Paläobotanische Untersuchungen über das Kohlenvorkommen im Hausruck. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **20**(1927):1–28, 1 Abb., 4 Taf., Wien.
- HOFMANN, E., 1944. Pflanzenreste aus dem Phosphoritvorkommen von Prambachkirchen in Oberdonau. I. Teil. — Palaeontographica, **88**, Abt. B:1–86, 14 Abb., 13 Taf., Stuttgart.
- HOFMANN, E., 1952. Pflanzenreste aus dem Phosphoritvorkommen von Prambachkirchen in Oberösterreich. II. Teil. — Palaeontographica, **92**, Abt. B:121–183, 18 Abb., 5 Taf. (Taf. IX–XIII), Stuttgart.
- HOHENEGGER, J. & PERVESLER, P., 1985. Orientation of crustacean burrows. — Lethaia, **18**:323–339, 11 figs., 6 tabs., Oslo.
- KNOBLOCH, E., 1977. Fossile Pflanzenreste aus der Kreide und dem Tertiär von Österreich. — Verh. Geol. Bundesanst., **1977**/3:415–426, Wien.

- KOLLMANN, K., 1977. Die Öl- und Gasexploration der Molassezone Oberösterreichs und Salzburgs aus regional-geologischer Sicht. — Erdöl Erdgas-Z., **93**, Sonderausg.1977:36–49, 19 Abb., Hamburg-Wien.
- KOVAR-EDER, J., 1988. Obermiozäne (Pannone) Floren aus der Molassezone Österreichs. — Beitr. Paläont. Österr. **14**:19–121, 17 Abb., 12 Taf., Wien.
- KURZWEIL, H., 1973. Sedimentpetrologische Untersuchungen an den jungtertiären Tonmergelserien der Molassezone Oberösterreichs. — Tschermaks Min. Petr. Mitt., **20**:169–215, 11 Abb., Wien.
- MACKENBACH, R., 1984. Jungtertiäre Entwässerungsrichtungen zwischen Passau und Hausruck (O. Österreich). — Geol. Inst. Univ. Köln, Sonderveröff.: **55**:175 S., 45 Abb., 2 Tab., Anhang (Tab. 1–5), Köln.
- MALZER, O., 1981. Geologische Charakteristik der wichtigsten Erdöl- und Erdgasträger der oberösterreichischen Molasse. Teil II: Die Konglomerate und Sandsteine des Oligozäns. — Erdöl Erdgas-Z., **97**/1:20–28, 11 Abb., Hamburg-Wien.
- MATSCHEKO, F., 1977. Fossilvorkommen im Linzer Raum: Zum Beispiel die Steyregger Sandgrube. — 124. Jahresber. Akad. Gymn. Linz, **1976/77**:37–41, 6 Abb., Linz.
- MAYERHOFER, D., 1985. Bericht 1984 über geologische Aufnahmen auf Blatt 47 Ried im Innkreis. — Jb. Geol. Bundesanst., **128**/2:249, Wien.
- MOOSLEITNER, G., 1988. Das Helvetikum bei Salzburg. — [in:] WEIDERT, W.K.: Klassische Fundstellen der Paläontologie. — 1. Bd.: 121–135, Abb., Tab., 7 Taf. (Goldschneck-Verlag), Korb.
- PAPP, A., RÖGL, F. & STEININGER, F., 1970. Führer zur Paratethys-Exkursion 1970 in die Neogen-Gebiete Österreichs. — 57 S., 2 Tab. (Paläont.Inst.Univ.Wien), Wien.
- PETTERS, V., 1936. Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen der Eurogasco im Schlier Oberösterreichs. — Petroleum, **32**/5:10–12, Wien.
- POHL, W., 1968. Zur Geologie und Paläogeographie der Kohlenmulden des Hausruck (Oberösterreich). — Diss. Univ. Wien, **17**:69 S., 6 Abb., 2 Tab., 7 Taf. (Verlag Notring), Wien.

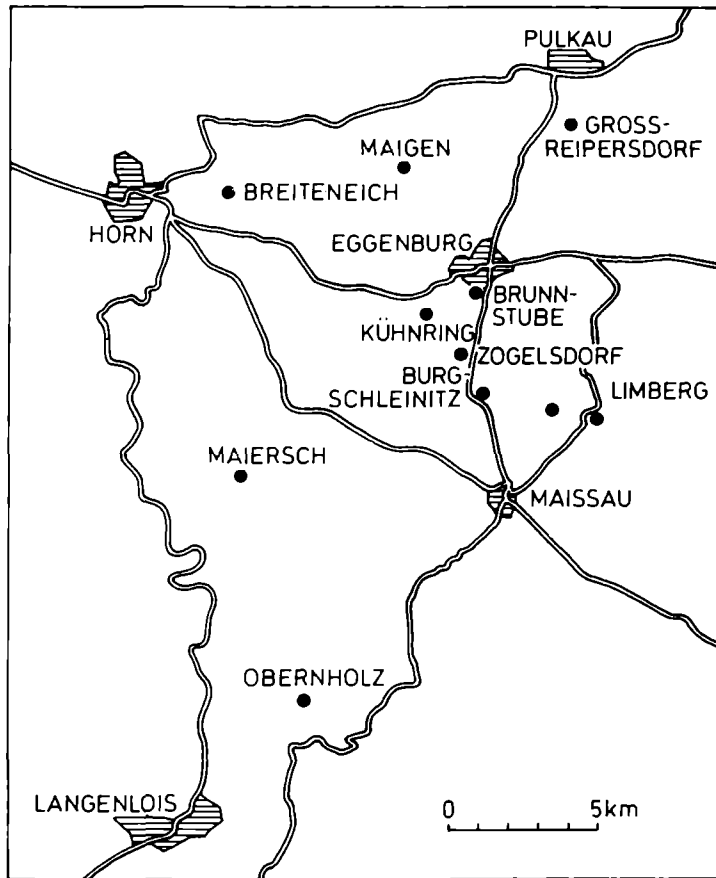
- POLESNY, H., 1983. Verteilung der Öl- und Gasvorkommen in der oberösterreichischen Molasse. — Erdöl Erdgas-Z., **99/3**:90–102, 16 Abb., Hamburg-Wien.
- PREY, S., 1975. Bemerkungen zur Paläogeographie des Eozäns im Helvetikum – Ultrahelvetikum in Ostbayern, Salzburg und Oberösterreich. — Sitz.-ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, **184**:1–7, Wien.
- RABEDER, G., 1975. Die Wirbeltierreste (excl. Pisces) aus dem Egerien von Österreich. — [in:] BÁLDI, T. & SENEŠ, J.: OM Egerien. Die Egerer, Pouzdřaner, Puchkirchener Schichtengruppe und die Bretkaer Formation. — Chronostratigraphie und Neostatotypen, **5**:437–455, 1 Taf., Bratislava.
- RABEDER, G., 1985. Die Säugetiere des Pannonien. — [in:] PAPP, A., JÁMBOR, Á. & STEININGER, F. F.: M₆ Pannonien (Slavonien und Serbien). — Chronostratigraphie und Neostatotypen, **7**:440–463, 7 Tab. (Tab. 15–21), Budapest.
- REICHENBACHER, B., 1989. Feinstratigraphische Gliederung der Kirchberger Schichten (Unter-Miozän) an der Typuslokalität Illerkirchberg bei Ulm. — Geol. Bavarica, **94**:135–177, 3 Abb., 4 Tab., 3 Taf., München.
- REICHENBACHER, B., 1990. Biostratigraphie und Biogeographie der Brackwassermolasse in der westlichen und zentralen Paratethys. — Nachr. dt. Geol. Ges., **43**:79–80, Hannover.
- REITER, E., 1989. Das Naturdenkmal „Ottngangien“ zwischen Wolfsegg und Ottngang am Hausruck. — OÖ. Heimatblätter, **43/3**:262–270, 3 Abb., 1 Tab., Linz.
- REUSS, A. E., 1864. Foraminiferen des Schliers von Ottngang. — Verh. Geol. Reichsanst., **1864**:20–21, [in:] Jb. Geol. Reichsanst., **14**, Wien.
- ROETZEL, R. mit Beiträgen von HOCHULI, P. & STEININGER, F., 1983. Die Faziesentwicklung des Oligozäns in der Molassezone zwischen Krems und Wieselburg (Niederösterreich). — Jb. Geol. Bundesanst., **126/1**:129–179, 57 Abb., 9 Tab., Wien.
- RÖGL, F., 1969. Die Foraminiferenfauna aus den Phosphoritsanden von Plebsching bei Linz (Oberösterreich) – Ottngangien (Untermiozän). — Naturk. Jb. Stadt Linz, **15**(1969):213–234, 1 Tab., 4 Taf., Linz.

- RÖGL, F., SCHULTZ, O. & HÖLZL, O., 1973. Holostratotypus und Faziostratotypen der Innviertler Schichtengruppe. — [in:] PAPP, A., RÖGL, F. & SENEŠ, J.: M₂ Ottnangien. Die Innviertler, Salgótarján, Bántapusztaer Schichtengruppe und die *Rzehakia* Formation. — Chronostratigraphie und Neostratotypen, **3**:140–196, Abb.19–23, Tab.4, Bratislava.
- RÖGL, F. & STEININGER, F., 1970. *Miogypsina (Miogypsinoidea) formosensis* YABE & HANZAWA, 1928 (Foraminiferida) aus den Linzer Sanden (Egerien-Oberoligozän) von Plesching bei Linz, Oberösterreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **62**(1969):46–54, 2 Taf., Wien.
- RÖGL, F. & STEININGER, F., 1983. Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **85/A**:135–163, 2 Abb., 14 Taf., Wien.
- SCHADLER, J., 1934a. Weitere Phosphoritfunde in Oberösterreich. — Verh. Geol. Bundesanst., **1934/4–5**:58–60, Wien.
- SCHADLER, J., 1934b. Phosphoritvorkommen in Oberösterreich. — Min. Petrogr. Mitt., **45/5–6**:466–469, 1 Abb., Leipzig.
- SCHADLER, J., 1944. Fundumstände und geologisches Alter der Pflanzenreste aus dem Phosphoritvorkommen von Prambachkirchen in Oberdonau. — [in:] HOFMANN, E.: Pflanzenreste aus dem Phosphoritvorkommen von Prambachkirchen in Oberdonau. — Palaeontographica, **88**, Abt. B:3–10, Abb. 1–2, Stuttgart.
- SCHLICKUM, W. R., 1964a. Die Molluskenfauna der Süßbrackwassermolasse Niederbayerns. — Arch. Moll., **93/1–2**: 1–70, Frankfurt/M.
- SCHLICKUM, W. R., 1964b. Die Molluskenfauna der Süßbrackwassermolasse Niederbayerns. — Arch. Moll., **93/3–4**: 163–164, Frankfurt/M.
- SCHLICKUM, W. R. & STRAUCH, F., 1968. Der Aussüßungs- und Verlandungsprozeß im Bereich der Brackwassermolasse Niederbayerns. — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **8**:327–391, 7 Abb., 2 Tab., München.
- SCHULTZ, O. mit einem Beitrag von STEININGER, F., 1969. Die Sela-chierfauna (Pisces, Elasmobranchii) aus den Phosphoritsanden (Unter-Miozän) von Plesching bei Linz, Oberösterreich. — Naturk. Jb. Stadt Linz, **14**(1968):61–102, 20 Abb., 1 Tab., 4 Taf., Linz.
- SIEBER, R., 1956. Die faunengeschichtliche Stellung der Makrofossilien von Ottnang bei Wolfsegg. — Jb. OÖ. Mus. Ver., **101**:309–318, Linz.

- SPILLMANN, F., 1959. Die Sirenen aus dem Oligozän des Linzer Beckens (Oberösterreich), mit Ausführungen über „Osteosklerose“ und „Pachyostose“. — Denkschr. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **110**, 3. Abh.: 1–68, 34 Abb., 4 Taf., Wien.
- SPILLMANN, F., 1969a. Neue Rhinocerotiden aus den oligozänen Sanden des Linzer Beckens. — Jb. OÖ. Mus. Ver., **114**:201–254, 16 Abb., 8 Taf. (Taf. XV–XXII), Linz.
- SPILLMANN, F., 1969b. Die fossilen Säugetierfaunen des Linzer Raumes. — [in:] PODZEIT, W. & STEININGER, F. [Red.], STADTMUSEUM LINZ UND OÖ.LANDESMUSEUM [Hrsg.]: Geologie und Paläontologie des Linzer Raumes. — Kat. Nr. **64**:55–69, 3 Abb., Taf. 7–12, Linz.
- STEININGER, F., 1966. Über eine Fossiliensammlung aus dem Stadtbereich von Linz. — Naturk. Jb. Stadt Linz, **12**(1966):7–10, Taf. I–IV, Linz.
- STEININGER, F., 1969. Das Tertiär des Linzer Raumes. — [in:] PODZEIT, W. & STEININGER, F. [Red.], STADTMUSEUM LINZ UND OÖ.LANDESMUSEUM [Hrsg.]: Geologie und Paläontologie des Linzer Raumes. — Kat. Nr. **64**:35–53, 1 Tab., Taf. 1–14, Linz.
- STEININGER, F., RÖGL, F., HOCHULI, P. & MÜLLER, C., 1989. Lignite deposition and marine cycles. The Austrian Tertiary lignite deposits — A case history. — Sitz.-ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **197**/(1988–89):5–10, Wien.
- STEININGER, F. F., WESSELLY, G., RÖGL, F. & WAGNER, L., 1986. Tertiary sedimentary history and tectonic evolution of the Eastern Alpine Foredeep. — Giorn. Geol., ser. 3, **48**/1–2:285–297, 10 figs., Bologna.
- TICHY, G., 1980. Geologie des Bereiches um die Salzburger Vorlandseen. — Stud. Forsch. Salzburg, **1980**/1:17–22, 2 Tab., 1 geol.Kt., Salzburg.
- TOLLMANN, A., 1985. Geologie von Österreich — Bd. **2** (Außerzentralalpiner Anteil). — 1. Aufl.: XV + 710 S., 286 Abb., 27 Tab. (Deuticke), Wien.
- TRAUB, F., 1938. Geologische und paläontologische Bearbeitung der Kreide und des Tertiärs im östlichen Rupertiwinkel, nördlich von Salzburg. — Palaeontographica, **88**, Abt. A:1–114, 2 Abb., 8 Taf., 2 Beil., Stuttgart.
- TRAUB, F., 1948. Beitrag zur Kenntnis der miocänen Meeresmolasse ostwärts Laufen/Salzach unter besonderer Berücksichtigung des Wachtbergkonglomerats. — N. Jb. Min. Geol. Paläont., Mh., **1945–1948**, Abt. B: 53–71, 161–174, 4 Abb., 1 geol.Kt., Stuttgart.

- TRAUB, F., 1953. Die Schuppenzone im Helvetikum von St. Pankraz am Haunsberg, nördlich von Salzburg. — *Geol. Bavarica*, **15**:1–38, 4 Abb., München.
- VOGELTANZ, R., 1970. Sedimentologie und Paläogeographie eines eozänen Sublitorals im Helvetikum von Salzburg (Österreich). — *Verh. Geol. Bundesanst.*, **1970/3**:373–451, 14 Abb., 3 Tab., 5 Taf., 2 Beil., Wien.
- WAGNER, L., 1980. Geologische Charakteristik der wichtigsten Erdöl- und Erdgasträger der oberösterreichischen Molasse. Teil I: Die Sandsteine des Obereozän. — *Erdöl Erdgas-Z.*, **96/9**:338–346, 13 Abb., Hamburg-Wien.
- WAGNER, L., KUCKELKORN, K. & HILTMANN, W., 1986. Neue Ergebnisse zur alpinen Gebirgsbildung Oberösterreichs aus der Bohrung Oberhofen 1 – Stratigraphie, Fazies, Maturität und Tektonik.— *Erdöl Erdgas Kohle*, **102/1**:12–19, 10 Abb., Hamburg-Wien.
- WENGER, W. F., 1987. Die Foraminiferen des Miozäns der bayerischen Molasse und ihre stratigraphische sowie paläogeographische Auswertung. — *Zitteliana*, **16**:173–340, 28 Abb., 22 Taf., München.

Die tertiären Molassesedimente am Ostrand der Böhmisches Masse



Karte der Exkursionspunkte

Fritz F. Steininger und Reinhard Roetzel

Mit Beiträgen von:

Ilse Draxler, Yasmin Jenke, James H. Nebelsick, Peter Pervesler,
Werner E. Piller, Zdeňka Řeháková, Fred Rögl, Christian Rupp und Norbert
Vávra.

Mit 21 Abbildungen (Abbildungen 14–34)

Inhalt:

Seite:

Einführung

Geologische Grundlagen, Lithostratigraphie, Biostratigraphie und chronostratigraphische Korrelation und Paläogeographie der Molassesedimente am Ostrand der Böhmisches Masse.

Fritz F. STEININGER, Reinhard ROETZEL und Fred RÖGL 63

Exkursionspunkte:

Bedeutende Aufschlüsse der Manhartsberg-Südostabdachung:

F/1: Obernholz, Sandgrube Hammerschmid

F. F. STEININGER, R. ROETZEL, P. PERVESLER und W. E. PILLER 76

Bedeutende Aufschlüsse im Horner Becken:

F/2: Breiteneich, Gemeindesandgrube

R. ROETZEL und F. F. STEININGER 80

F/3: Maiersch, Tongrube Frings

F. F. STEININGER, R. ROETZEL und I. DRAXLER 82

Bedeutende Aufschlüsse in der südlichen Eggenburger Bucht:

F/4: Eggenburg, Brunnstube

J. H. NEBELSICK, R. ROETZEL, F. F. STEININGER, CH. RUPP und

Y. JENKE 86

F/5: Kühnring, Gemeindesandgrube

F. F. STEININGER, P. PERVESLER, R. ROETZEL, CH. RUPP und

Y. JENKE 91

F/6: Zogelsdorf, Johannes-Steinbruch

J. H. NEBELSICK, F. F. STEININGER, N. VÁVRA und W. E. PILLER 97

F/7: Burgschleinitz, Kirchenbruch

R. ROETZEL, F. F. STEININGER und P. PERVESLER 100

Bedeutende Aufschlüsse in der nördlichen Eggenburger Bucht:

F/8: Maigen, Sandgrube Stranzl

F. F. STEININGER, R. ROETZEL, P. PERVESLER, J. H. NEBELSICK

und Y. JENKE 104

F/9: Groß Reipersdorf, Steinbruch Hatei

J. H. NEBELSICK, W. E. PILLER, R. ROETZEL und F. F. STEININGER .. 111

Bedeutende Aufschlüsse am östlichen Außenrand der Eggenburger Bucht:

F/10: Limberg, Diatomitbergbau

R. ROETZEL, Z. ŘEHÁKOVÁ & CH. RUPP, 114

F/11: Limberg, Steinbruch Hengl

J. H. NEBELSICK, F. F. STEININGER, N. VÁVRA und Y. JENKE 117

Empfohlene Exkursionsroute 120

Literatur 122

Anschrift der Autoren:

O. Univ.-Prof. Dr. Fritz F. Steininger

Institut für Paläoontologie

Universität Wien

Universitätsstraße 7/II

A-1010 Wien

Dr. Reinhard Roetzel

Geologische Bundesanstalt

Rasumofskygasse 23

A-1030 Wien

Einführung

Geologische Grundlagen, Lithostratigraphie, Biostratigraphie und chronostratigraphische Korrelation und Paläogeographie der Molassesedimente am Ostrand der Böhmisches Masse.

Fritz F. STEININGER, Reinhard ROETZEL und Fred RÖGL

Abbildungen 14 bis 18

Historischer Überblick

Die tertiären, terrestrischen und marinen Sedimente am Ostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich stellen ein klassisches Gebiet der österreichischen Tertiärforschung dar. Fossilien aus diesem Raum werden bereits von F. BORN (1780), L. FICHTEL (1780) und A. STÜTZ (1807) erwähnt. Mit P. PARTSCH (1843, 1844), A. BOUÉ (1834), L. BRONN (1837), M. HÖRNES (1851, 1856, 1870), F. HAUER (1855, 1869), J. CZJZEK (1849, 1853) und F. ROLLE (1859) setzt deren systematische Beschreibung, die stratigraphische Gliederung und die geologische Kartierung des Gebietes ein. 1866 folgt die grundlegende Arbeit von E. SUESS über die stratigraphische Gliederung der Molasseabfolgen. Nun sind es vor allem die Arbeiten von Th. FUCHS (1875, 1900a, b, 1902, 1904), F. KARRER (1867), G. C. LAUBE (1871), A. E. REUSS (1847, 1872, 1874), A. MANZONI (1877, 1878), F. TOULA & J. A. KAIL (1885), C. DEPÉRET (1895), O. ABEL (1897, 1898a, b, 1900, 1904) und F. X. SCHAFFER (1910 bis 1925), die einerseits die Faunen z.T. monographisch beschreiben und andererseits deren fazielle und stratigraphische Bearbeitung vorantreiben. In letzter Zeit waren es dann Arbeiten von F. BACHMAYER (1958, 1975, 1980, 1983), W. BERGER (1955, 1957), A. BERNHAUSER (1955), R. BRZOBOHATY (1989), J. P. GROS (1983, 1984, 1988), P. HOCHULI (1978, 1983), J. HOHENEGGER & P. PERVESLER, (1985), E. HOFMANN (1933, 1936a, b, 1939), W. KLAUS (1980), E. KNOBLOCH (1977, 1981a, b), K. KOLLMANN (1960, 1971), O. KÜHN (1925a, b, 1936, 1955, 1962, 1963), P. MEIN (1989), J. H. NEBELSICK (1989a, b), P. PERVESLER (1983, 1985), P. PERVESLER & F. STEININGER (1986), W. J. SCHMIDT (1955), H. SIEVERTS-DORECK (1961), F. STEININGER (1963a, b), F. F. STEININGER & W. E. PILLER, (1991), N. VÁVRA (1978, 1987) und L. WITTIBSCHLAGER (1983), welche die Möglichkeit zu derartigen zusammenfassenden Darstellungen geben. Eine detaillierte historische Aufarbeitung der Wissenschaftsgeschichte findet sich in F. F. STEININGER & W. E. PILLER (1991).

Die Region um Eggenburg war schließlich ausschlaggebend für die Benennung der neogenen, regionalen, chronostratigraphischen Stufe im Untermiozän der zentralen Paratethys:

Eggenburgium

durch F. STEININGER & J. SENEŠ (1971).

Geologische Grundlagen

Die über den kristallinen Einheiten (Moldanubikum und Moravikum) des Ostlandes der Böhmisches Masse in Niederösterreich abgelagerten tertiären Sedimente gehören der tektonischen Einheit der „autochthonen Molassezone“ an (siehe allgemeine Einführung zu diesem Band).

Diese terrestrischen bis marinen Sedimente des weiteren Eggenburger- und Horner Raumes sind Erosionsreste einer ehemals geschlossenen Sedimentdecke, die über einem zum Teil schon präsedimentär geformten und zertalten kristallinen Untergrund abgelagert wurde. Später durch syn- und postsedimentäre Tektonik beeinflusst und schließlich bedingt durch Hebung des kristallinen Untergrundes wurde sie teilweise wieder erodiert. Diese Entwicklungsgeschichte erklärt das meist nicht zusammenhängende Auftreten der tertiären Ablagerungen, die von zahlreichen Kristallinaufragungen unterbrochen werden und oft zusätzlich von quartären Sedimenten bedeckt sind.

Gegen Osten taucht der aus kristallinen Gesteinen aufgebaute Schelf des Molassebeckens bis auf die Höhe von Hollabrunn relativ flach ab und liegt hier in einer Tiefe von 250 bis 300 Metern. Im Raum Hollabrunn verläuft im Molasseuntergrund der sogenannte Mailberger Abbruch in NE-SW Richtung. An diesem Störungssystem wird der Molasseuntergrund an mehreren Bruchstufen rasch auf eine Tiefe von 2500 bis 3000 Metern abgesenkt. Über dem Kristallin liegt hier eine permomesozoische Sedimentdecke in „außeralpiner“ Fazies, darüber transgredieren die tertiären Sedimente der „autochthonen Molasse“. Weiter nach Osten wird die „autochthone Molasse“ tektonisch von der „allochthonen Molasse“ („Waschbergzone“) und den tektonischen Einheiten des Ostalpinen Körpers (Flyschzone und Deckeneinheiten der Nördliche Kalkalpen) überlagert. Der Molasseuntergrund sowie die Molassesedimente selbst werden dadurch auf eine Tiefe von 5000 bis 6000 Metern abgesenkt. Sie erstrecken sich, durch Tiefbohrungen nachgewiesen, bis unter das Wiener Becken (vgl. Abb. 14).

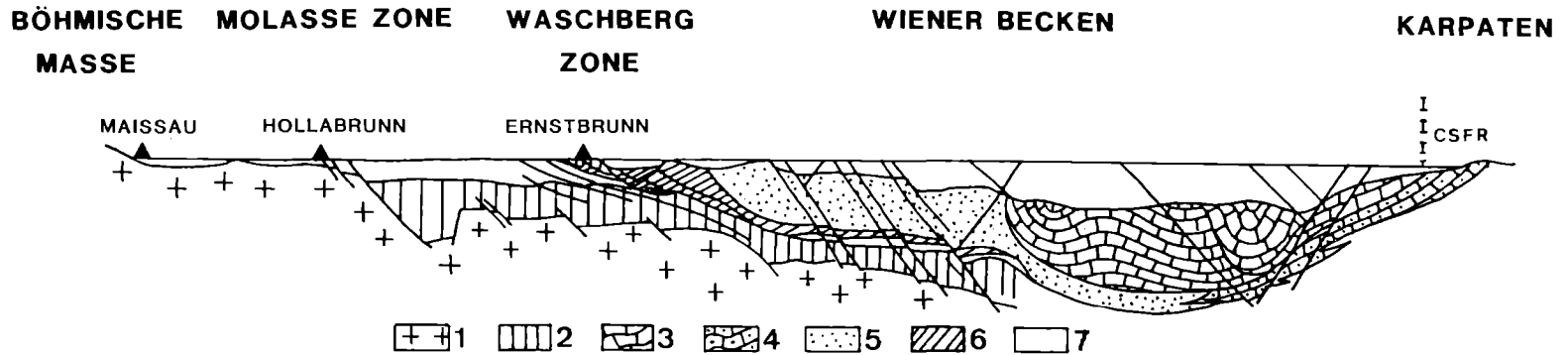


Abb. 14: Geologischer West–Ost Schnitt durch Molassezone, Waschbergzone und nördliches Wiener Becken und deren Untergrund. (1) Böhmisches Massiv; (2) Autochthones Paläo-/Mesozoikum; (3) Ostalpine Einheiten: Nördliche Kalkalpen und Gosau; (4) Tertiäres Mesozoikum; (5) Penninischer Flysch; (6) allochthone Molassesedimente der Waschbergzone (= geschuppte Molasse); (7) autochthone Molassesedimente (= autochthone Molasse) und neogene Sedimente des Wiener Beckens.

Die syn- und postsedimentäre Bruchtektonik des kristallinen Untergrundes steht ursächlich und zeitlich einerseits mit der im Untermiozän erfolgten Aufschiebung der „allochthonen Molasse“ bzw. der Ostalpinen Einheiten und andererseits mit der Heraushebung der Böhmisches Masse im Obermiozän und Pliozän im Zusammenhang. Dadurch wurden auch die Ablagerungsräume des Horner Beckens und der Eggenburger Bucht in den Kristallingebieten selbst, sowie jene am Ostabfall des Manhartsberges und am östlichen Außenrand der Eggenburger Bucht geschaffen. Die Störungszonen streichen dabei oft subparallel zum NE-SW streichenden Diendorfer- bzw. Mailberger-Störungssystem (BUCHROITHNER, 1984). Synsedimentär wirkte diese Kleintektonik weiter und beeinflusste Sedimentmächtigkeiten und Fazies der tertiären Sedimente. Weiters sind in Aufschlüssen Hinweise auf postsedimentäre Verstellungen zu beobachten, die teilweise noch im Quartär und rezent aktiv sind. Als wichtigstes postsedimentäres, tektonisches Ereignis ist die sehr späte, wahrscheinlich obermiozäne bis pleistozäne Heraushebung der Böhmisches Masse zu nennen (vgl. Abb. 15).

Lithostratigraphie

In den Sedimenten am Ostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich, im Raum Retz-Eggenburg-Horn-Fels, können im Oligozän bis Untermiozän mehrere kartierbare, lithostratigraphische Einheiten unterschieden werden.

Aus dem Oligozän bis tiefsten Untermiozän finden sich obertags in diesem Raum vor allem im Horner Becken die Sedimente der fluviatilen, untergeordnet auch limnischen **St. Marein-Freischling-Formation**. Es sind dies die Erosionsreste einer fluviatilen Rinne, die wahrscheinlich bereits seit der Oberkreide die Südböhmischen Becken gegen Osten über das Waldviertel in das Horner Becken entwässerte. Im Oberoligozän kann im Mündungsbereich, im Raum Krems-Statzendorf, eine Verzahnung mit der marinen Melk-Formation angenommen werden.

Neben der hauptsächlichen Verbreitung dieser feldspat- und pelitreichen Grobsande, Schotter und Silte im Horner Becken treten lithologisch und vermutlich auch stratigraphisch vergleichbare Ablagerungen auch westlich davon, bei Schlagles und zwischen Germanns und Kirchberg am Wald auf.

Wenige Erosionsrelikte einer äquivalenten Fazies finden sich auch in der Umgebung von Sigmundsherberg, Rodingersdorf, Klein Meiseldorf, Kühnring, Ravelsbach und Obernholz. Die bisher gefundenen, spärlichen Fossilreste stammen ausschließlich von Pflanzen, wie Pollen und Sporen, verkieselte Hölzer und Blattreste.

Durch die marine Transgression im unteren Eggenburgium (Untermiozän) auf das präsedimentär geformte und reich gegliederte Kristallin der Böhmisches

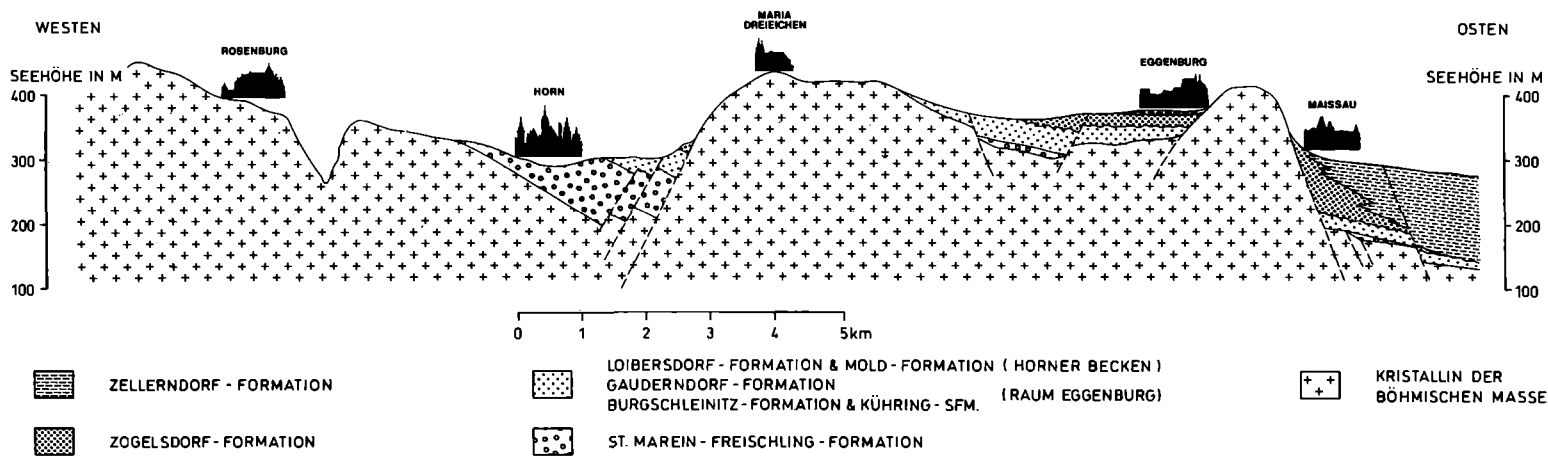


Abb. 15: Geologischer West-Ost Schnitt durch das Horner Becken, die Eggenburger Bucht und deren Außenrand bei Maissau.

Masse entstanden kleinräumige, lokal unterschiedliche und rasch wechselnde Ablagerungsbereiche mit verschiedener Litho- und Biofazies. Besonders am Beginn der Transgression des unteren Eggenburgium ist diese lokale Beeinflussung in den Sedimenten dieses Gebietes sehr deutlich erkennbar.

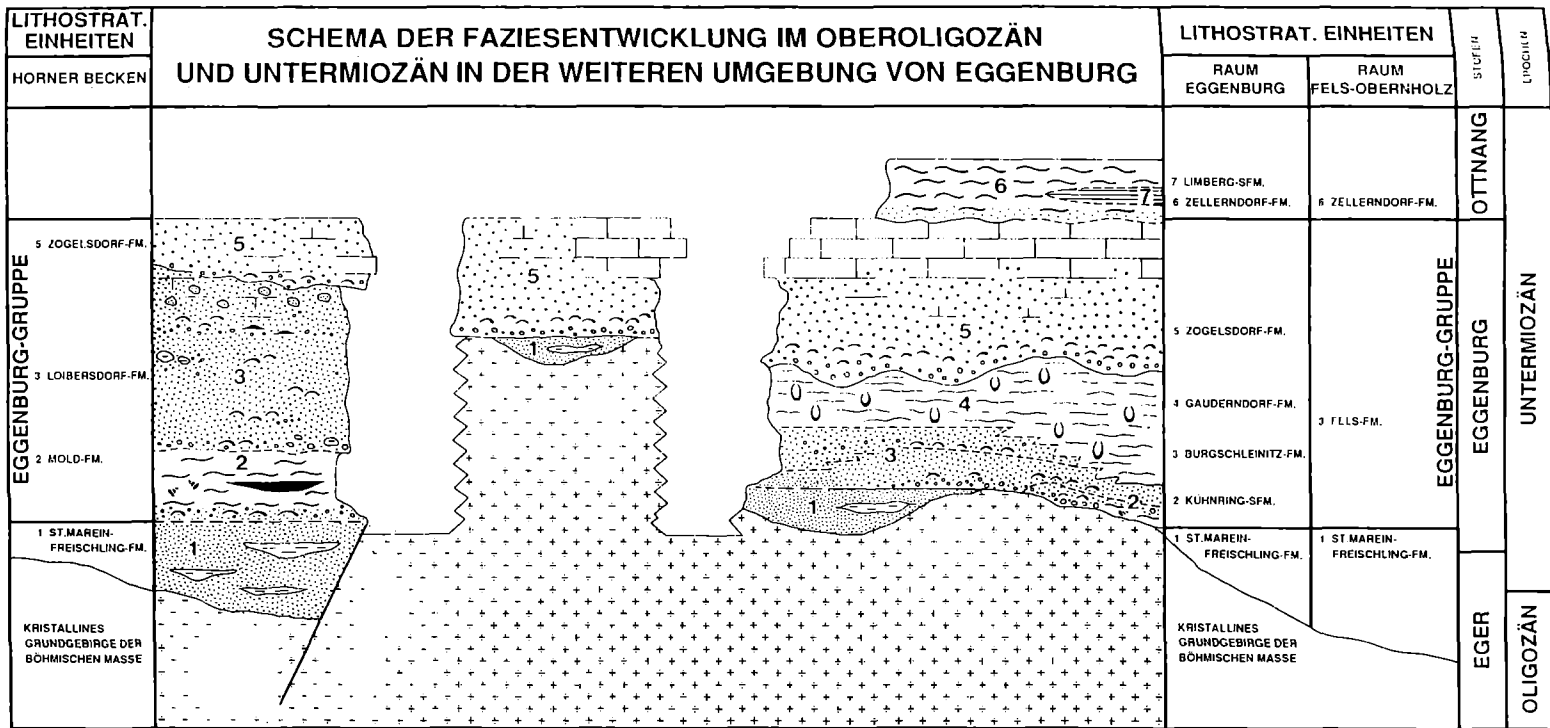
Diese litho- und biofaziellen Unterschiede erfordern daher in der lithostratigraphischen Gliederung der Sedimente dieses Raumes eine getrennte Behandlung der Sedimentationsräume des Raumes Fels-Obernholz, des Horner Beckens und des Raumes Eggenburg. (vgl. Faziesschema Abb. 16).

Im Horner Becken beginnt die marine Schichtfolge mit den pelitreichen Ästuarablagerungen der **Mold-Formation**, die transgressiv aus den fluviatilimnischen Sedimenten der St. Marein-Freischling-Formation hervorgehen. In dieser Formation überwiegen Feinkornsedimente des Stillwasserbereiches, wobei in abgeschlossenen Bereichen zeitweise sogar Kohle gebildet wurde. In der reichen Molluskenfauna der Pelite dominieren vor allem brackische Elemente wie *Pirenella*, *Mesohalina*, *Cerithium*, *Turritellidae*, *Natica*, *Ocinebrina*, *Dorsanum*, *Arca*, *Chama*, *Polymesoda*, *Mytilus* und *Ostrea*. Dazu treten *Nerita*, *Clithon*, *Hydrobia*, *Melanopsis* und *Congerina*, die die Nähe des fluviatilen Einflusses anzeigen.

Im Raum Eggenburg entsprechen der Mold-Formation äußerst schlecht sortierte, fossilreiche Silte, Sande und Kiese, die dort an der Basis der litoralen Schichtfolge der Burgschleinitz-Formation zur **Kühnring-Subformation** gestellt werden. Die reiche Molluskenfauna mit großen Austern und Mytiliden läßt die Ablagerung in einer seichten, schlammreichen, sublitoralen Fazies mit zeitweiligen Salinitätsschwankungen erkennen. Diesen Sedimenten entstammen auch die meisten terrestrischen Wirbeltierreste des Eggenburgium.

Im Horner Becken entwickelte sich mit fortschreitender Transgression über der Mold-Formation die vollmarin ausgebildete Litoralfazies der **Loibersdorf-Formation**. Im Raum Eggenburg tritt in vergleichbarer fazieller Position die **Burgschleinitz-Formation** auf, die faziell im Raum Fels-Obernholz der **Fels-Formation** entspricht. Diese, vor allem stratigraphisch und durch die unterschiedlichen ökologischen Bedingungen in ihren Faunenzusammensetzungen variierenden Formationen, bestehen vorwiegend aus einer raschen Wechselfolge von gut bis mäßig sortierten Grob-, Mittel- und Feinsanden mit Kieseinschaltungen. Neben den Korngrößen- und Sortierungsmerkmalen weisen auch der Sedimentaufbau und typische Sedimentstrukturen auf die Ablagerung in einer wellendominierten, von Sturmereignissen geprägten, marinen Seichtwasserfazies im Eulitoral bis seichten Sublitoral hin. Diese Faziesinterpretation steht in Einklang mit den reichen Faunen und den Lebensspuren dieser drei Formationen.

In den artenreichen Molluskenfaunen fallen sowohl unter den Bivalven wie unter den Gastropoden die großwüchsigen Formen auf, wie z.B. bei den Tur-



Graphik E. PUHM 1991

Abb. 16: Lithostratigraphische Gliederung, allgemeine Faziesentwicklung und chronostratigraphische Einstufung der Ablagerungen des Oligozän und Untermiozän der weiteren Umgebung von Eggenburg.

ritelliden, Naticiden, Strombiden und Coniden; den Arciden und Glycymeriden; den Mytiliden, Chlamyiden, Pectiniden, Ostreiden, Glossiden, Cardiidien, Pitiiden und Panopeiden. Daneben ist eine artenreiche Foraminiferen- und Ostracodenfauna des Seichtwassers (z.B. Fels-Fm.), die reiche Selachier- und Knochenfisch-Fauna und das häufige Vorkommen mariner Säugetiere, wie Sirenen und Wale, erwähnenswert.

Die vorwiegend in der Eggenburger Bucht auftretenden Feinsande und Silte der **Gauderndorf-Formation** können als sandige Schlammböden in etwas tieferen, ruhigen, geschützten, sublitoralen Bereichen dieser Bucht interpretiert werden. Die arten- und individuenreiche Molluskenfauna ist charakterisiert durch das dominante Auftreten grabender Bivalven wie *Tellina*, *Pitar*, *Cardium*, *Paphia*, *Lutraria*, *Iphigenia*, *Mactra*, *Panopea*, *Thracia*, *Solen* und führt daneben die bereits oben erwähnten Faunenelemente.

Die Sedimente der Gauderndorf-Formation gehen generell sukzessive aus den liegenden Grobsanden hervor, bzw. verzahnen einerseits lateral mit der größeren Eulitoral- bis seichten Sublitoralfazies der Burgschleinitz-Formation und greifen andererseits bei fortschreitender Transgression randlich über diese hinweg.

Vor allem im Raum Eggenburg, am Außenrand zwischen Retz, Pulkau, Limberg, Maissau und Grübern und im Westen bis ans Horner Becken heranreichend, folgt die **Zogelsdorf-Formation**. Die meist gut verfestigten, bioklastischen Kalksteine transgredieren nicht nur mit einer deutlichen Diskordanz über die Burgschleinitz-Formation und die Gauderndorf-Formation sondern auch direkt auf das Kristallin und markieren damit die Basis der Transgression des oberen Eggenburgium bis Ottnangium.

An der Transgressionsbasis finden sich oft umgelagerte Bivalven und Gastropoden aus der Gauderndorf- bzw. Burgschleinitz-Formation und darauf folgend reiche Molluskenlumachellen ("Molassesandstein") in terrigenreicher Fazies. Vor allem Bryozoen, Brachiopoden, Corallinaceen, verschiedene Bivalven (*Chlamys*, *Pecten*, *Anomia*, *Ostrea*), Echinodermen, Balaniden und Foraminiferen sind maßgeblich am Aufbau der karbonatreichen Fazies beteiligt.

Die mit Hilfe der Biogenanteile in mehrere Mikrofaziesbereiche gliederbare Formation läßt in dem sublitoralen Ablagerungsraum sowohl im Sedimentaufbau als auch im biogenen Inhalt sehr deutlich einen karbonatreicheren Bereich innerhalb der Eggenburger Bucht und eine stärker exponierte, terrigenreichere Zone am Außenrand der Bucht unterscheiden (J. H. NEBELSICK, 1989a, b).

Die komplizierte Mikrofaziesverteilung innerhalb der Zogelsdorf-Formation ist sowohl auf die reich gegliederte Morphologie mit dadurch hervorgerufenen komplizierten Strömungsmustern, als auch auf die fortschreitende Transgression zurückzuführen.

Vorwiegend am Außenrand zwischen Retz und Fels-Oberholz, stellen-

weise aber auch in der Eggenburger Bucht, liegen die vollmarinen Pelite der **Zellerndorf-Formation** über der Zogelsdorf-Formation. Diese zuerst mit der Zogelsdorf-Formation lateral verzahnenden, später durch die fortschreitende Transgression auch im Hangenden der bioklastischen Kalksteine der Zogelsdorf-Formation abgelagerten Tone, entsprechen nach der planktonischen Foraminiferenfauna und der Knochenfisch-Fauna der hochmarinen Beckenfazies des obersten Eggenburgium bis Ottnangium. Als Einschaltung innerhalb der Zellerndorf-Formation treten im Raum Limberg-Parisdorf die wahrscheinlich durch Coastal Upwelling entstandenen Diatomite der **Limberg-Subformation** auf. Gleichzeitig drang mit fortschreitender Transgression die Zellerndorf-Formation mit diatomitischen Einschaltungen in brackischer Fazies weit gegen Westen auf die Böhmisches Masse und in fluviatil-ästuarische Täler vor und leitete im Raum Geras-Langau- Riegersburg zur paralischen Kohlefazies der **Langau-Formation** über.

Biostratigraphie und chronostratigraphische Korrelation

St. Marein-Freischling-Formation: in den Begleitschichten der Lignitflözen, die in den verschiedenen Niveaus dieser Formation auftreten, konnten durch HOCHULI (1978) die Pollenzonen **PGZ 19**, **PGZ 20a, b**, **NGZ I** und **NGZ II** nachgewiesen werden. Auf Grund der damit möglichen Korrelation wird diese Formation in den Zeitraum des **Unter- bis Oberoligozän** ("Latdorfium"/Rupelium bis Chattium) eingestuft und kann mit den regionalen Paratethys-Stufen **Kiscellium** (BÁLDI, 1968) und **Egerium** (BÁLDI & SENEŠ, 1975) korreliert werden (vgl. Abb. 16).

Mold-Formation: durch HOCHULI (1978) wurde in Mäiersch (Tongrube Frings, Exkursionspunkt F/3) und einer Bohrung in Mörtersdorf (Pollen und typische Molluskenfauna) die neogene Pollenzone **NGZ II** nachgewiesen, womit eine Korrelation mit dem höheren **Oberegerium** und dem tieferen Abschnitt des unteren **Eggenburgium** (STEININGER & SENEŠ, 1971) und damit mit dem tiefen **Untermiozän** (**Aquitanium/Burdigalium**) möglich ist (vgl. Abb. 16). Diese Korrelation wird vor allem durch die Molluskenfauna gestützt.

Fels-Formation, Loibersdorf-Formation, Burgschleinitz-Formation mit Kühnring-Subformation und Gauderndorf-Formation: diese fast durchwegs vollmarinen Ablagerungen werden vor allem auf Grund ihrer charakteristischen Molluskenfauna zum unteren **Eggenburgium** gerechnet. Verschiedentlich wurden die Kalknannoplankton-Zonen **NN2 / NN3** nachgewiesen, die ebenso wie die, allerdings spärliche, planktonische Foraminiferen-

fauna der Zone N 5 für eine Korrelation mit dem tieferen Untermiozän (**Burdigalium**) sprechen (RÖGL & STEININGER, 1983; RÖGL & al., 1979; STEININGER & al., 1985a, 1987 und 1990; vgl. Abb. 16). Biostratigraphisch charakteristisch sind weiters für die basalen Anteile der Burgschleinitz-Formation (bzw. der Kühnring-Subformation) der Nachweis der neogenen Pollenzone NGZ II (HOCHULI, 1978), einer reichen Otolithenfauna (BRZOBHATÝ, 1989), einer Kleinsäugerfauna des tieferen Abschnittes der Säugetierzone MN 3 (MEIN, 1989), sowie Großsäugerreste wie *Brachyodus onoideus* und *Metaxytherium krahuletzki* (DAXNER-HÖCK, 1971).

Zogelsdorf-Formation: auf Grund der Molluskenfauna mit *Pecten hornensis* und *Chlamys palmata* wird die Zogelsdorf Formation zum oberen Eggenburgium gerechnet. Das in den obersten Abschnitten nachgewiesene Kalknannoplankton der Zone NN 3 und die neogene Pollenzone NGZ III (HOCHULI, 1978) weisen auf eine Korrelation mit dem mittleren Untermiozän (mittleres Burdigalium) hin (vgl. Abb. 16).

Zellerndorf-Formation: der Nachweis der Pollenzone NGZ III und die Silicoflagellatenflora lassen einen direkten Vergleich mit der Typuslokalität des Ottnangium: Ottnang Schanze (vgl. Exkursion E westliche Molassezone) zu und damit eine Korrelation mit dem höheren Untermiozän: Ottnangium (PAPP & al., 1973; RÖGL & al. 1979 und Abb. 16).

Somit umfaßt die gesamte tertiäre Molasse-Schichtfolge im Raum des Ostlandes der Böhmisches Masse den Zeitraum des Oligozän und Untermiozän, hier gegliedert in die regionalen Paratethys-Stufen Kiscellium-Egerium-Eggenburgium und Ottnangium (vgl. Abb. 16).

Paläobiogeographie und Paläogeographie

Im unteren Eggenburgium lassen sich besonders auf Grund der Molluskenfaunen deutliche, mehr oder weniger altersgleiche und regional eng begrenzte paläobiogeographische Faziesräume unterscheiden.

So wird z.B. der Raum der Südostabdachung des Manhartsberges durch eine Molluskenfauna vom Typus Fels am Wagram (STEININGER, 1963a, b) der Fels-Formation mit *Chlamys gigas plana* charakterisiert. Die Verbreitung dieses Faziesraumes reicht von Fundpunkten bei Loosdorf und Melk über Baumgarten bei Krems, Fels am Wagram, Gösing, Feuersbrunn, Mollands im unteren Kamptal bei Schönberg bis Obernholz und Wiedendorf.

Ein weiterer Faziesraum des unteren Eggenburgium läßt sich für das Horner Becken nachweisen. Hier ist das Vorherrschen von Molluskenfaunen mit *Chlamys gigas gigas* und anderen großwüchsigen Formen typisch und umfaßt vor allem die Loibersdorf Formation mit den Scutellen-Sanden und Coralli-

naceen-Kalken von Südost Breiteneich über Maria Dreieichen, Loibersdorf bis Kotzendorf.

In der Eggenburger Bucht fehlt in den basalen Formationen (Burgschleinitz- und Gauderndorf-Formation) des unteren Eggenburgium *Chlamys gigas* völlig und diese großwüchsige Form wird hier von dem ebenso großwüchsigen *Chlamys holgeri* und *Pecten pseudobeudanti* vertreten. Beide Formen treten auch am Außenrand der Eggenburger Bucht gegen das offene Molassemeer in den küstennahen Ablagerungen von Maissau und Limberg auf.

Nach J. H. NEBELSICK (1989) lassen sich in der Zogelsdorf-Formation des oberen Eggenburgium in der Eggenburger Bucht und am Außenrand dieser Bucht, bedingt durch die paläogeographische Gliederung der Bucht und die auch dadurch bedingten Strömungsmuster mehrere Faziesräume auf faunistischer Grundlage unterscheiden. Prinzipiell wird die nördliche Eggenburger Bucht von einer corallinaceenreichen Fazies dominierte, die gegen Süden von einer bryozoendominierten Fazies abgelöst wird. Kleinräumig treten von Echinodermen/Foraminiferen, bzw. Mollusken dominierte Faziestypen auf. Der Außenrand wird durch eine einheitliche Bivalven/Balaniden-Fazies charakterisiert.

Mit dem weiteren Anstieg des Meeresspiegels kommt es zur Ablagerung der Zellerndorf-Formation des Ottnangium, die in einer gleichbleibenden Fazies sowohl den Außenrand als auch den Raum der Eggenburger Bucht erfaßt. Am Außenrand findet sich in diese Formation eingeschaltet die Limberg-Subformation mit feinflaminierten Diatomiten von mehreren Metern Mächtigkeit, die von Straning über Limberg-Parisdorf-Maissau bis Grübern nachgewiesen ist.

Im Bereich des Horner Beckens sind weder Reste der Zogelsdorf-Formation noch Reste der Zellerndorf-Formation bekannt geworden.

Im Rahmen des Internationalen Korrelationsprogrammes wurden von STEININGER & al. (1985 b) für den Zeitabschnitt des Neogens neun statische Sedimentverteilungskarten des Zirkum-Mediterranen Raumes publiziert. Von dieser Grundlage weg entwickelten RÖGL & STEININGER bereits 1983 palinspastische Darstellungen dieses Raumes unter Berücksichtigung der Paläobiogeographie von marinen und terrestrischen Organismen.

Abbildung 17: zeigt die Zeitebene des obersten Egerium bis zum untersten Eggenburgium. Aus der Verteilung der marinen Lebensräume sind die engen Beziehungen der Faunen von Oberbayern über die Molasse nach Ungarn, Siebenbürgen in den Raum des heutigen Schwarzen Meeres und bis nach dem Iran und dem Indopazifischen Raum zu erkennen. Wesentlich scheint auch die Trennung der Kontinente Eurasien und Afrika durch eine breite zirkumäquatoriale Meeresstraße, wodurch die terrestrischen Faunen dieser Kontinente isoliert waren.

Abbildung 18: zwei bedeutende Ereignisse sind in dieser Darstellung zu-

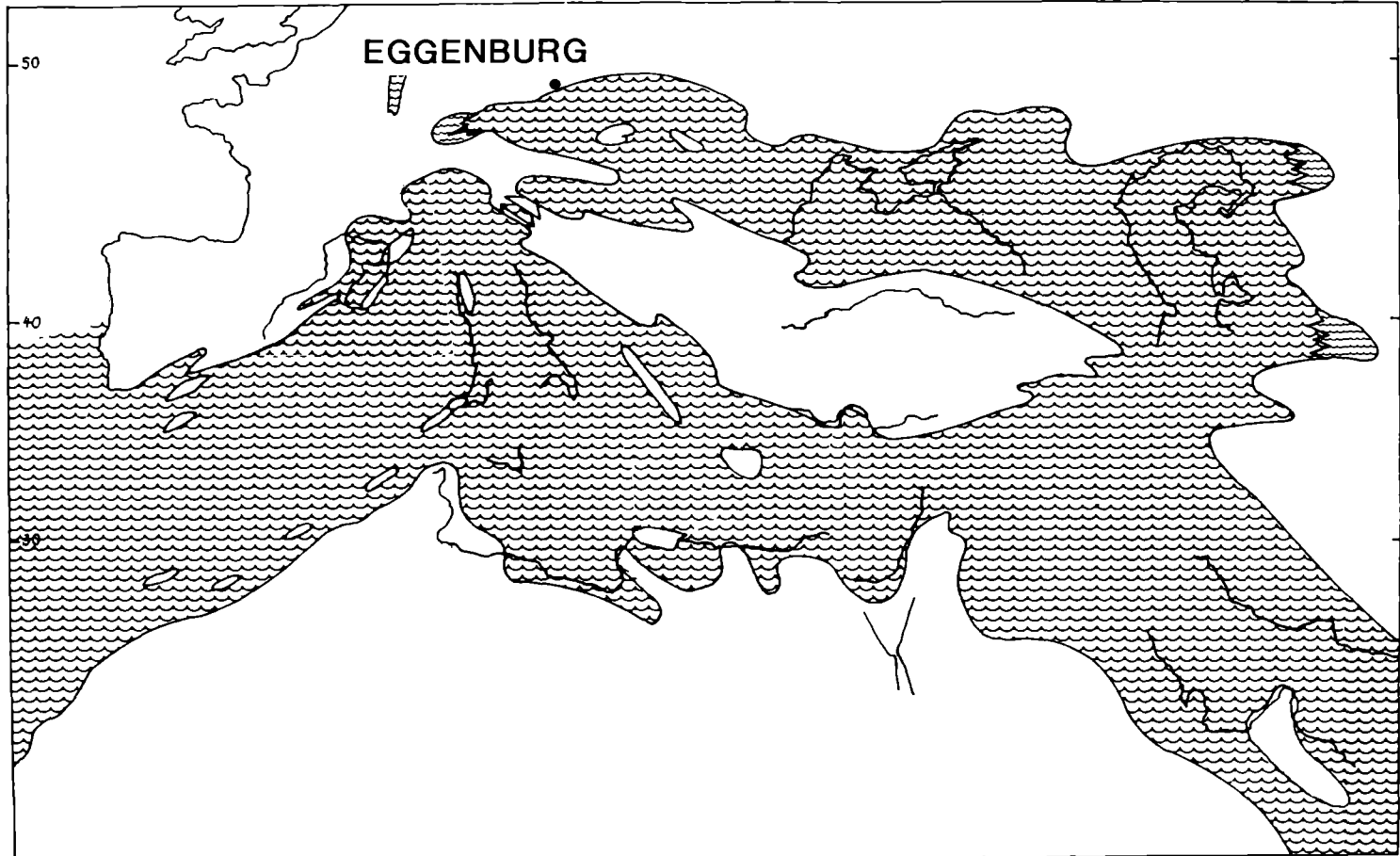


Abb. 17: Oberes Egerium–Unteres Eggenburgium (Aquitanium und unteres Burdigalium), ca. 23 bis 20 Mill. J.: Paläogeographische Rekonstruktion des zirkummediterranen Raumes. Wellenlinien: Meeresräume; weiß: kontinentale Räume; schwarze Linien: Umrisse der heutigen Meeres- bzw. Festlandsgrenzen.

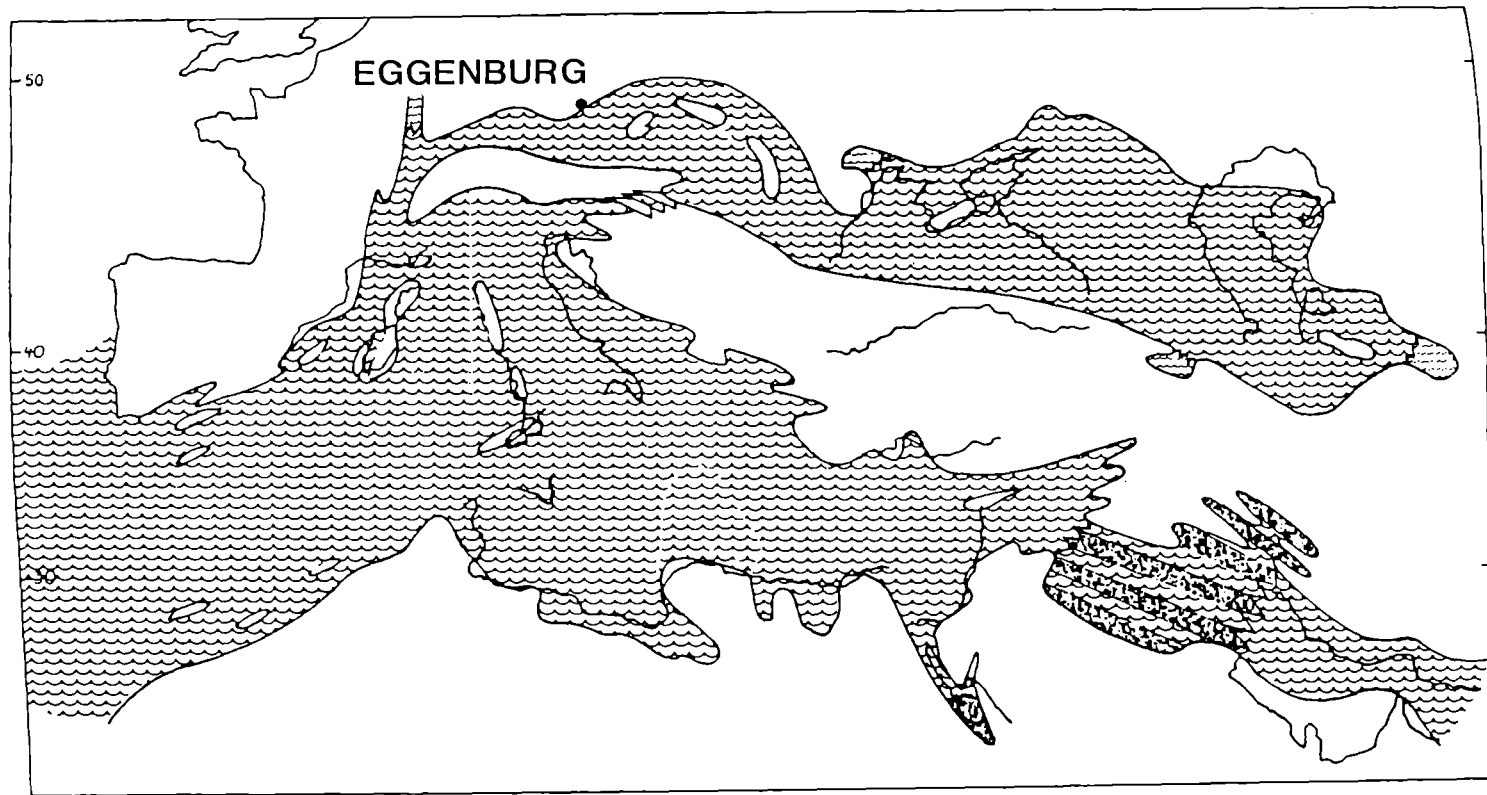


Abb. 18: Oberes Eggenburgium – unteres Ottnangium (mittleres Burdigalium), ca. 20 bis 17 Mill. J.: Palinspastische Rekonstruktion des zirkummediterranen Raumes. Wellenlinien: Meeresräume; Mischsignatur: Übergangsbereiche mit wechselnden marinen und kontinentalen Sedimentationsbedingungen; weiß: kontinentale Räume; schwarze Linien: Umrisse der heutigen Meeres- bzw. Festlandsgrenzen.

sammengefaßt. (1) Die Ausweitung der marinen Verbindung nach Westen ca. 20 bis 19 Millionen Jahre vor Heute über die deutsche und schweizerische Molassezone und den Raum des Rhonetales ins westliche Mediterran zur Zeit des oberen Eggenburgium und unteren Ottnangium. Damit kam es zum Einwandern von westmediterranen Faunenelementen bei Mollusken, Bryozoen und anderen Organismengruppen in die Paratethys und dem Auftreten von endemischen Paratethys-Elementen z.B. bei den Knochenfischen im Rheingraben. (2) Im Osten kam im Raum des Mesopotamischen Troges ca. 18 bis 17 Millionen Jahre vor Heute eine erste Landverbindung zwischen Eurasien und Afrika zustande, die eine erste Faunenaustauschschwelle im Neogen, z.B. bei den Säugetieren dieser beiden Kontinente ermöglichte (RÖGL & STEININGER, 1983; STEININGER & al., 1985a). Dies erklärt z.B. das erste Auftreten von Proboscidiern im obersten Eggenburgium/untersten Ottnangium der Paratethys und im mittleren Burdigalium des Mediterranen Raumes.

Exkursionspunkte:

Bedeutende Aufschlüsse der Manhartsberg-Südostabdachung:

F/1: Obernholz, Sandgrube Hammerschmid

(Abbildung 19 und 20).

(F. F. STEININGER, R. ROETZEL, P. PERVESLER und W. E. PILLER)

Thema: Ästuarin-fluviatile Sedimente der St. Marein-Freischling-Formation (Oberoligozän- tiefstes Untermiozän) übergehend in marine Litoralablagerungen der Fels-Formation (unteres Eggenburgium). Über einer deutlichen Erosionsdiskordanz Grobsedimente der Hollenburg-Karlstetten-Formation (unteres Badenium).

Lithostratigraphische Einheit: St. Marein-Freischling-Fm., Fels-Fm. und Hollenburg-Karlstetten-Fm.

Alter: Oberoligozän bis Untermiozän und Mittelmiozän: oberes Egerium bis unteres Eggenburgium (St. Marein-Freischling-Fm. und Fels-Fm.) und unteres Badenium (Hollenburg-Karlstetten-Fm.).

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 21 Horn (Lageskizze Abb. 19).

Aufgelassene Sandgrube der Firma Hammerschmid, ca. 3 km ESE Schönberg am Kamp, ca. 500 m WNW Obernholz, ca. 200 m S der Straße Obernholz-Schönberg am Kamp.

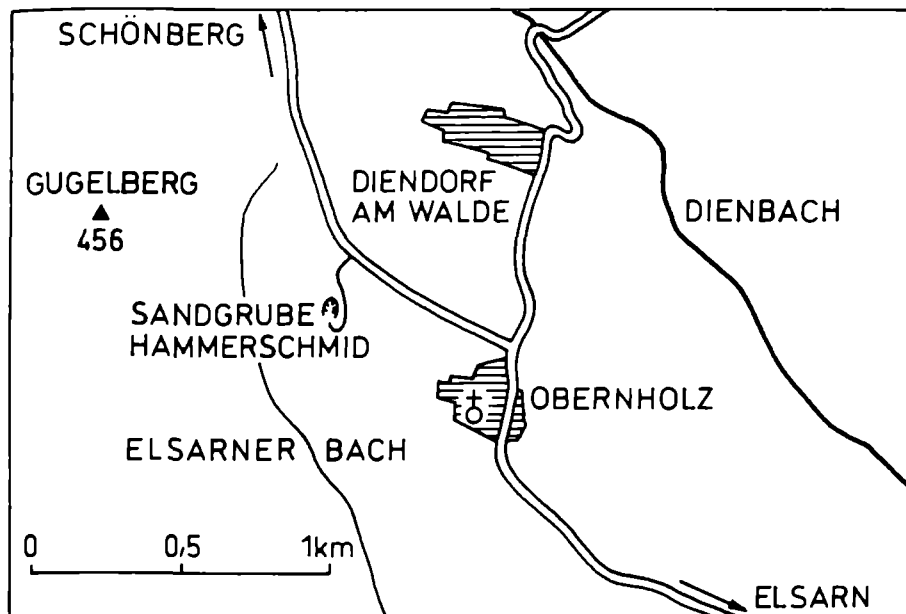


Abb. 19: Lageskizze der aufgelassenen Sandgrube Hammerschmid, Nordwest Oberholz bei Schönberg am Kamp.

Beschreibung (Abb. 20):

Die über dem Kristallin lagernde St. Marein-Freischling-Formation besitzt eine Mächtigkeit von ca. 13,5 m. Sie ist gekennzeichnet durch eine Wechselagerung von hellgrauen bis gelbgrauen, schlecht sortierten Grob- bis Feinkiesen, Grobsanden, Mittelsanden und Einschaltungen von Mittelsanden bis Feinsanden und bunten Tonen. Die Grobsedimente sind teilweise schaufelförmig schräggeschichtet und führen nicht selten resedimentierte Tongerölle. Die Feinsedimente sind oft stark verwühlt. Als einzige Makrofossilien treten vereinzelt verkieselte Holzreste auf.

Das Schwermineralspektrum wird von Staurolith dominiert. Dazu treten Disthen, Turmalin und Epidot.

Im Leichtmineralspektrum überwiegen Quarz und Gesteinsbruchstücke; daneben kommen Kalifeldspat und Plagioklas vor.

Die ohne deutliche Diskordanz im Hangenden folgende Fels-Formation wird im Liegenden aus graugelben bis gelbbraunen, gut sortierten Mittel- und Feinsanden aufgebaut. Die Sedimente sind oft intern ebenflächig geschichtet und werden von Einschaltungen aus sehr gut gerundeten Grobsanden und Feinkiesen und drei Kristallinblockhorizonten unterbrochen. In den basalen Fein-

kiesen sind besonders schwarze, sehr gut gerundete Komponenten aus verkieselten Kalken oder Hornsteinen, letztere mit häufigen, z.T. dicht gepackten, triaxonen Schwammspicula auffallend, die auch bereits in den hangendsten Teilen der St. Marein-Freischling-Formation auftreten. Bei einigen verkieselten Kalken könnte es sich auch um pelleteide Flachwasserkalke z. T. auch mit Onkoiden und Ooiden handeln. Neben den Schwammspicula kommen selten Gastropoden und auch Foraminiferen vor. Die Foraminiferenfauna (aus Geröllen in der Fels-Fm. von Gösing) mit *Trocholina* und anderen Vertretern der *Involutinina*, textulariiden und milioliden Formen ist mesozoisch, und zwar posttriadischen Alters. Jura scheint von der Foraminiferenfauna her am wahrscheinlichsten. Faziell sind sowohl im außeralpinen, wie im alpinen Jura vergleichbare Gesteine vorhanden.

Im unteren Teil der Fels-Formation sind die Ablagerungen stark verwühlt. Spuren folgender Organismengruppen sind charakteristisch: *Actinaria*, *Crustacea*, *Echinooides* und *Polychaeta*. Abdrücke von großen Cardien und Pitarien sind häufiger. Im Bereich der Blockhorizonte treten Fluchtspuren und Pflaster mit *Chlamys gigas* auf.

Im Hangenden erfolgt ein sehr rascher Wechsel in meist stark verwühlte siltige Feinsande mit Molluskenlumachellen (meist in Abdruck oder Steinkernerhaltung mit *Pitar lilacinoides*, *Glycymeris fichteli*, *Lucina*, *Panopea*, *Cardium grande*, *Diloma* und *Turritella*).

Das Schwermineralspektrum der Fels-Formation ist bunter als das der liegenden Formation und setzt sich aus Staurolith, Granat, Epidot, Disthen, Turmalin, Sillimanit, Zirkon und Rutil zusammen. Das Leichtmineralspektrum führt gegenüber der St. Marein-Freischling-Formation neben viel Quarz mehr Feldspat (hauptsächlich Plagioklas) und weniger Gesteinsbruchstücke. Im hangenden Teil der Grube sind erosiv bis fast an die Oberkante der St. Marein-Freischling-Formation braungelbe bis gelbbraune, sehr schlecht sortierte Grob- bis Feinkiese in sandiger Matrix mit Zwischenlagen von Mittelsand-Feinsand eingesenkt. Die Kiese sind sehr gut gerundet und setzen sich vorwiegend aus Quarz- und Kristallin-Komponenten zusammen. Untergeordnet treten dazu Quarzit, bräunlicher Sandstein, dunkler Kalk, heller Dolomit und rötlicher Hornstein auf. Das Schwermineralspektrum wird von Granat dominiert. Daneben sind Staurolith, Disthen, Epidot, Sillimanit, Turmalin, Rutil und Zirkon zu finden.

Unklar ist die stratigraphische Zuordnung dieser hangenden Grob-sedimente. Aufgrund der Lithologie und der regionalen geologischen Verhältnisse (GRILL, 1957) können sie am ehesten mit der Hollenburg-Karlstetten-Formation des unteren Badenium korreliert werden.

Gegen Oberholz und Diendorf schaltet sich zwischen die Fels-Formation des Eggenburgium und die Hollenburg-Karlstetten-Formation des unteren Ba-

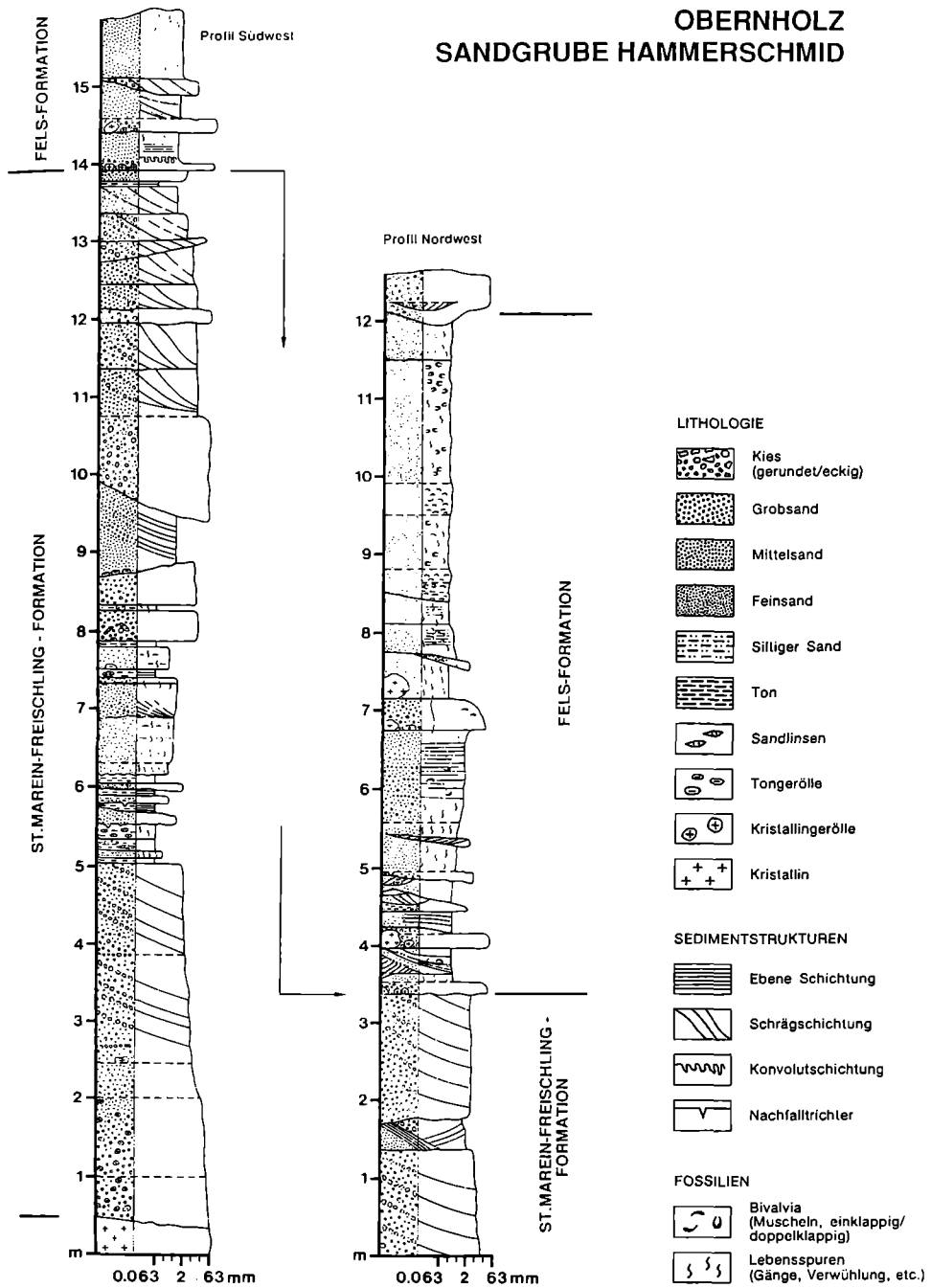


Abb. 20: Profil der aufgelassenen Sandgrube Hammerschmid, Oberholz.

denium eine pelitische Fazies, die der Zellerndorf-Formation des Ottnangium entspricht. Die grauen, smectitreichen Tonmergel führen Fischschuppen, Schwammnadeln, Silicoflagellaten und benthonische Foraminiferen.

Interpretation:

Die basale St. Marein-Freischling-Formation kann entsprechend den Ablagerungen im Horner Becken als ästuarin-fluviatile Fazies mit groben Rinnensedimenten und Einschaltung von Stillwassersedimenten interpretiert werden. In der darüber folgenden, besser aufbereiteten Fels-Formation weisen im unteren Teil Sedimentstrukturen, wie flache Schrägschichtung, ebene Lamination und Strömungs- bis Wellenrippel, die teilweise als Feinkiesrippel ausgebildet sind, auf die Ablagerung im marinen Eulitoral bis seichten Sublitoral hin. Diese Faziesinterpretation steht in Einklang mit der Molluskenfauna und den vielfältigen Lebensspuren dieser Lithofazies. Die Anreicherungen von Mollusken in Schillhorizonten, Fluchtsuren und das wiederholte Auftreten von Kristallinblocklagen können, so wie hummocky cross stratification innerhalb der Sedimentfolge, als Sturmablagerungen interpretiert werden. Das, im Gegensatz zur St. Marein-Freischling-Formation, deutlich buntere Schwermineralspektrum weist auf den größeren Einzugsbereich der marinen Ablagerungen hin.

In den hangenden Feinsedimenten erfolgt der Übergang in die marine Sublitoralfazies, die in weiterer Folge von der pelitischen Beckenfazies der Zellerndorf-Formation des Ottnangium überlagert werden.

Die der Hollenburg-Karlstetten-Formation zugerechneten Grobsedimente im Hangenden der Gube werden, entsprechend den Ablagerungen dieser Formation im Bereich südlich und nördlich der Donau, als marine Ablagerung im Frontbereich eines Deltas, eines von Süden, aus den Alpen schüttenden Flusses, interpretiert (vgl. GRILL, 1957).

Literatur: GRILL, R., (1957); STEININGER, F. (1968a, b, 1977); STEININGER, F. in HÖCK, V. & al. (1983).

Bedeutende Aufschlüsse im Horner Becken:

F/2: Breiteneich Gemeindesandgrube

(Abbildung 21).

(R. ROETZEL & F. F. STEININGER)

Thema: Fluviatile Sedimente der St. Marein-Freischling-Formation (Oberoligozän-tiefstes Untermiozän) an einem gegen SE einfallenden Bruch des Kristallins (Ostrandbruch des Horner Beckens). Überlagerung durch die brackische

Mold-Formation (unteres Eggenburgium).

Lithostratigraphische Einheit: St. Marein-Freischling-Fm. und Mold-Fm.

Alter: Oberoligozän bis Untermiozän: oberes Egerium bis unteres Eggenburgium.

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 21 Horn (Lageskizze Abb. 21).

Sandgrube und Steinbruch am Waldrand, ca. 3,4 km E Horn, ca. 1,3 km SE Breiteneich.

Beschreibung:

Im östlichen Teil der Grube wird Rehberger Amphibolit in einem Steinbruch abgebaut. Westlich davon, an einem steil gegen SW einfallenden Bruch des Kristallins (Ostrandbruch des Horner Beckens), schließen Sedimente der St. Marein-Freischling-Formation (Oberoligozän–tiefstes Untermiozän) an. Im Wald über der Grube findet man Silte und Sande mit Austernsplitter die wahrscheinlich zur Mold-Formation (unteres Eggenburgium) gehören.

Die Ablagerungen der St. Marein-Freischling-Formation bestehen vorwiegend aus graugelben bis gelborangen, schlecht sortierten, teilweise schrägschichteten, feldspatreichen, kiesigen Mittel- bis Grobsanden. Einschaltungen von grauen, intern ebenflächig geschichteten Horizonten und Linsen aus Feinsand-Silt und aufgearbeitete Tonklasten sind häufig zu beobachten. Das Schwermineralspektrum wird besonders von Disthen und Turmalin geprägt und enthält weiters Sillimanit, Staurolith, Andalusit, Rutil, Zirkon und Granat.

In den äußerst fossilarmen Grobsedimenten konnten in dieser Grube bisher nur verkieselte Hölzer gefunden werden. KNOBLOCH (1977, 1981b) beschreibt aus der nahegelegenen Mülldeponie Horn eine artenarme aber individuenreiche Blätterflora mit *Sequoia abietina*, *Taxodium dubium*, *Populus hornensis*, *Zelkova zelkovaefolia*, *Acer* aff. *haselbachense* und *Acer* sp. Palynologische Untersuchungen von Proben einer nahe gelegenen Bohrung durch HOCHULI (1983) belegen das oligozäne Alter (Pg.Z.20a) der Sedimente.

Interpretation:

Die Ablagerungen der St. Marein-Freischling-Formation haben ihre Hauptverbreitung im Horner Becken. Dabei überwiegen im West-Ost-Ast, im Bereich Thaurer-Neupölla-St. Marein-Horn grobklastische Sedimente, während im Nord-Süd-Ast, zwischen Horn und Freischling zu den Grobsedimenten Pelite hinzutreten. Westlich des Horner Beckens treten vergleichbare Sedimente im Raum Großpoppen-Schlagles-Dietreichs und Ganz-Germanns-Kirchberg/Wald auf.

Aufgrund der Lithologie und Sedimentstrukturen können die Grobklastika

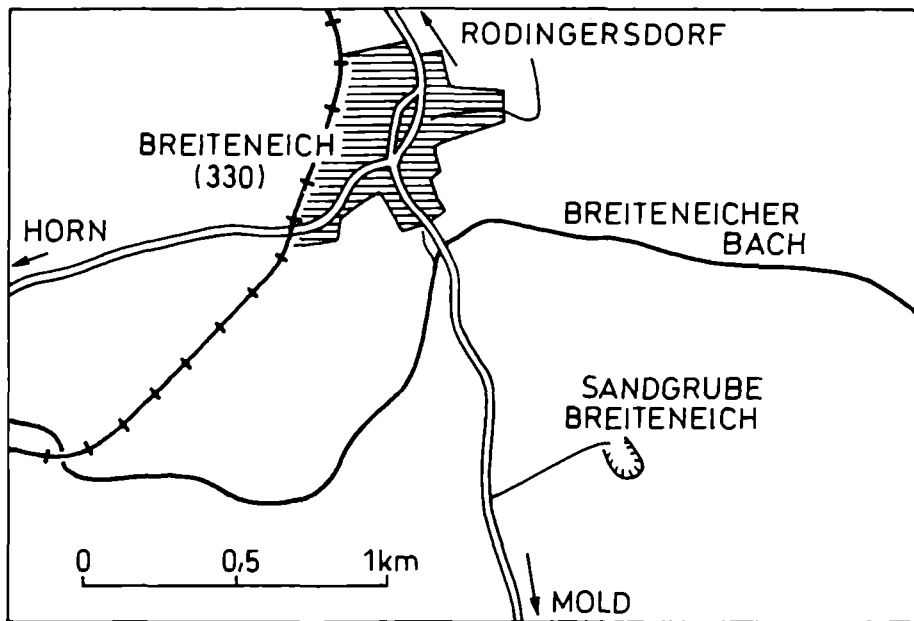


Abb. 21: Lageskizze der Gemeindesandgrube Südost Breiteneich bei Horn.

als fluviatile Rinnensedimente interpretiert werden. Es handelt sich durchwegs um Ablagerungen der von Südböhmen quer über das Waldviertel verlaufenden fluviatilen Rinne, die wahrscheinlich von der Oberkreide bis ins Jungtertiär aktiv war. Die Sedimente der St. Marein-Freischling-Formation sind aufgrund der Pollenflora (HOCHULI, 1983) und Blätterflora (KNOBLOCH, 1981b) wahrscheinlich in das Oligozän zu stellen. Die im Bereich südlich Horn vorkommenden pelitische Ablagerungen können wahrscheinlich als ästuarine Stillwassersedimenten im Unterlauf des Flusses interpretiert werden.

Literatur: HERNDLER, E. (1979); HOCHULI, P. (1983); KNOBLOCH, E. (1977, 1981b).

F/3: MAIERSCH, Tongrube Frings

(Abbildung 22).

(F. F. STEININGER, R. ROETZEL & I. DRAXLER)

Thema: Fluviatile Sedimente der St. Marein-Freischling Formation (Oberoligozän-tiefstes Untermiozän), im Hangenden transgressiv übergehend in ästuarine, brackische Tone, Kohletone und Kohleflöze der Mold-Formation (unteres Eggenburgium). In der Grube ein generell N-S, parallel zum Beckenrand des

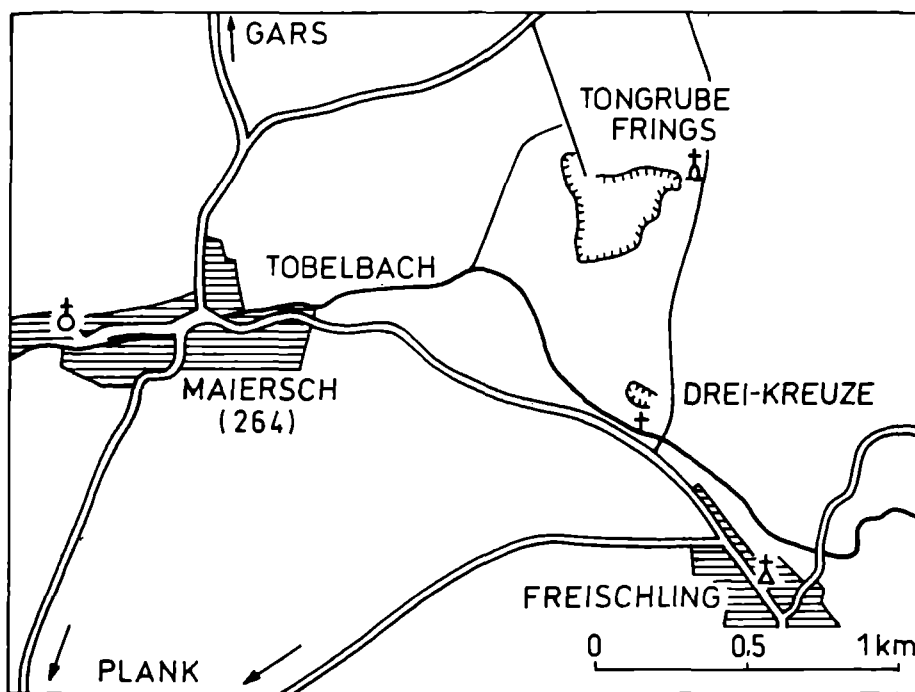


Abb. 22: Lageskizze der Tongrube Frings Ost Maiersch bei Gars.

Horner Beckens verlaufender Bruch.

Lithostratigraphische Einheit: St. Marein-Freischling-Fm. und Mold-Fm.

Alter: Oberes Oligozän bis Untermiozän: oberes Egerium bis unteres Eggenburgium.

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 21 Horn (Lageskizze Abb. 22).

Tongrube der Firma Frings, am Südennde des Horner Beckens, ca. 4,5 km SE Gars, ca. 1,5 km E Maiersch.

Beschreibung:

In der Tongrube Maiersch der Firma Frings, am Südennde des Horner Beckens, werden Sedimente der St. Marein-Freischling-Formation und Mold-Formation für die Baustoffindustrie abgebaut. Die ursprünglich im Westen begonnene und heute weit nach Osten vorgetriebene Grube, schloß lange Zeit einen generell Nord-Süd, parallel zum östlichen Beckenrand des Horner Beckens verlaufenden Bruch auf. Während der Abbauarbeiten konnte festgestellt werden, daß der heute wieder fast vollständig verschüttete Bruch die Grundwasserverhältnisse des Gebietes bedeutend beeinflusst.

Die derzeitigen Aufschlüsse ermöglichen einen Einblick in die Schichtfolge östlich des Bruches.

kurzzeitig aufgeschlossen, liegen die Sedimente der St. Marein-Freischling-Formation. Es sind dies hellgraue, sehr schlecht sortierte, teilweise geschichtete und verwühlte, mitunter lateral verzahnende, siltig-tonige Sande bis Silttone. Darüber folgen über einem deutlichen Erosionsrelief, in die liegenden Sedimente rinnenartig eingesenkt, nochmals mittelgraue bis blaugraue, sehr schlecht sortierte, feinkiesige Sande bis tonige Silte mit Pflanzenhäcksel.

Der Übergang in die Mold-Formation erfolgt mit einer Folge aus olivgrauen bis braungrauen Tonen, Kohletonen und geringmächtigen Flözen (das tiefste Flöz mit Anzeichen eines Wurzelbodens). Die grauen Tone zeigen besonders im Hangenden der Kohle eine deutliche ebenflächige Schichtung im mm- bis cm-Bereich, sind teilweise stark verwühlt und haben vereinzelt Trockenrisse auf den Schichtflächen. Westlich des Bruches war an der Basis der Kohletonserie eine Austernbank mit *Crassostrea gryphoides* mit doppelklappigen Exemplaren in Lebensstellung aufgeschlossen (STEININGER, 1976). Im grauen Ton über der Kohle finden sich Abdrücke von *Polymesoda* sp. und *Pirenella* gemeinsam mit Fischschuppen, Pflanzenteilen (Cuticeln) und einer reichen Samen-, Pollen- und Algenvergesellschaftung. Die ersten Pollen- und Sporenfunde wurden von HOCHULI (1978) veröffentlicht. In den Tonen sind in erster Linie Gehölzpflanzen von verschiedenen Vergesellschaftungen vertreten. Es treten aber auch Kolonien der ölabscheidenden Grünalgenart *Botryococcus braunii* und Dinoflagellaten-Zysten auf, die auf offene Gewässer mit geringem Salzgehalt hinweisen. Ufernahe Verlandungszonen sind mit *Potamogeton*, Cyperaceen und *Sparganium* vertreten, die anschließenden Moorgesellschaften mit Cyperaceen, Moorsporen (*Sphagnum*), Poaceen und vor allem mit *Myrica* (13%) und Cyrillaceen (1%). Sumpfwaldbestände mit *Carya* und *Nyssa* sind ebenso wie flußbegleitende Auwälder mit *Pinus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Salix*, *Liquidambar*, *Symplocos*, Oleaceen und Onagraceen (*Ludwigia*) nachzuweisen. Einen wesentlichen Anteil an den Pollenspektren der Kohlebegleitschichten haben die Elemente der, die Sumpflandschaft umgebenden, artenreichen mesophilen Wälder, vorwiegend mit *Engelhardia* und *Oreomunnea* (10%), Mastixiaceen, *Ulmus*, *Tilia*, *Ilex*, Fagaceen, *Juglans*, *Symplocos*, Sapotaceen, rankende Vitaceen (*Partenocissus*), Rutaceen (*Toddalia* sp.), große Farnsporen der Schizeaceen (*Lygodium*, 4%) und Sporen von *Osmunda* (3%). Den höchsten prozentuellen Anteil mit 48% weisen bisaccate Pollenformen von verschiedenen Pinusarten auf, weiters *Cathaya*, *Abies* und *Cedrus*. Selten sind Pollenkörner vom Habitus *Tsuga diversifolia*, sowie von Cupressaceen und Vertretern trockener Standorte (*Ephedra*). In den Kohlen selbst überwiegen *Taxodiaceen* gegenüber saccaten Formen. Häufig sind auch kleine tricolporate Pollenformen (Fagaceen). Ebenso sind auch Oleaceen, *Engelhardia*, Mastixiaceen, *Myrica*, Cyrillaceen und Ericaceen vertreten.

KNOBLOCH (1981a) beschreibt aus der Braunkohle Samen und Fruchtreste von *Myrica* sp., *Comptonia* cf. *longistyla*, *Leucothoe* sp. und *Cladiocarya lusatica*.

Über dieser Kohletonserie folgen hellgraue, gelbbraune bis ziegelrot gefleckte, teilweise geschichtete, plastische Tone mit inkohlten Pflanzenresten und einer weiteren Kohloneinschaltung. Die Tone sind allgemein sehr reich an Zweischicht-Tonmineralen, die in der Fraktion kleiner 2μ mit 83%–87% vertreten sind. Dabei überwiegt vor allem Fireclay (54%–61%) gegenüber Kaolinit (25%–31%).

Westlich des Bruches waren in einer ähnlichen Schichtfolge über der Kohletonserie gelborange, gut sortierte, meist schräggeschichtete, kiesige Mittel- bis Grobsande mit Grabgängen vom Typ *Ophiomorpha* aufgeschlossen (vgl. STEININGER, 1976, 1977, 1983).

Im Schwermineralspektrum der Pelite sind Turmalin, Disthen, Zirkon und Rutil vorherrschend, zu denen noch Sillimanit und Andalusit hinzutreten. Die Sande führen hauptsächlich Turmalin, Disthen, Sillimanit, Andalusit und Staurolith.

Interpretation:

Die Basis entspricht der fluviatil beeinflussten Fazies der St. Marein-Freischling-Formation (Oberligozän–tiefstes Untermiozän), die jedoch im Gegensatz zu äquivalenten Ablagerungen im nördlichen Teil des Horner Beckens aufgrund verschiedener lithologischer Merkmale bereits den Übergang zur Ästuarfazies zeigt.

Im unteren Eggenburgium erfolgt mit der Mold-Formation der Übergang in die brackisch-marine Fazies im Mündungsbereich eines Flusses (Ästuar). Hier kommt es in Stillwasserbereichen vorwiegend zur Ablagerung von Feinkornsedimenten, in abgeschlossenen Bereichen sogar zur Kohlebildung. In Rinnenbereichen, in Abschnitten mit höherer Transportenergie, werden Sandbänke gebildet.

Die Flora zeigt ein tropisches-subtropisches Klima mit hoher Luftfeuchtigkeit an und läßt nach HOCHULI (1978) eine Einstufung in die Pollenzone NGZ II zu, die mit dem unteren Eggenburgium (siehe F/4: Brunnstube) korreliert werden kann.

Literatur: HERNDLER, E. (1979); HOCHULI, P. (1978); HÖNIG, J. (1983); KNOBLOCH, E. (1981a); RÖGL, F., HOCHULI, P. & MÜLLER, C. (1979); STEININGER, F. (1969a, 1976, 1977, 1979); STEININGER, F. in HÖCK, V. & al. (1983).

Bedeutende Aufschlüsse in der südlichen Eggenburger Bucht:

F/4: Eggenburg, Brunnstube

(Abbildung 23 und 24).

(J. H. NEBELSICK, R. ROETZEL, F. F. STEININGER, CH. RUPP & Y. JENKE)

Thema: Feinsande der Gauderndorf-Formation (unteres Eggenburgium) transgressiv überlagert von fossilreichen und karbonatreichen Sedimenten der Zogelsdorf-Formation (oberes Eggenburgium) mit einem basalen Aufarbeitungshorizont.

Wasserstollen zwischen Brunnstubengraben und Krahuletz-Museum mit faziell differenziertem Nord-Südprofil beiderseits einer Kristallinbarriere durch die Burgschleinitz-Formation bzw. Kühnring-Subformation (unteres Eggenburgium), Gauderndorf-Formation (unteres Eggenburgium) und Zogelsdorf-Formation (oberes Eggenburgium).

Lithostratigraphische Einheit: Burgschleinitz-Fm., Kühnring-Subfm., Gauderndorf-Fm. und Zogelsdorf-Fm.

Alter: Untermiozän: unteres und oberes Eggenburgium.

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 21 Horn (Lageskizze Abb. 23).

Talschluß des Urtilbaches, an der Südeinfahrt von Eggenburg, südlich des Lagerhauses, unmittelbar westlich des Straßendamms der Bundesstraße 38 nach Maissau.

Beschreibung (Abb. 24):

B r u n n s t u b e n g r a b e n : Die an der Basis aufgeschlossene Gauderndorf-Formation besteht aus gelbbraunen bis gelbgrauen Silten bis Feinsanden mit Konkretionen und reicher Molluskenführung. Die Sedimente führen die für die Gauderndorf-Formation typischen, grabenden Bivalven mit den häufigen Formen wie *Pitar* div. sp., *Periglypta*, *Venerupis*, *Paphia*, *Maetra*, *Lutraria* div.sp., *Eastonia*, *Iphigenia*, *Solecurtus*, *Tellina* und *Thracia*, sowie den häufigen Gastropoden wie *Diloma*, *Turritella* div. sp., *Natica*, *Calyptrea*, *Ficus*, *Euthriofusus* und *Tudicla*.

Die darüber folgenden Ablagerungen der Zogelsdorf-Formation lassen über einem basalen, sehr schlecht sortierten Transgressionshorizont mit Quarzgeröllen und Molluskenschill eine deutliche Zweiteilung erkennen.

Im Liegenden sind ca. 3,5 m, zum Teil mürbsandsteinartig verfestigte, biogenreiche, grüngraue bis blaugraue, teilweise grobsandige Silte bis Feinsande anstehend („Molassesandstein“ von SUESS, 1866 bzw. „Brunnstubensandstein“ von ABEL, 1898a). Dieser liegende Teil führt, ähnlich wie die Gau-

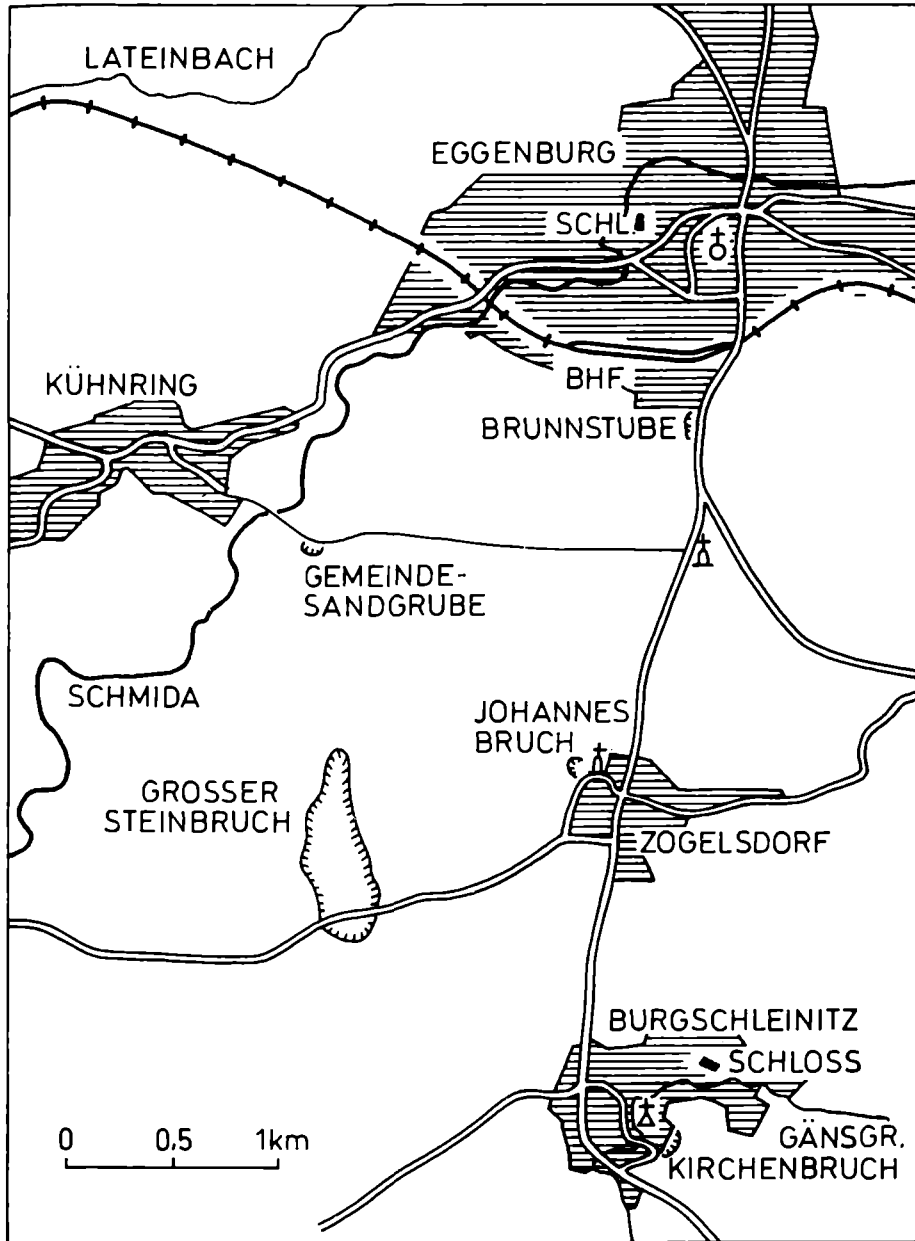


Abb. 23: Lageskizze der Brunnstube Eggenburg, der Gemeindegandgrube Südost Kühnring bei Eggenburg; des Johannes-Steinbruches in Zogelsdorf bei Eggenburg und der aufgelassenen Sandgrube: Kirchenbruch in Burgschleinitz bei Eggenburg.

derndorf-Formation, viele grabende Bivalven, daneben aber auch schon die für die Zogelsdorf-Formation charakteristischen Pectiniden wie *Pecten pseudobeudanti* und *Pecten hornensis*, daneben verschiedene Arten von *Chlamys*, *Anomia*, div. Ostreiden, Arciden, Glycymeriden und Cardien, *Panopea* und *Pholadomya*, Balaniden und Bryozoen.

Die Foraminiferenfauna wird durch planokonvexe Arten wie *Cibicidoides pseudoungerianus* (CUSH.) und *Hanzawaia boueana* (D'ORB.) dominiert, häufig sind *Lenticulina inornata* (D'ORB.), Elphidien der Gruppe *E. crispum* (L.)-*macellum* (F.& M.) und *Nonion commune* (D'ORB.). Kleinwüchsiges Plankton ist häufig.

In den Schliffen des liegenden Teiles der Zogelsdorf-Formation, die zur Kalksand-Fazies gezählt wird (NEBELSICK, 1989a, b), ist der hohe Schlammanteil und Anteil an Terrigenkomponenten auffallend. Der Biogenanteil wird fast vollständig von Bivalvenresten gebildet, wobei der hohe Anteil an erhaltenen Aragonitschalern bemerkenswert ist.

Der hangende Teil, der durch deutlich hervorspringende, konkretionär verhärtete Bänke und Knollen gekennzeichnet ist, beginnt über einer deutlich ausgebildeten Diskontinuitätsfläche mit einem Schutthorizont aus Austern, Balaniden, Pectiniden und Kristallingeröllen in einer graubraunen, grobkörnigen, terrigenreichen Matrix. Darüber folgen hellgraue, feinkörnige, nach oben etwas gröber werdende siltige Mittel- bis Feinsande mit Austern- und Pectinidenbänken (vor allem *Pecten hornensis*), teilweise vollständig erhaltenen Echinoideen (z.B.: *Echinolampas*, *Spatangus* und *Clypeaster*), Balaniden, Bryozoen und Corallinaceen.

Die Foraminiferenfaunen dieses hangenden Abschnittes sind wiederum von planokonvexen Formen wie *Cibicidoides pseudoungerianus* (CUSH.) (dominant), *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOB) und *Hanzawaia boueana* (D'ORB.) gekennzeichnet. Weiters sind Elphidien der Gruppe *E. crispum* (L.)-*macellum* (F.& M.) häufig. Die Planktonrate ist gegenüber den liegenden Partien der Zogelsdorf-Formation stark abgesunken.

Die Dünnschliffe der hangenden Kalkarenite zeigen, daß die teilweise schlecht ausgewaschenen, feinkörnigen Grainstones reich an Biogenen aber auch Terrigenkomponenten sind. Im Biogenanteil sind Echinodermen und Bivalven die dominanten Komponenten, während Corallinaceen, Foraminiferen und Bryozoen untergeordnet auftreten. Innerhalb des Profils nehmen gegen das Hangende die, mit der basalen Austernbank plötzlich gehäuft auftretenden Echinodermen und Foraminiferen ab; der Anteil an Bryozoen nimmt dagegen zu.

Dieser hangende Teil der Zogelsdorf-Formation wird zur Echinodermen-Foraminiferen-Fazies gezählt (NEBELSICK, 1989a, b). Ausführliche Faunenlisten siehe STEININGER & SENEŠ (1971, p. 119ff.)

R a i m u n d s t o l l e n : Vom Brunnstubengraben führt ein um 1865

gebauter Stollen (Raimundstollen), der das Wasser der dort entspringenden Quellen sammelt und in die Stadt leitet, bis in die Nähe des Krahuletz-Museums.

Die Bedeutung des Profils im Wasserleitungsstollen von Eggenburg für das Verständnis der faziellen Entwicklung im Raum Eggenburg erkannten bereits SUESS (1866), FUCHS (1868, 1900a), ABEL (1898a) und SCHAFFER (1914). Die genaue Vermessung und geologische Kartierung des Stollens in den Jahren 1987 und 1988 durch ROETZEL, PERVESLER und DUNDEL ermöglicht aber nun ein besseres Verständnis der lateralen, faziellen Beziehungen der im Stollen aufgeschlossenen Schichtglieder.

Der Raimundstollen zeigt heute ein ca. 440 m langes, faziell differenziertes Nord-Südprofil. Im Norden, zwischen Krahuletz-Museum und Bahnhofsgelände, liegen, angelagert an eine Granitschwelle, molluskenreiche Grob- bis Mittelsande der Burgschleinitz-Formation (unteres Eggenburgium) mit Austernschutthorizonten und einer Anreicherung von Seekuhrippen („Liegendesande“ von FUCHS, 1900a). Diese werden von Silten der Gauderndorf-Formation (unteres Eggenburgium) überlagert. Südlich davon, zwischen Bahnhofsgelände und Brunnstubengraben, schließt das Stollenprofil hinter der Kristallinbarriere basal blaugraue tonige Silte („Liegendtegel“ von FUCHS, 1900a) auf. Im Hangenden folgt über einem Molluskenschillhorizont wiederum die Gauderndorf-Formation mit sandigen Silten. Die transgressive Überlagerung durch biogen- und karbonatreiche Sedimente der Zogelsdorf-Formation (oberes Eggenburgium) wie im Brunnstubengraben zeigt die oben beschriebene Ausbildung.

Die Foraminiferenfaunen der „Liegendtegel“ werden stark von der Gruppe *Ammonia parkinsonia* (D'ORB.) - *tepida* (CUSH.) dominiert. Häufig ist *Elphidium granosum* (D'ORB.), seltener sind *Caucasina cylindrica* ZAPLETALOVA, *Aubignyna simplex* (EGGER), *Nonion commune* (D'ORB.) und *Epistominella cf. molassica* (HAGN). Das Plankton ist kleinwüchsig und selten, hauptsächlich durch Cassigerinellen vertreten. In der Gauderndorf-Formation steigt der Gehalt an planktonischen Foraminiferen stark an, das Benthos wird von den Gattungen *Ammonia* und *Aubignyna* dominiert.

Interpretation:

Das Profil des Raimundstollens zeigt deutlich die fazielle Beeinflussung durch lokal aufragende Hochzonen des Kristallins.

Am Beginn der Transgression im unteren Eggenburgium wurden am Rand einer Kristallinschwelle im Eulitoral bis seichten Sublitoral Grobsedimente der Burgschleinitz-Formation abgelagert. Bei fortschreitender Transgression wurde die Kristallinschwelle zwar überflutet, beeinflusste jedoch weiterhin die

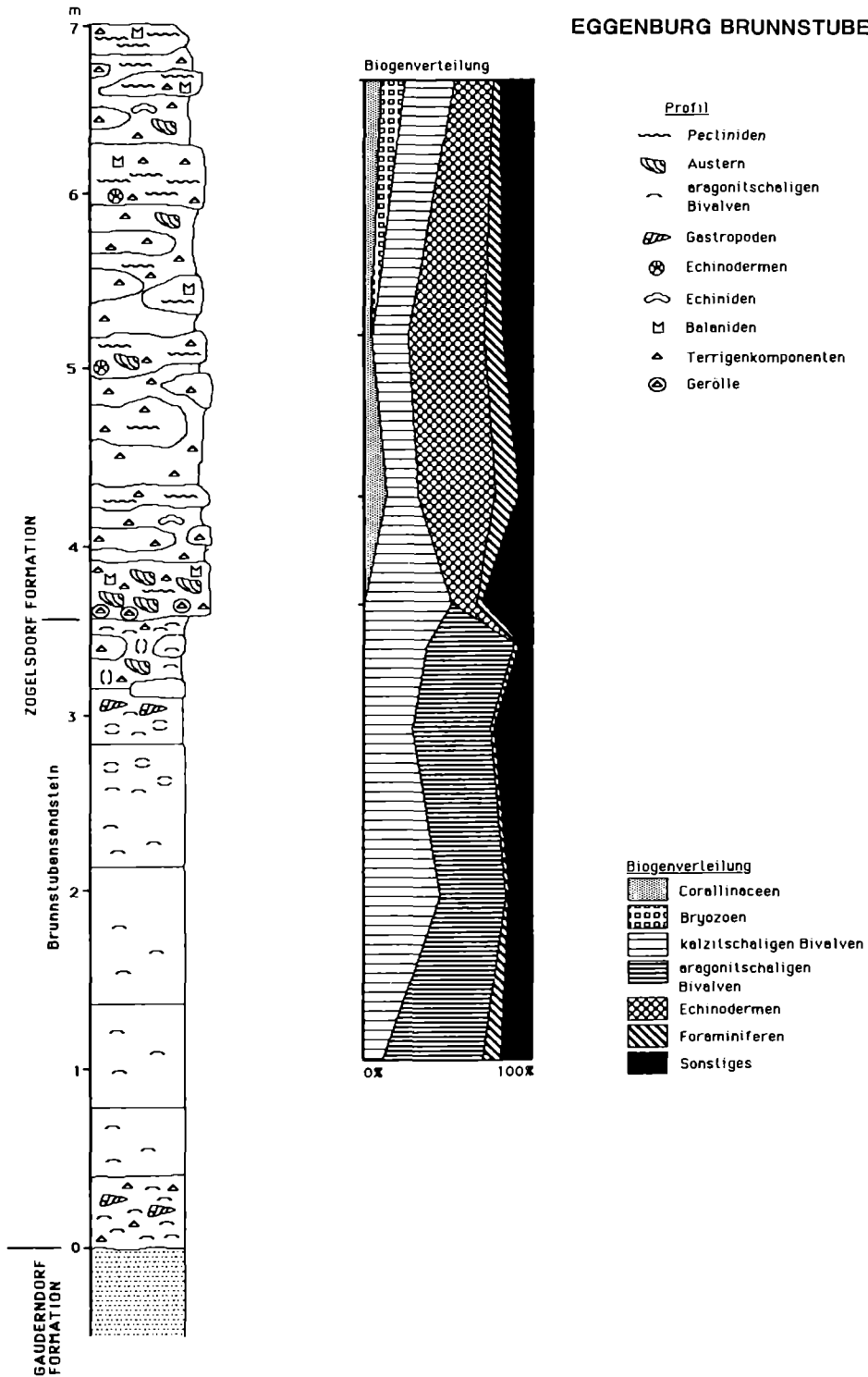


Abb. 24: Profil der Brunnstube in Eggenburg.

Lithologie der abgelagerten Sedimente. Während nördlich der Schwelle Feinsedimente in typischer, lithologischer Ausbildung der Gauderndorf-Formation abgelagert wurden, erfolgte südlich davon die Sedimentation von Peliten als fazielle Vertretung der Gauderndorf-Formation.

Am Beginn der Transgression im oberen Eggenburgium wurden im Bereich der Brunnstube zuerst Teile der Gauderndorf-Formation wieder aufgearbeitet. Dies ist in der Brunnstube besonders deutlich im unteren Teil der Zogelsdorf-Formation zu erkennen, der sowohl die für die Gauderndorf-Formation typische, grabende Molluskenfauna, daneben aber auch schon die charakteristischen Pectiniden der Zogelsdorf-Formation führt.

Die Lithologie dieser Kalksand-Fazies im liegenden Teil der Zogelsdorf-Formation im Brunnstubengraben weist auf höhere Transportenergie im küstennahen Bereich hin.

Auch die Echinodermen-Foraminiferen-Fazies, zu der der hangende Teil der Zogelsdorf-Formation im Brunnstubengraben gezählt wird, deutet mit dem erhöhten Terrigenanteil auf eine küstennähere Position hin. Der gleichzeitig erhöhte Pelitanteil und die bessere Sortierung lassen jedoch, verglichen mit dem liegenden Teil des Profiles, niederere Energieverhältnisse vermuten.

Als Ablagerungsbereich des hangenden Profilverteiles muß daher ein geschützter, sublitoraler Bereich angenommen werden, wofür auch die erhöhten Anteile an Foraminiferen und Echinodermen sprechen. Biostratigraphisch wurde der "Liegendtegel" durch HOCHULI (1978) in die Pollenzone NGZ II eingestuft; diese Probe wurde durch C. MÜLLER in die Nannoplankton Zone NN2/NN3 eingestuft und führt nach F. RÖGL *Globigerinoides trilobus*.

Literatur: ABEL, O. (1898a); FUCHS, Th. (1868, 1900a); HOCHULI, P. (1978); NEBELSICK, J. H. (1989a, b); PAPP, A., RÖGL, F. & STEININGER, F. (1970); SCHAFFER, F. X. (1914, 1927b); SCHAFFER, F. X. & GRILL, R. (1951); STEININGER, F. (1971b, 1977); STEININGER, F. in HÖCK, V. & al. (1983); SUESS, E. (1866).

F/5: Kühnring, Gemeindesandgrube.

(Abbildung 23 und 25).

(F. F. STEININGER, P. PERVESLER, R. ROETZEL, CH. RUPP & Y. JENKE)

Thema: Tertiär der Eggenburger Bucht. Burgschleinitz-Formation mit grobem Schutthorizont. Fundstelle von mehreren Seekuh-Skeletten und eines Delphinschädels. Darüber Gauderndorf-Formation und Zogelsdorf-Formation.

Lithostratigraphische Einheit: Burgschleinitz-Fm., Gauderndorf-Fm. und Zogelsdorf-Fm.

Alter: Untermiozän: unteres und oberes Eggenburgium.

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 21 Horn (Lageskizze Abb. 23).

Sandgrube der Gemeinde Kühnring, ca. 2 km SW Eggenburg, ca. 800 m SE Kühnring, S Weg zum Armenseelenkreuz, am Nordhang des Scheibenberges.

Beschreibung (Abb. 25):

In der Gemeindesandgrube von Kühnring, die in einer schmalen, ungefähr West–Ost streichenden und im Norden und Süden von kristallinen Gesteinen begrenzten Senke liegt, sind marine Sedimente der Burgschleinitz-Formation, Gauderndorf-Formation und Zogelsdorf-Formation aufgeschlossen (vgl. Abb. 25).

Burgschleinitz-Formation: Der liegende Teil der Burgschleinitz-Formation besteht aus gelbbraunen bis gelbgrauen Mittelsanden, Feinsanden und siltigen Feinsanden (Horizont 1). Interne ebenflächige und horizontale Schichtung ist nur durch vereinzelte dünne, gradierte Feinkiesbänder oder Molluskenschillhorizonte erkennbar.

Die Sande sind fast im gesamten Profil äußerst molluskenreich, wobei in den unteren, größeren Sedimenten vorwiegend Molluskensplitter vorkommen, während darüber überwiegend gut erhaltene Exemplare, bei den Bivalven z.T. Einzelklappen oder doppelklappige Individuen, teilweise sogar in Lebensstellung, auftreten.

In den Sedimenten konnten *Turritella* sp., *Macrochlamys holgeri*, *Pecten pseudobeudanti*, *Tellina planata*, *Divalinga ornata*, *Dosinia exoleta*, *Pitar raulini*, *P. incrassata*, *P. gigas*, *P. sp.*, *Thracia eggenburgensis*, *Cardium moeschianum*, *C. sp.*, *Bucardium hoernesianum*, *Venerupis basteroti*, *Eomilta transversa*, *Calliostotapes vetulus*, *Lucina* sp., *Psammobia* sp., *Panopea* sp., *Mytilus* sp., *Ostrea* sp., *Lutraria* sp., *Thracia* (?), Lucinidae indet. und Mauerkronen von Balaniden bestimmt werden.

Die Foraminiferenfauna wird von der Gruppe *Ammonia parkinsonia* (D'ORB.)-*tepida* (CUSH.) dominiert. Häufig sind weiters *Aubignyna simplex* (EGGER), *Buccella propingua* (REUSS), *Elphidium reussi* MARKS, *Elphidium crispum* (L.), *Elphidium granosum* (D'ORB.), *Elphidiella cryptostoma cryptostoma* (EGGER), *Nonion commune* (D'ORB.), *Hanzawaia boueana* (D'ORB.) und *Cibicidoides pseudoungerianus* (CUSH.). Das Plankton, hauptsächlich durch *Cassigerinella globulosa* (EGGER) und *C. boudecensis* POKORNY vertreten, ist kleinwüchsig und nicht häufig.

Aufgrund der reichen Molluskenfauna sind die Sedimente stark bioturbiert. Besonders im oberen Teil dieses sandigen Abschnittes können Gangsysteme beobachtet werden, die ohne besonders gefestigte Wandbereiche angelegt wurden. Die Durchmesser der Gänge betragen 2–3 cm. In manchen aufgebro-

chenen Gangabschnitten sind halbmondförmige Stopfstrukturen zu erkennen, andere Bereiche wurden passiv mit Grobsand gefüllt. Als Verursacher dieser Gangsysteme kommen vor allem grabende Crustaceen in Frage.

Der hangende Teil der Burgschleinitz-Formation wird von einer auffallenden Folge aus Kristallin-Grobschutt und Quarzkies (Horizonte 2–4) gebildet.

Es folgt zuerst ein auffallender Grobhorizont (Horizont 2), der im westlichen Teil des Aufschlusses über einem schwachen Erosionsrelief eine gleichmäßige Mächtigkeit um 1 m besitzt, gegen Osten jedoch über einer deutlich ausgebildeten Erosionsdiskordanz bis ca. 3 m Mächtigkeit erreicht.

Im westlichen Grubenteil beginnt dieser Grobhorizont an der Basis mit einem äußerst molluskenschillreichen Mittelsand bis Feinkies der vorwiegend konkav orientierte Einzelklappen von *Arca*, *Glycymeris*, Ostreiden, *Pitar*, *Panopea* und großwüchsigen Turritelliden führt.

Darüber folgt ein invers gradierter Kristallin-Grobschutthorizont aus Mittel- und Grobkiesen. Die sehr schlecht sortierten Komponenten sind vorwiegend matrixgestützt und chaotisch gelagert; teilweise sogar mit den Längsachsen vertikal im Sediment orientiert. In der Grobfraktion findet man großteils plattige und kantengerundete aplitische Muskowitgneise und Turmalinquarzite. Untergeordnet treten gut bis sehr gut gerundete Quarze auf. Am Top dieses Horizontes sind große Kristallinplatten mit Durchmesser von 10–80 cm auffallend, die im westlichen Grubenabschnitt gegen Osten an Größe und Häufigkeit deutlich zunehmen. Die Analyse der Streichrichtungen der Längsachsen dieser Kristallinplatten ergab drei bevorzugte Richtungen (Mittelwerte bei 67.86°, 118.80° und 166.39°).

Besonders im östlichen Grubenteil, wo dieser Grobhorizont deutlich homogener ist, sind häufig Einzelklappen dickschaliger Mollusken (*Glycymeris*, *Macrochlamys holgeri*, *Pitar* und *Protoma*) in chaotischer Lagerung zu beobachten.

Der hangende, äußerst quarzreiche Abschnitt des Grobhorizontes besteht aus siltigem Grobsand mit einem hohen Anteil von gut bis sehr gut gerundetem Mittel- und Grobkies.

Dieser wird von einem lateral gegen Osten auskeilenden, siltig-kiesigen Fein- bis Mittelsand (Horizont 3) überlagert, in dem Mollusken-Einzelklappen und Schillnester auftreten. Meist eingebettet in diese Sande, am Top des liegenden Grobhorizontes, wurden in den letzten Jahren sechs, unterschiedlich gut erhaltene Skelettverbände von Seekühen (*Metayxtherium krahulezki*) und eine größere Anzahl von isolierten Skelettelementen, sowie ein Delphinschädel gefunden. Im mittleren Grubenteil, wo der Sandhorizont gegen Osten bereits auskeilt, liegen die Skelettreste ebenfalls am Top des Grobhorizontes, jedoch bedeckt vom hangenden Kies.

In diesem Mittel- bis Feinkieshorizont (Horizont 4) mit grob- bis mittelsan-

KÜHNRING GEMEINDESANDGRUBE

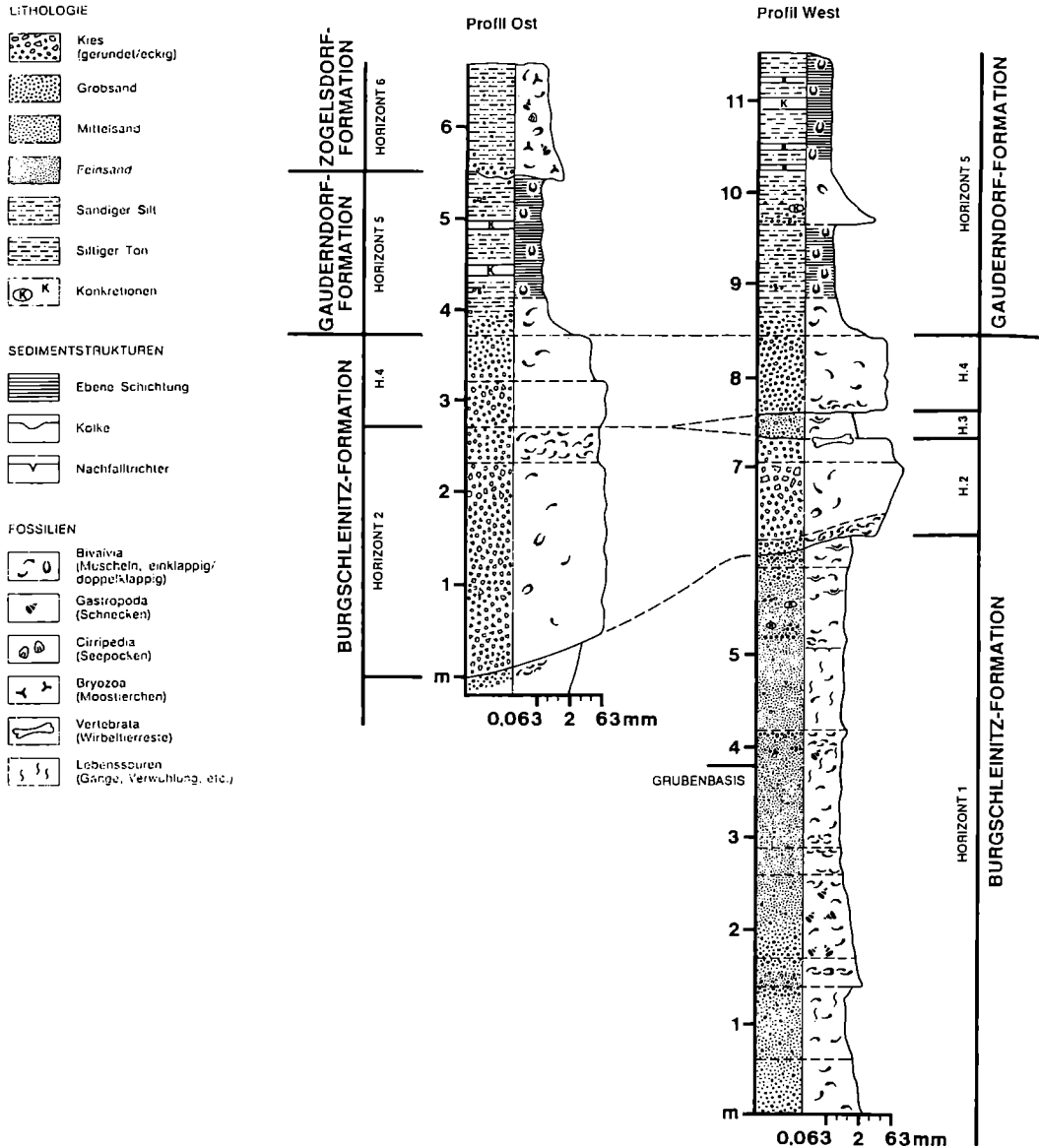


Abb. 25: Profil der Gemeindegrobbesandgrube Kühnring bei Eggenburg.

diger Matrix überwiegen in der Kiesfraktion, so wie im liegenden Horizont, gut bis sehr gut gerundete Quarze. Einzelklappen großer Bivalven sind vor allem an der Basis häufig, wo sie meist mit der Wölbung nach unten im Sediment liegen. Es konnten folgende Arten bestimmt werden: *Turritella terebralis*, *T. gradata*, *T. vermicularis*, *Protoma cathedralis*, *Chlamys holgeri*, *Pecten pseudobeudanti*, *Anomia ephippium*, *Pitar raulini*, *P. islandicoides*, *Dosinia exoleta*, *D. ornata*, *Iphigenia lacunosa*, *Glycymeris fichteli*, *Panopea menardi* und *Ostrea* div.sp..

Gauderndorf-Formation: Die insgesamt maximal 3 m mächtige Gauderndorf-Formation (Horizont 5) wird über einer quarzkiesreichen Basis aus grün-grauen bis gelbbraunen, im cm-Bereich ebenflächig bis leicht wellig und gut geschichteten tonigen Silten bis Tonsilten aufgebaut, die vereinzelt Feinkiesnerster führen. Im Hangenden fallen besonders mehrere schichtungsparallele Verhärtungshorizonte auf. Innerhalb der Pelite tritt eine sehr schlecht sortierte, grobe Einschaltung mit sehr gut gerundeten, matrixgestützten Quarzkiesen auf, die mit einem scharfen Kontakt gegen das Liegende einsetzt und normal gradiert ist.

Die reiche, grabende, zartschalige Molluskenfauna dieser Pelite ist oft in Lebensstellung zu beobachten. Häufig sind: *Haliotis*, *Diloma*, Turritellen div.sp., *Ficopsis*, *Euthriofusus*, *Cerastoderma*, mittelgroße Cardien, *Pitar* div. sp., *Paphia*, *Lutraria*, *Tellina* und *Solen*.

Die Foraminiferen-Gesamtfauna wird stark von kleinwüchsigem Plankton (hauptsächlich Cassigerinellen, daneben *Globigerina ciproensis ottnangensis* RÖGL, *G. angustiumbilitata* BOLLI und *G. brevispira* SUBBOTINA) dominiert. Häufige benthonische Foraminiferen sind neben *Ammonia parkinsonia* (D'ORB.)-*tepida* (CUSH.), *Hanzawaia boueana* und *Cibicidoides pseudoungerianus* (CUSH.) auch *Lenticulina inornata* (D'ORB.), *Caucasina cylindrica* ZAPLETALOVA, *Elphidium granosum* (D'ORB.), *Nonion commune* (D'ORB.), *Epistominella* cf. *molassica* (HAGN) und *Globocassidulina oblonga* (REUSS). Gegen das Hangende nehmen planokonvexe Arten (*Cibicidoides*, *Hanzawaia*) stetig an Häufigkeit zu.

Zogelsdorf-Formation: Die nur im östlichen Teil der Grube anstehende Zogelsdorf-Formation (Horizont 6) ist über dem Transgressionsrelief des oberen Eggenburgium in typischer basaler Fazies ausgebildet. Die quarzkies- und biogenreichen Kalksteine sind undeutlich geschichtet und teilweise knollig verhärtet. Es sind weißgraue bis braungelbe, sehr matrixreiche kiesige Silte bis Feinsande mit meist sehr gut gerundeten, matrixgestützten Quarzkiesen im Fein- bis Mittelkiesbereich und untergeordnet eckigen bis kantengerundeten Kristallinkomponenten.

Die Zogelsdorf-Formation führt in diesem Aufschluß dickschalige Austern, Pectiniden (*Pecten pseudobeudanti* und *P. hornensis* sowie kleinwüchsige Chlamys-Arten), Turritellensteinkerne, meist vollständig erhaltene Balaniden und

manchmal in Lagen angereicherte kugelförmige Bryozoenkolonien (*Cellepora*).

Die Foraminiferenfauna wird stark von *Cibicidoides pseudoungerianus* (CUSH.) dominiert. Häufig ist auch *Spiroplectammina pectinata* (REUSS). Weiteres Benthos (*Elphidium* div. sp., *Bolivina* div. sp.) und Plankton (*Cassigerinellen*) sind in geringeren Prozentsätzen vertreten.

Schwerminerale: Im gesamten Profil der Gemeindesandgrube Kühnring tritt ein auffallend einheitliches und äußerst eintöniges Schwermineralspektrum auf, das von Turmalin mit 89–100 % dominiert wird. Granat, Staurolith und Disthen sind nur im Grobschuttbereich etwas häufiger zu finden.

Ebenso hohe Turmalinanteile konnten in mehreren Gruben in der näheren Umgebung der Gemeindesandgrube Kühnring, wie z.B. in Amelsdorf, Burgschleinitz und Sonndorf festgestellt werden (vgl. THINSCHMIDT, 1991). Diese Turmalindominanz ist vermutlich auf Schüttungen aus den turmalinaplitischen Randbildungen im Kontaktbereich zum Thaya-Batholith zurückzuführen (vgl. FRASL in HÖCK & al., 1983).

Interpretation:

Die an der Basis der Gemeindesandgrube von Kühnring aufgeschlossenen, fossilreichen Mittel- bis Feinsande können aufgrund der Molluskenfauna, Foraminiferenfauna und des internen Sedimentaufbaues als typische Ablagerungen des seichten, marinen Sublitorals angesehen werden.

Die Lithologie des darüber folgenden, invers gradierten Horizontes mit groben, matrixgestützten, sehr schlecht sortierten und lokal geschütteten Kristallinkomponenten weist auf einen sehr rasch abgelagerten Schuttstrom (Trümmerstrom, debris flow) hin.

Der Molluskenschillhorizont an der Basis dieses Horizontes ist wahrscheinlich auf ein schweres Sturmereignis zurückzuführen, das vor dem Abgang dieses Schuttstromes stattfand, bzw. der auslösende Faktor gewesen sein könnte. Da die mehr oder weniger vollständig erhaltenen Seekuh-Skelette von *Metaxytherium krahuletzi* in verschiedenen Größen- bzw. Altersklassen gemeinsam mit den großen Gesteinsplatten ausschließlich oben auf dem Schutthorizont liegen, ist anzunehmen, daß diese Tiere einem Herdenverband angehörten und gleichzeitig umkamen. (vgl. auch PERVESLER & STEININGER, 1986). Wahrscheinlich steht der Tod dieser Seekuhherde in der seichten Meeresbucht in Zusammenhang mit einem schweren Sturm und dem davon ausgelösten, plötzlich eingleitenden Schuttstrom. Es ist zu vermuten, daß, anders als bei Delfinen oder Seehunden, die toten Tiere nicht an der Wasseroberfläche treibend zerfielen, sondern durch den schweren Knochenbau der Seekühe sehr bald und komplett zu Boden sanken. Die Kadaver wurden danach durch Strömung und Wellentätigkeit etwas zerlegt und allmählich von Sanden bedeckt. Dies geschah

allerdings nicht sehr rasch, da auf zahlreichen Seekuhknochen der Aufwuchs von Austern zu beobachten ist.

Die Gauderndorf-Formation, die in diesem Aufschluß besonders feinkörnig und gut geschichtet ist, läßt auf Grund der Foraminiferenfauna (verstärktes Auftreten von *Lenticulina*, *Caucasina*, *Globocassidulina* und Plankton) auf einen etwas tieferen Ablagerungsraum mit besserer Verbindung zum offenen Meer schließen. Eine normal gradierte Grobeinschaltung in diesen Feinsedimenten ist wahrscheinlich wieder auf ein Sturmereignis zurückzuführen.

Die diesen Aufschluß beschließenden Sedimente der Zogelsdorf-Formation erscheinen auf Grund der Foraminiferenfauna im mittleren Neritikum zur Ablagerung gekommen zu sein.

Literatur: PERVESLER, P. & STEININGER, F. F. (1986); ROETZEL, R. (1990b).

F/6: Zogelsdorf, Johannes-Steinbruch

(Abbildung 23 und 26).

(J. H. NEBELSICK, F. F. STEININGER, N. VÁVRA & W. E. PILLER)

Thema: Fossilreicher Kalkstein der Zogelsdorf-Formation (oberes Eggenburgium). Typuslokalität der Zogelsdorf-Formation. Beispiel für einen Steinbruch des Zogelsdorfer Steines aus dem 19. Jahrhundert mit verschiedenen Abbau Spuren.

Lithostratigraphische Einheit: Zogelsdorf-Fm.

Alter: Untermiozän: oberes Eggenburgium.

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 21 Horn (Lageskizze Abb. 23).

Ehemaliger Johannes-Steinbruch von Zogelsdorf, ca. 2,5 km S Eggenburg, beim Sportplatz und bei der Statue des Johannes Nepomuk im nordwestlichen Ortsgebiet von Zogelsdorf.

Geschichte:

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden große Mengen von Baumaterial für die Prachtbauten der Wiener Ringstraße benötigt, sodaß die großen Zogelsdorfer Brüchen den Bedarf nicht mehr decken konnten. Um 1870 wurde daher der Abbau des Zogelsdorfer Steines im Johannesbruch in Zogelsdorf begonnen. Aus diesem Bruch stammen unter anderem die Blöcke für die vier Herkulesfiguren am Michaelertor in Wien. Die Steinbrüche von Zogelsdorf waren in Besitz des Baron von Suttner und dessen Frau Bertha von Suttner.

Der Johannes-Steinbruch reichte ursprünglich weiter nach Westen, bis auf das Gebiet des heutigen Sportplatzes. Der zugängliche Teil des Steinbruches

ZOGELSDORF JOHANNES-STEINBRUCH

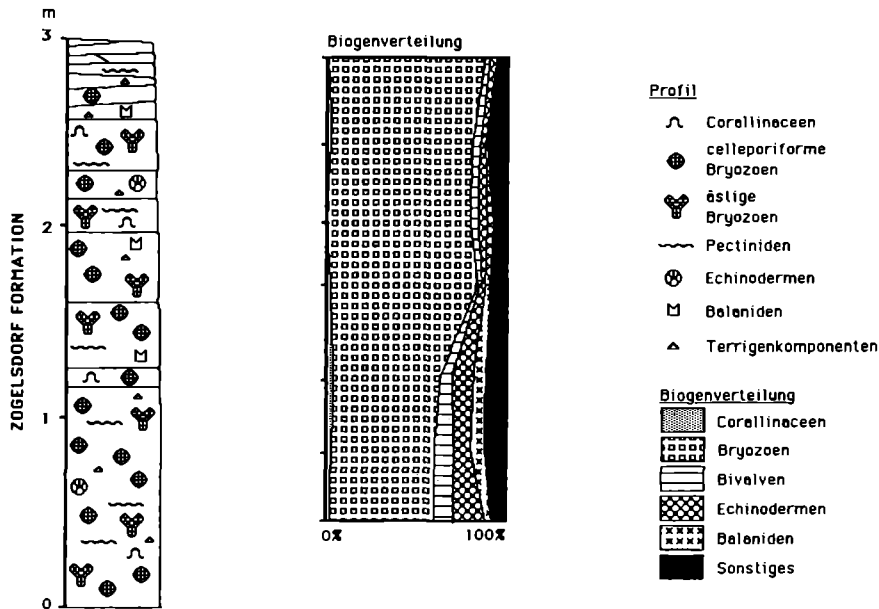


Abb. 26: Profil des Johannes-Steinbruches in Zogelsdorf bei Eggenburg.

wurde 1986 und 1990 von Müll gesäubert und soll in Zukunft als Natur- und Industriedenkmal erhalten werden. Von besonderem Interesse für die Bergbaugeschichte sind die Spuren der verschiedenen Abbaumethoden.

Beschreibung (Abb. 26):

Der in mehrere Gesteinsbänke gegliederte, fossilreiche Kalkstein ist im gesamten Aufschluß gleichmäßig ausgebildet. Er besteht aus schlammreichen Rudstones, welche durch das massenhafte Auftreten von Bryozoen gekennzeichnet sind. Die relativ reiche Bryozoenfauna lieferte außer den schon makroskopisch auffälligen Vertretern der *Celleporidae* Material der Gattungen *Cellaria*, *Sertella*, *Porella*, *Schizoporella* sowie *Myriapora*; unter den Cyclostomata finden sich *Crisia*, *Entalophora*, *Lichenopora*, *Fron dipora*, *Mesenteriopora*, *Tetrocycloecia*, *Tervia* und *Hornera*.

Die Bryozoen zeigen meist eine rundliche "celleporiforme" Wuchsform, welche als Bryozoen-Makroid bezeichnet werden kann. Diese Komponenten, welche in der gesamten Zogelsdorf-Formation auftreten, können aus einer Kolonie bestehen, oder auch von mehreren aufeinander wachsenden Bryozoen, sowie unter Mitbeteiligung von anderen inkrustierenden Organismen, wie Serpuliden oder Corallinaceen, aufgebaut werden.

Untergeordnete Makrofossilien sind Echinodermen (*Echinoidea*, *Asterozoa*, *Ophiuroidea* und Schwebcrinoiden: *Discometra*), in Lagen auftretende, schichtparallele Pectiniden (meist monospezifische Bänke von *Pecten pseudo-beudanti* oder *Pecten hornensis*), sowie Balaniden. Die im Zogelsdorfer Hauptsteinbruch charakteristischen Corallinaceen sind hier weniger vertreten und unbestimmbar. Die Komponenten sind oft zerbrochen sowie stark zerbohrt.

Die Auszählungsergebnisse von Dünnschliffen zeigen die zum Hangenden immer stärker werdende Dominanz von Bryozoen, sowie das Abnehmen des prozentuellen Anteiles von Bivalven, Echinodermen und Balaniden. Im allgemeinen nimmt zum Hangenden der Biogen- und Terrigenanteil ab, der Schlammanteil hingegen zu.

Die schlecht erhaltene Foraminiferenfauna setzt sich aus Cibiciden, Textularien, *Rotaliaceen*, Bolivinen, *Sphaerogypsina*, *Amphistegina* und seltenen planktonischen Formen zusammen.

Interpretation:

Der Johannes-Steinbruch von Zogelsdorf liegt im südlichen Bereich der durch Kristallinschwellen und Inseln vom offenen Molassemeer geschützten „Eggenburger Bucht“, in der Kalksteine mit einem geringen Anteil von Terrigenkomponenten dominieren. Die Ablagerungen werden, so wie der Großteil der Zogelsdorf Formation in der südlichen „Eggenburger Bucht“ zur Bryozoenfazies gestellt.

Das häufig auftretende Phänomen der Inkrustation und der fehlende Terrigenanteil deuten auf eine niedrige Sedimentationsrate. Der steigende Anteil von Schlamm gegen das Hangende zu deutet auf ruhiger werdende hydrodynamische Energieverhältnisse während der Transgression der Zogelsdorf-Formation hin. Diese Fazies dürfte, gegenüber der etwas exponierteren Echinodermen-Foraminiferen-Fazies, wie sie in der Brunnstube auftritt, in einem bereits tieferen Ablagerungsbereich liegen. In Hinblick auf eine ökologische Auswertung der Bryozoenfauna ist vor allem die große Seltenheit des Genus *Crisia* erstaunlich, die sonst für alle Fundpunkte im Eggenburgium typisch ist und als Anzeiger reichen submarinen Pflanzenwuchses angesehen wird. Die häufig vorkommende *Myriapora truncata* findet sich rezent auf sekundären Hartböden und Felsrücken ab 20 Meter und wird als häufig zwischen 30 und 60 Meter angegeben.

Literatur: HAUER, C. v. (1873); KIESLINGER, A. (1935); MANZONI, A. (1877, 1878); NEBELSICK, J. H. (1989a, b); SCHAFFER, F. X. (1914, 1927b); VÁVRA, N. (1979, 1981); WIESNER, J. (1894).

F/7: Burgschleinitz, Kirchenbruch

(Abbildung 23 und 27).

(R. ROETZEL, F. F. STEININGER & P. PERVESLER)

Thema: Fossilreiche, litorale Grobsedimente der Burgschleinitz-Formation am Rande eines Kristallinrückens mit Überlagerung durch die Gauderndorf-Formation. Typuslokalität der Burgschleinitz-Formation.

Lithostratigraphische Einheit: Burgschleinitz-Fm. (Typuslokalität) und Gauderndorf-Fm.

Alter: Untermiozän: unteres Eggenburgium.

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 21 Horn (Lageskizze Abb. 23).

Aufgelassene Sandgrube am Kirchenberg von Burgschleinitz (Kirchenbruch), ca. 150 m S der Kirche.

Beschreibung (Abb. 27):

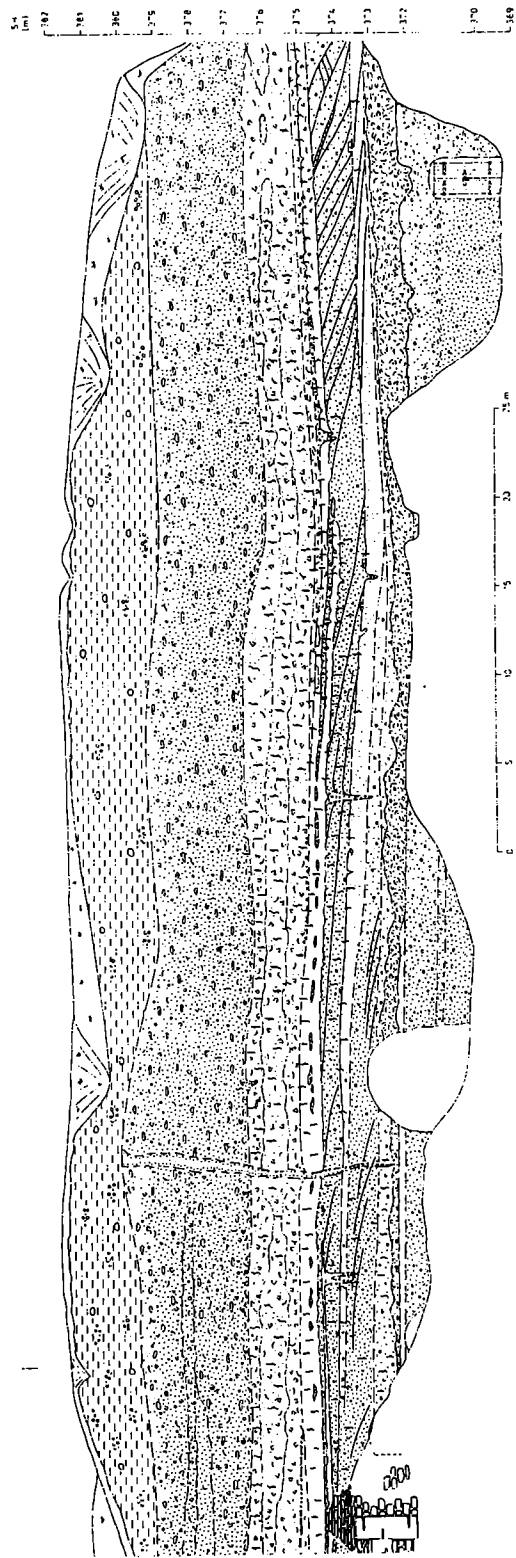
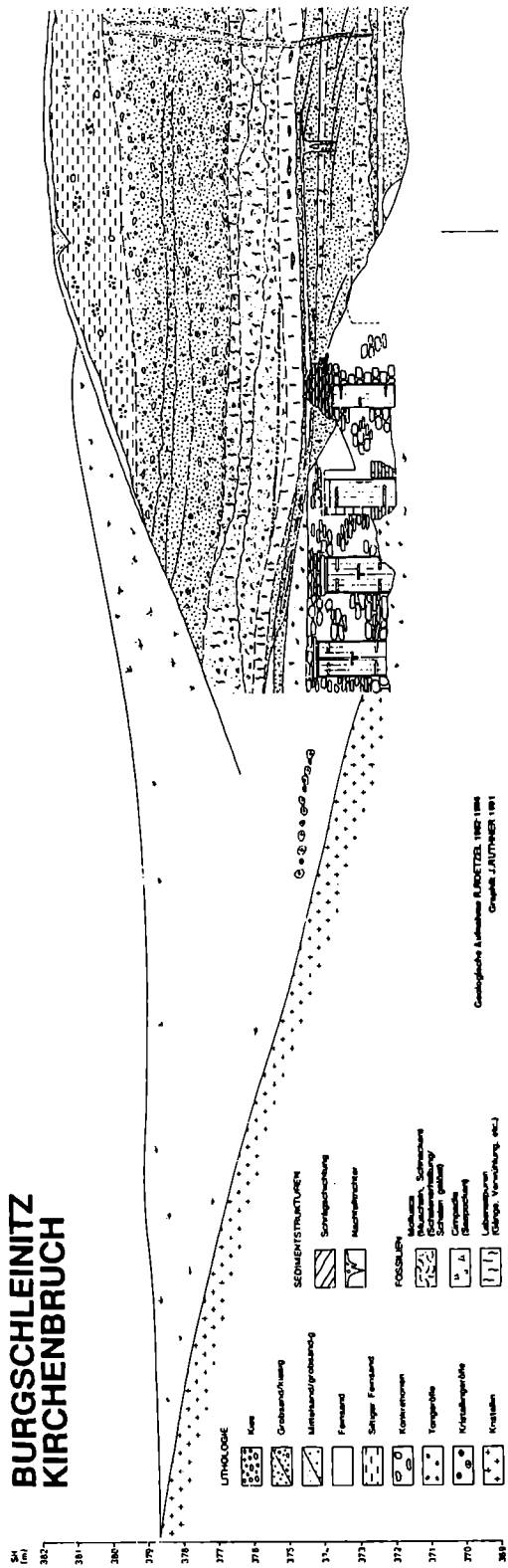
Der Kirchenbruch von Burgschleinitz liegt am Rande einer Granitkuppe, auf der die romanische Kirche und der gotische Karner des Ortes stehen. An diese Kristallinkuppe sind die im Kirchenbruch aufgeschlossenen tertiären Sedimente angelagert.

Der Granit ist an dem von der Kirche steil hinunter zum Kirchenbruch führenden Weg aufgeschlossen. Kurz vor den vier Kellern ist in der Wegböschung über dem Granit ein Transgressionskonglomerat aus großen, gut gerundeten, mit Balaniden bewachsenen Granitgeröllen anstehend.

Die Burgschleinitz-Formation beginnt an der Basis, über dem heute nicht mehr aufgeschlossenen Kristallin, mit schlecht gerundeten und schlecht sortierten Grobsanden, die gegen das Kristallin zunehmend feinkiesiger werden und auch vermehrt Tonklasten führen. In den Sanden treten Einzelklappen von *Venerupis haidingeri*, *Isognomon rollei*, *Lucina* sp., *Chama* sp. und dickschaligen, kleinen Ostreen auf, die in Horizonten eingeregelt sein können.

Der darüber folgende, bis 1 m mächtige, grobsandige Molluskenschillhorizont besitzt an der Unterkante tiefe Kolke und eine deutlich erosive Oberkante. Er wird gegen das Kristallin unter Zunahme schlecht gerundeter Granitbruchstücke ebenfalls feinkiesig und deutlich dünner und keilt schließlich aus. Darin finden sich vorwiegend Einzelklappen von *Glycymeris fichteli*, *G. menardi*, *Mytilus haidingeri*, *Pinna pectinata*, *Isognomon rollei*, *Venerupis basteroti*, *Pecten pseudobeudanti*, *Chlamys holgeri*, *Ch. gloriamaris*, *Ch. multistriata*, *Saxolucina multilamellata*, div. große Ringicardien, *Ventricola burdigalensis*, *Panopea* sp., *Thracia* sp., *Astrea* sp., *Lucinidae* (cf. *Lucinoma* sp.), *Anomia* div. sp., *Ostreidae* div. sp. sowie Korallen (*Tabellastrea eggenbur-*

BURGSCHLEINITZ KIRCHENBRUCH



gensis, *T.reussiana*) und diverse Balaniden.

Die Burgschleinitz-Formation wird mit einer insgesamt 2 bis 2,5 m mächtigen Folge von flach schräggeschichteten, langgestreckten, keilförmigen Sandkörpern aus kiesigen Grob- und Mittelsanden fortgesetzt. Die 0,5 bis 1 m mächtigen Sets, mit generell gegen S-SW einfallenden Leebältern, lassen vereinzelt Erosionsreste von feinsandigen Topsets erkennen.

Die Schichtfolge ist, meist ausgehend von diesen feinsandigen Topsets, stark verwühlt. Am auffälligsten sind trichterförmige Strukturen, die von diesem Bereich ausgehend, weit in die unterlagernden Horizonte vordringen und wahrscheinlich wurmförmige Endobenthonten (? *Annelida*, ? *Echiurida*, ? *Enteropneusta*) als Verursacher haben. Gegen das Hangende zu können diese Trichter in büschelförmige Strukturen übergehen, die mit zunehmender Entfernung vom Zentrum des Trichters immer flachere Verläufe zeigen. Besonders auffällig ist die Zunahme der Häufigkeit solcher Bioturbationen mit der Nähe zu den Kristallinaufragungen im Norden dieser Ablagerungen. Gemeinsam mit diesen Trichterstrukturen treten in mäßiger Dichte senkrechte, wenige mm-dicke, zylindrische, passiv gefüllte Lebensspuren auf, die von der jeweiligen Sedimentoberfläche 10 bis 20 cm in das Sediment eindringen (*Skolithos*, ? *Annelida*). Das Spurenspektrum ist ein Hinweis auf mobile Sedimente in geringen Wassertiefen.

Der rund 4 m mächtige, äußerst fossilreiche, hangende Teil der Burgschleinitz-Formation ist durch konkretionär verhärtete Bänke und Knollen gekennzeichnet. In den eckigen und schlecht sortierten Mittel- bis Grobsanden nimmt der Anteil feinkiesiger Gesteinsbruchstücke und Granitgerölle sowohl gegen das Kristallin, als auch gegen das Hangende deutlich zu. Im unteren Teil fallen besonders die massenhaft auftretenden Mauerkronenstücke sowie Scuta und Terga von *Balanus* sp. auf, die ebenfalls gegen das Kristallin häufiger werden. Weitere Fossilreste stammen von *Terebratula hoernesii*, *Ostrea edulis*, *Ostrea* div. sp., *Chlamys gloriamaris*, *Ch.holgeri*, *Ch.varia*, *Glycymeris fichteli*, *Pinna* sp., *Thracia* sp., *Diplodonta* sp., *Mytilidae*, *Lucinidae* und *Veneridae*. Zu diesen kommen im hangenden Teil, über einem Austernhorizont noch Steinkerne und Schalenbruchstücke von *Pitar gigas*, *Isognomon rollei*, *Mytilus haidingeri*, *Turritella terebralis*, *Turritella* sp., *Panopea menardi*, *Pholadomya* sp., *Anomia ephippium*, *Hinities* sp., *Lutraria* sp. und *Diloma* sp.

Der gesamte hangende Abschnitt der Burgschleinitz-Formation ist intensiv verwühlt. Am augenfälligsten sind sowohl sehr steil als auch flach verlaufende Gangstücke mit Durchmesser im Zentimeterbereich. Es können sowohl Gangstücke mit nodosen Wandstrukturen beobachtet werden (*Ophiomorpha*) als auch nur glatte Verfüllungen von Gängen, was aber häufig nur auf die unterschiedliche Verwitterungsresistenz von Wandbereich und Gangfüllung zurückzuführen ist. Grabende Crustaceen des Subtidal sind mit größter Wahr-

scheinlichkeit die Verursacher dieser Bauten.

Die von EHRENBERG (1938) beschriebenen „Bauten von *Callianassa* sp.“ stammen größtenteils aus der ehemaligen Sandgrube Sieber (heute Hammer Schmid – inzwischen aufgelassen) etwas südlich vom „Aufschluß bei der Kirche“ gelegen, so wie auch das Typusexemplar für den Spurentyp *Thalassinoides callianassae* (EHRENBERG, 1944).

Einen deutlichen Gegensatz zu den meist groben Ablagerungen der Burgschleinitz-Formation bildet die Gauderndorf-Formation, die im obersten Teil des Kirchenbruchs mit einer diffusen Grenze zum Liegenden ansteht. Es sind stark siltige Feinsande mit feinkiesigen Linsen aus Granitgrus und den, für die Gauderndorf-Formation typischen knolligen Konkretionen.

Im Schwermineralspektrum der Sedimente im Kirchenbruch überwiegen neben den opaken Gemengteilen durchwegs Turmalin und Zirkon. Vor allem in den liegenden Grobsedimente der Burgschleinitz-Formation treten diese beiden Minerale fast ausschließlich auf. Über dem Molluskenschillhorizont sind daneben Granat, Staurolith, Disthen und Rutil etwas häufiger. In den Feinsedimenten der Gauderndorf-Formation sind die Anteile von Granat und Staurolith deutlich erhöht.

Ausführliche Faunenlisten siehe STEININGER & SENEŠ (1971, p. 146ff.).
Interpretation:

Die Sedimente der Burgschleinitz-Formation im Kirchenbruch sind Ablagerungen des marinen Eulitoral bis seichten Sublitoral mit starker Wasserbewegung, die sowohl lithologisch als auch faunistisch durch die Nähe von kristallinen Hochzonen geprägt sind.

Neben dem direkt über dem Kristallin aufgeschlossenen Brandungsblockwerk aus großen, gut gerundeten, mit Balaniden bewachsenen Granitgeröllen und dem gegen Norden auskeilenden Molluskenschillhorizont ist besonders die immer wieder erkennbare deutliche Vergrößerung der Sedimente gegen die im Norden anstehende Kristallinkuppe hervorzuheben.

In gleicher Weise läßt die Dominanz von Turmalin und Zirkon im Schwermineralspektrum die direkte Sedimentzufuhr vom Granit erkennen.

Auch die flach schräggeschichteten, keilförmigen Sets weisen mit ihren generell gegen S-SW einfallenden Leebältern auf das im Norden auftauchende Kristallin hin. Diese schräggeschichteten Sandkörper mit Erosionsresten von feinsandigen Topsets können als strandparallele Sandriffe (Longshore Bars) im seichten Litoralbereich interpretiert werden.

Unter den zahlreichen, für die Litoralzone charakteristischen Fossilresten fallen besonders die massenhaft auftretenden Balanidenbruchstücke auf, die ebenfalls gegen das Kristallin häufiger werden.

Das Auftreten der unterschiedlichen bioturbaten Strukturen ist auf die un-

terschiedlichen Toleranzen der sie verursachenden Organismen hinsichtlich der ökologischen und hydrodynamischen Verhältnisse zurückzuführen und deutet auf eine allmähliche Beruhigung gegen das Hangende des Profiles hin.

Weit ruhigere Ablagerungsbedingungen in geschützten, tieferen, sublitoralen Bereichen lassen die Feinsedimente der Gauderndorf-Formation erkennen. In diesen Ablagerungen ist durch die fortschreitende Transgression der Einfluß lokaler Schüttungen von Kristallinkuppen nur mehr sehr gering, wie auch aus dem bunteren Schwermineralspektrum zu ersehen ist.

Literatur: EHRENBERG, K. (1938, 1939, 1944); KÜHN, O. (1963); PAPP, A., RÖGL, F. & STEININGER, F. (1970); SCHAFFER, F. X. (1914, 1927b); SCHAFFER, F. X. & GRILL, R. (1951); STEININGER, F. (1971b); TOLLMANN, A. (1957).

Bedeutende Aufschlüsse in der nördlichen Eggenburger Bucht:

F/8: Maigen, Sandgrube Stranzl

(Abbildung 28 bis 30).

(F. F. STEININGER, R. ROETZEL, P. PERVESLER, J. H. NEBELSICK & Y. JENKE)

Thema: Tertiär der Eggenburger Bucht. Komplette Transgressionsfolge des unteren Eggenburgium mit Kühnring-Subformation, Burgschleinitz-Formation und Gauderndorf-Formation und Transgression des oberen Eggenburgium mit Zogelsdorf-Formation. Syn- und postsedimentäre Bruchtektonik.

Lithostratigraphische Einheit: Kühnring-Subfm., Burgschleinitz-Fm., Gauderndorf-Fm. und Zogelsdorf-Fm.

Alter: Untermiozän: unteres und oberes Eggenburgium.

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 21 Horn (Lageskizze Abb. 28).

Aufgelassene Sandgrube der Firma Stranzl, ca. 4,5 km NW Eggenburg, ca. 700 m SE Maigen, an der Straße nach Engelsdorf, östlich der Abzweigung nach Kattau.

Beschreibung (Abb. 29 und 30):

Über dem Kristallin (Phyllite des Moravikums) liegen schlecht sortierte Grobsedimente der Kühnring-Subformation (unteres Eggenburgium) mit reichem Fossilinhalt. Darüber folgt die im liegenden Teil aus teilweise fossilreichen Fein- bis Mittelsanden, im hangenden Teil aus schräggeschichteten und stark verwühlten Mittel- bis Grobsanden bestehende Burgschleinitz-Formation

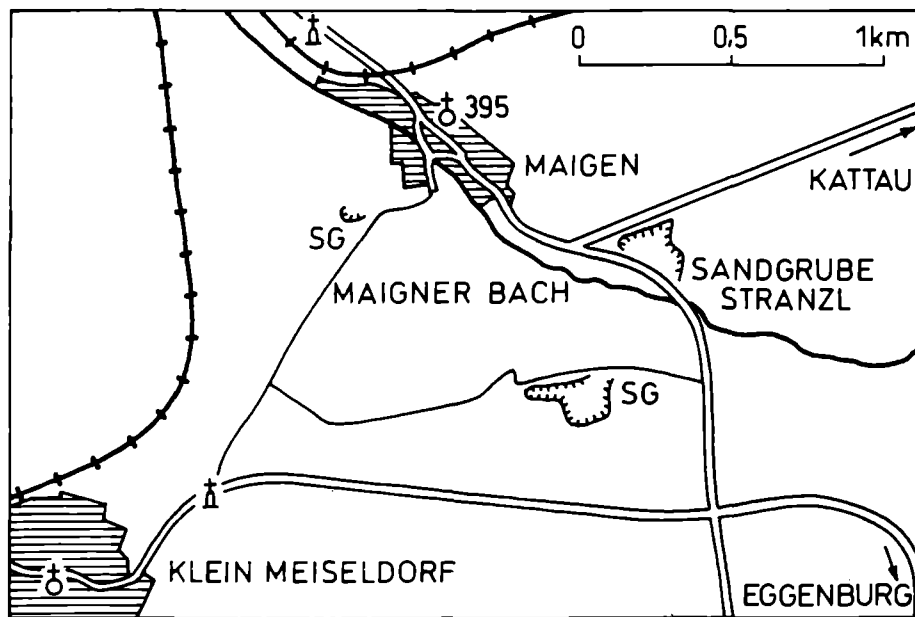


Abb. 28: Lageskizze der aufgelassenen Sandgrube Stranzl Südost Maigen bei Eggenburg.

(unteres Eggenburgium). Diese geht in die siltigen Feinsande der Gauderndorf-Formation (unteres Eggenburgium) über. Im Hangenden lagern über einer Transgressionsdiskordanz biogenreiche Kalksandsteine der Zogelsdorf-Formation (oberes Eggenburgium).

Schichtmächtigkeiten und absolute Höhenlage der einzelnen Formationen sind in der Sandgrube lateral sehr unterschiedlich (vgl. Abb. 29) und wurden von syn- bis postsedimentär aktiven Brüchen beeinflusst. Durch diese Brüche wurde jedoch vermutlich bereits präsedimentär das Relief des kristallinen Untergrundes vorgezeichnet.

Die deutlichen Mächtigkeitsunterschiede der Kühnring-Subformation und des liegenden Teiles der Burgschleinitz-Formation können durch Reliefausgleich und syndedimentäre Absenkung am Beginn der Sedimentation erklärt werden. Ein NNE-SSW streichender und mit ca. 60° gegen WNW einfallender Bruch, der die Grube in einen West- und Ostteil trennt, belegt dagegen eine postsedimentäre Verstellung des Ostteiles gegenüber dem Westteil um 6–8 m.

Kühnring-Subformation: Diese basale, über dem Kristallin anstehende Formation, besteht überwiegend aus braungelben bis grüngrauen, sehr schlecht sortierten, eckigen, siltigen Kiesen und Grobsanden.

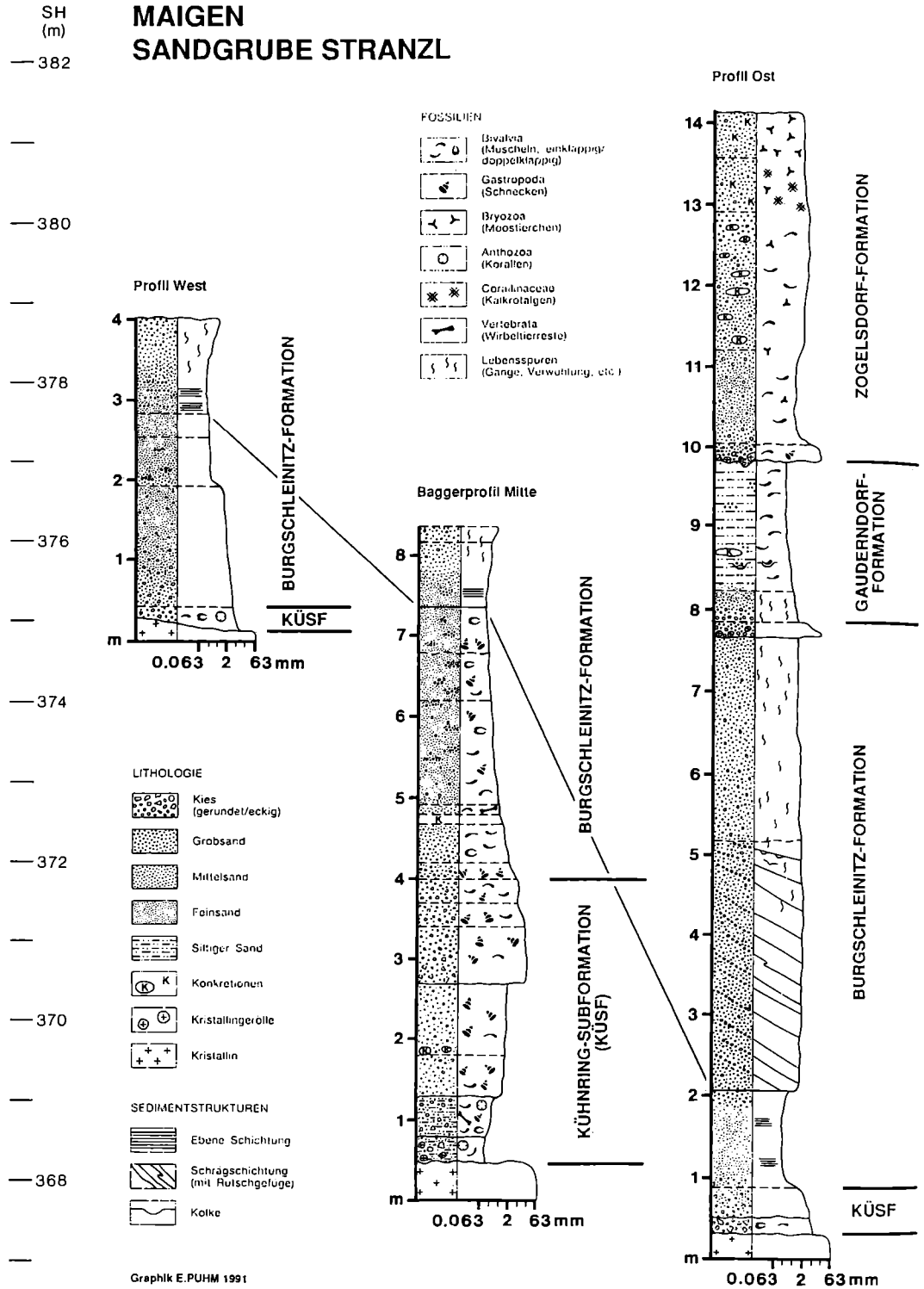


Abb. 29: Profile der aufgelassenen Sandgrube Stranzl Südost Maigen bei Eggenburg.

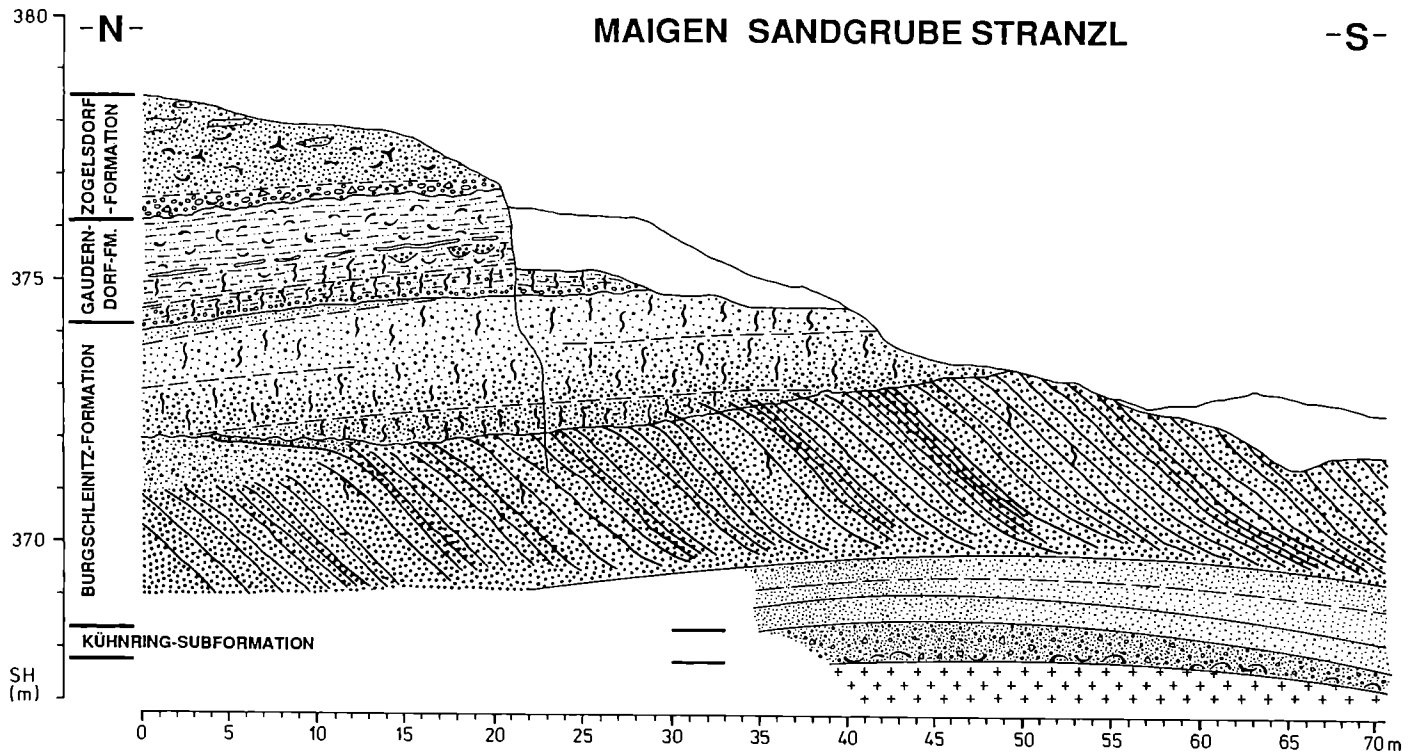
Im Schwermineralspektrum dominieren Staurolith und Turmalin neben Granat, Disthen, Zirkon und Rutil. Im Leichtmineralspektrum überwiegen Gesteinsbruchstücke neben Quarz und etwas Feldspat. Die Sedimente sind sehr fossilreich. Neben umgelagerten Korallen sind besonders *Ostrea*, *Mytilus*, *Turritella*, *Pirenella*, *Trochus*, *Pitar* und *Cardium* häufig. Von überregionaler stratigraphischer Bedeutung ist die Kleinsäugerfauna (MEIN, 1989) und die reiche Otolithenfauna (BRZOBOHATÝ, 1989).

Burgschleinitz-Formation: Der liegende Teil der Burgschleinitz-Formation ist durch grüngraue bis braungelbe, teilweise ebenflächig dünn geschichtete, siltige Feinsande mit Lagen und Linsen aus gut gerundetem Grobsand-Feinkies gekennzeichnet. Im Schwermineralspektrum dominieren, wie in der Kühnring-Subformation, Staurolith und Turmalin neben Granat, Disthen, Zirkon und Rutil. Auch das Leichtmineralspektrum ist im liegenden Teil der Burgschleinitz-Formation ähnlich wie das der Kühnring-Subformation. Der Fossilinhalt besteht hauptsächlich aus *Tellina* und *Turritella*; dazu kommen *Pirenella*, *Cardium*, *Natica*, *Pitar* und *Diloma*. Im mittleren Grubenteil wurden in einer Bank mit *Mytilus* und *Ostrea* Panzerreste einer Schildkröte gefunden. Auch hier treten stratigraphisch wichtige Kleinsäugerreste (MEIN, 1989) und eine reiche Otolithenfauna (BRZOBOHATÝ, 1989) auf.

Im hangenden Teil wird die Burgschleinitz-Formation von weißgrauen bis gelborangen, steil schräggeschichteten, kiesigen Grobsanden, die teilweise mit grobsandigen Mittel- und Feinsanden wechsellagern, aufgebaut. Vereinzelt treten in dem tafelförmigen Schrägschichtungskörper Rutschgefüge auf den Schichtflächen auf. Nach oben hin ist ein Übergang in massige, graugelbe bis gelborange Grob- bis Mittelsande zu beobachten, die vollständig mit Gangsystemen vom Typ *Ophiomorpha* durchsetzt sind. Das Schwermineralspektrum ist in diesen Grobsedimenten bunter als in den liegenden Feinsedimenten. Vorwiegend sind Disthen, Turmalin, Rutil und Zirkon zu finden. Dazu treten Staurolith, Sillimanit, Granat und Epidot. Auch das Leichtmineralspektrum dieser Grobsedimente, das neben Feldspat und wenigen Gesteinsbruchstücken von Quarz dominiert wird, ist deutlich anders.

Gauderndorf-Formation: Über Mittelkies bis Grobsand aus gut gerundeten Quarzen und Phyllit und einem geringmächtigen Übergangsbereich aus gelbbraunen, mittel- bis grobsandigen Feinsand-Silt folgen die hellgrauen bis grüngrauen Silte-Feinsande der Gauderndorf-Formation mit einzelnen Grobsand-Feinkies-Nestern. Das Schwermineralspektrum ist ähnlich wie in den liegenden, schräggeschichteten Grobsanden der Burgschleinitz-Formation. Im Leichtmineralspektrum ist an der Basis eine Zunahme der Gesteinsbruchstücke zu erkennen. Darüber treten wieder viel Quarz, jedoch weniger Feldspat und Gesteinsbruchstücke auf. Der grobe Übergangsbereich in die Gauderndorf-Formation ist stark verwühlt. In den hangenden Feinsedimenten tritt vorwie-

MAIGEN SANDGRUBE STRANZL



LITHOLOGIE

- Kies (gerundet/eckig)
- Grobsand
- Mittelsand
- Feinsand

SEDIMENTSTRUKTUREN

- Siltiger Sand
- Konkretionen
- Kristallin

- Schrägschichtung
- Kolke

FOSSILIEN

- Mollusca (Muscheln, Schnecken)
- Bryozoa (Moostierchen)
- Lebensspuren (Gänge, Verwühlung, etc.)

Abb. 30: Wandabwicklung am Profil Ost der aufgelassenen Sandgrube Stranzl Südost Maigen bei Eggenburg.

gend eine grabende Fauna mit *Solen*, *Mactra*, *Tellina*, *Pitar*, Turritelliden und Naticiden auf.

Zogelsdorf-Formation: An der Basis der Zogelsdorf-Formation ist ein Aufarbeitungshorizont aus konkretionär verfestigten mittel- bis grobsandigen Grob- bis Feinkiesen mit gut gerundeten Quarzen und eckigen Kristallinkomponenten zu finden. Darüber besteht die Zogelsdorf-Formation aus gelbgrauen, siltig-kiesigen Grob- bis Feinsanden mit zahlreichen Konkretionen, wobei die Schichtfolge gegen das Hangende zu feiner wird.

Im Schwermineralspektrum dominieren Staurolith und Granat. Dazu treten Disthen, Turmalin und Rutil. Im Leichtmineralspektrum überwiegt Quarz; aber auch Feldspat und Gesteinsbruchstücke sind, besonders im Grobanteil, etwas häufiger. Die Terrigenkomponenten nehmen gegen das Hangende deutlich ab.

Der Aufarbeitungshorizont an der Basis führt Austern, Pectiniden, Balaniden, *Turritella*, *Pitar* und diverse Bivalvensteinkerne. Dünnschliffe von der Basis zeigen offensichtlich aufgearbeitete Turritellen. Bei diesen Gastropoden liegt eine Schalenerhaltung (neomorphe Ersetzung von Aragonit durch Sparrit) vor, welche untypisch für die, sonst meist nur als Steinkerne erhaltenen, aragonitschaligen Mollusken der Zogelsdorf Formation ist. Außerdem ist ihre Hohlraumfüllung deutlich feiner als die umliegende Matrix. Darüber sind vor allem *Pecten hornensis*, Ostreiden, *Anomia* und Balaniden häufig, die teilweise in Horizonten angereichert sind. Das Sediment ist sehr reich an Bryozoen, sowohl mit celleporiformen als auch ästigen und inkrustierenden Wuchsformen. Im Hangenden treten auch Corallinaceen auf.

Eine Foraminiferenfauna aus schlämbbaren Lagen der Zogelsdorf-Formation wird durch das sehr häufige Auftreten von *Cibicidoides pseudoungerianus* dominiert. Häufige Faunenelemente sind weiters *Spiroplectamina pectinata* (REUSS), *Bolivina* div. sp., *Hanzawaia boueana* (D'ORB.) und *Lenticulina inornata* (D'ORB.). Hingegen treten selten *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOBS) und Elphidien auf. Die Planktonrate ist mit ca. 5% als niedrig zu bezeichnen.

Die Sedimente der Zogelsdorf-Formation von Maigen werden von NEBELSICK (1989a, b) zur Bryozoen-Fazies gestellt.

Interpretation:

Die Schichtfolge von Kühnring-Subformation, Burgschleinitz-Formation und Gauderndorf-Formation läßt anhand der Lithologie und des Fauneninhalts die Transgression des unteren Eggenburgium deutlich erkennen.

Anhand der Kleinsäugerfauna (MEIN, 1989) ist für die Kühnring-Subformation und Burgschleinitz-Formation eine Einstufung in den älteren Teil

der Zone MN 3 (basales Orleanium) möglich (vgl. STEININGER & al., 1990). Ebenso konnte C. MÜLLER (in STEININGER, 1979) in diesen Sedimenten die Nannoplankton-Zone NN2/NN3 nachweisen. Die reiche, charakteristische Molluskenfauna läßt eine Korrelation mit dem tieferen Burdigalium und der kontinentalen Wirbeltierzonierung zu.

Die Sedimente der Kühnring-Subformation sind Ablagerungen in seichter, mariner, schlammreicher, sublitoraler Fazies. Auf zeitweiligen Süßwasereinfluß weisen Einschwemmungen terrestrischer Faunenelemente und die Einschüttung von lokalem Kristallinmaterial hin. Die Otolithen (BRZOBHATÝ, 1989) sprechen für ein brackisches Milieu mit einer guten Verbindung zum offenen Meer und ein sehr warmes, subtropisches Klima.

Die Burgschleinitz-Formation kann als etwas tiefere, marine, sandreiche, sublitorale Fazies mit stärkerer Wasserbewegung interpretiert werden. Aus dem Mineralspektrum geht hervor, daß im liegenden Teil der Burgschleinitz-Formation noch lokal geschüttetes Material vorherrscht, das gegen das Hangende von weiter transportiertem und besser aufbereitetem Material abgelöst wird.

Hinter engen Durchlässen, zwischen Kristallinaufragungen kommt es zur Bildung von 3.0 bis 3.5 m mächtigen, tafelförmigen Schrägschichtungskörpern aus Mittel- bis Grobsanden mit steil einfallenden und schwach tangentialen Leebältern. Vom Schrägschichtungstyp her lassen sich diese Sohlformen mit der Dune-Klasse I von ALLEN (1980) vergleichen. Es handelt sich daher um Sedimentkörper, die bei starker, gleichförmiger und richtungskonstanter Strömung entstanden.

Am flacheren, der Strömung ausgesetzten Luvhang treten häufig Labyrinth von Lebensspuren auf, deren Form und Anlage einen Depositfresser als Verursacher vermuten lassen. Die Ähnlichkeit mit den Bauten mancher rezenten Maulwurfskrebse, auch im Bezug auf die nodosen Wandstrukturen (*Ophiomorpha*) erlaubt es, den Bewohner dieser Systeme unter den Crustaceen zu suchen. Die orientierungsstatistische Analyse dieser Bauten konnte bevorzugte Richtungen in der Anlage der Bauten dokumentieren (HOHENEGGER & PERVESLER, 1985).

Die Sedimente der Gauderndorf-Formation mit der typischen, im Schlamm grabenden Molluskenfauna lassen die Ablagerung in etwas tieferer, mariner, geschützter, feinsandiger, sublitoraler Fazies mit geringer Wasserbewegung erkennen.

Über einer deutlichen Erosionsdiskordanz folgen die Ablagerungen der Zogelsdorf-Formation des oberen Eggenburgium. Die Sedimente wurden wiederum in tieferer, mariner, sublitoraler Fazies abgelagert.

Die Verfeinerung des Sediments und Abnahme der Terrigenanteile gegen das Hangende deutet auf ruhiger werdende hydrodynamische Energieverhält-

nisse durch die marine Transgression hin. Der hohe Schlammanteil, die schlechte Sortierung und das Vorhandensein von Bryozoen, welche ein nicht erhaltungsfähiges, im Schnitt kreisförmiges Substrat umkrusten, könnte auf eine Strömungsveringerung durch Seegrasbewuchs hinweisen, wie dies auch durch die Foraminiferenfauna bestätigt wird.

Literatur: BRZOBOHATÝ, R. (1989); HOHENEGGER, J. & PERVESLER, P. (1985); MEIN, P. (1989); NEBELSICK, J. H. (1989a, b); PAPP, A., RÖGL, F. & STEININGER, F. (1970); ROETZEL, R. & KURZWEIL, H. (1986); ROETZEL, R. (1990b); STEININGER, F. (1977, 1979, 1983); STEININGER, F. F., BERNOR, R. L. & FAHLBUSCH, V. (1990).

F/9: Groß Reipersdorf, Steinbruch Hatei

(auch nach Besitzer: Pracht-Steinbruch; Abbildung 31 und 32).

(J. H. NEBELSICK, W. E. PILLER, R. ROETZEL & F. F. STEININGER)

Thema: Corallinaceenreicher Kalkstein der Zogelsdorf-Formation (oberes Eggenburgium). Im Hangenden Übergang in Pelite der Zellerndorf-Formation (Otnangium).

Lithostratigraphische Einheit: Zogelsdorf-Fm. und Zellerndorf-Fm.

Alter: Untermiozän: oberes Eggenburgium, Otnangium.

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 22 Hollabrunn (Lageskizze Abb. 31).

Aufgelassener Steinbruch am Nordhang des Feldberges, ca. 1,6 km SSE Groß Reipersdorf, ca. 350 m NNE des Feldberges (Kote 369), ca. 50 m S der Bahnlinie Zellerndorf-Sigmundsherberg, unmittelbar nach dem Bahnübergang des von Groß Reipersdorf kommenden Weges.

Beschreibung (Abb. 32):

Der Steinbruch Hatei (auch Pracht-Steinbruch nach dem Besitzer) bei Groß Reipersdorf ist einer der wenigen Aufschlußpunkte, wo der Übergang der Zogelsdorf-Formation des oberen Eggenburgium in die Zellerndorf-Formation des Otnangium obertags aufgeschlossen ist.

Die ca. 3 m mächtig aufgeschlossene Zogelsdorf-Formation besteht aus weitgehend massigen, gegen das Hangende feiner werdenden, biogenreichen Kalksteinen. Bei den Biogenkomponenten sind neben den oft celleporiformen Bryozoen, Bivalven (Pectiniden), Echinodermen und Balaniden besonders die gehäuft auftretenden Corallinaceen bemerkenswert. Letztere sind vor allem im liegenden Teil des Aufschlusses dominant und treten auch als Rhodolithen auf. Sie sind dicht verzweigt, zeigen eine ellipsoidale bis sphaerische Form und erreichen Größen bis 10 cm. Gegen das Hangende nimmt die Häufigkeit der Corallinaceen stetig ab, wo sie vermehrt in Bruchstücken oder inkrustierend

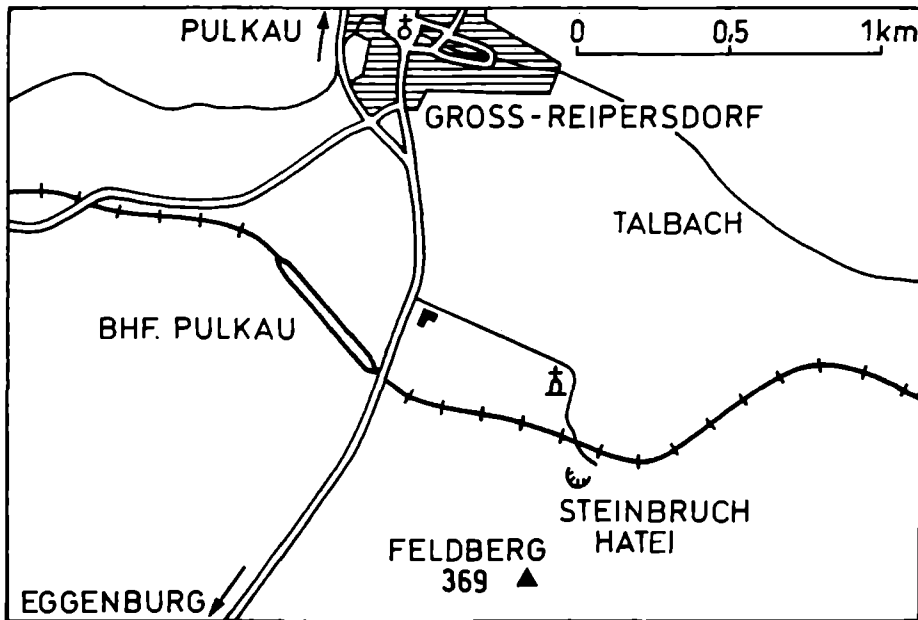


Abb. 31: Lageskizze des aufgelassenen Steinbruches Hatei Südost Groß Reipersdorf bei Pulkau.

vorkommen.

Gleichzeitig verringert sich die Größe der Rhodolithen. Andere Komponenten, wie Bryozoen, Balaniden und Terrigenanteile nehmen dagegen nach oben hin zu. Dementsprechend wechseln die Faziesbereiche zwischen der Corallinaceen-Fazies im Liegenden und der Corallinaceen-Bryozoen-Fazies im Hangenden (NEBELSICK, 1989a, b).

Die Flora der nicht-geniculaten Corallinaceen ist relativ divers meist aber schlecht erhalten und umfaßt u. a. die Gattungen *Sporolithon*, *Lithothamnion*, *Palaeothamnium*, *Spongites*, *Lithophyllum* und *Titanoderma*.

Die Foraminiferenfauna beinhaltet neben benthonischen Kleinformen, wie Textularien, Cibiciden, *Asterigerinata*, *Ammonia*, Elphidien, Buliminen, Bolivinen, sowie bei besseren Erhaltungsbedingungen *Miliolidae*, *Amphistegina* und in manchen Proben auch planktonische Formen.

Der Übergang in die pelitreiche Zellerndorf-Formation erfolgt relativ rasch. Über einer leicht welligen Oberkante der Kalksteine liegen zuerst 140 cm sehr schlecht sortierte, pelitreiche und feinkiesige Mittel- bis Grobsande aus quarzreichem Kristallingrus. Einschaltungen von cm-mächtigen Bändern aus sandig-siltigem Ton lassen eine ebenflächige Schichtung erkennen. Auffallend ist die

GROSS REIPERSDORF STEINBRUCH HATEI

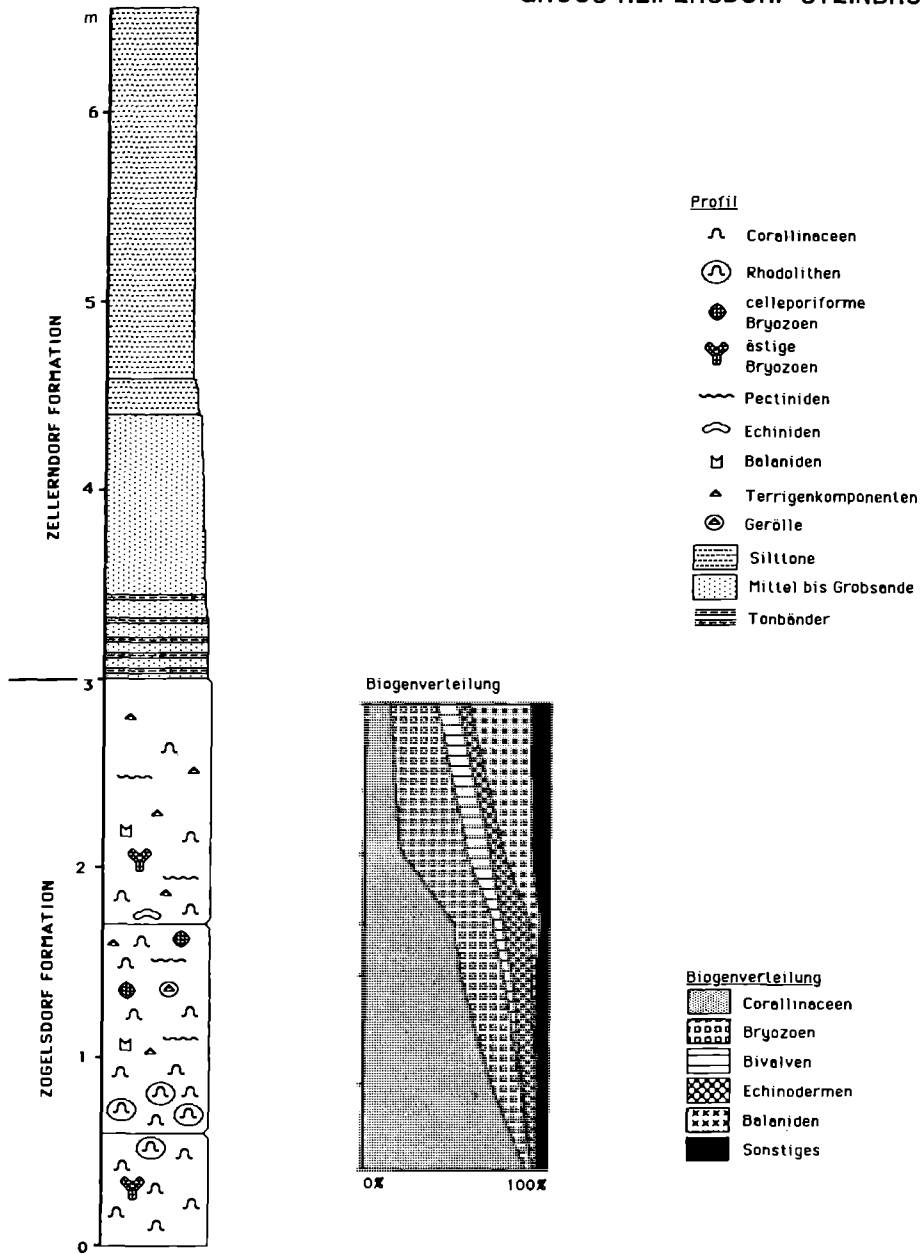


Abb. 32: Profil des aufgelassenen Steinbruches Hatei Südost Groß Reipersdorf bei Pulkau.

große Mengen von inarticulaten Brachiopoden (*Discinisca* sp.) in diesen Ablagerungen.

Im Hangenden erfolgt innerhalb von 20 cm der Übergang in ebenflächig geschichtete Silttone mit einem hohen Smectitanteil in der Tonfraktion.

Über den 2 m mächtig aufgeschlossenen Peliten der Zellerndorf-Formation liegt quartärer Löß.

Interpretation:

Die Corallinaceen-Fazies der Zogelsdorf-Formation tritt vorwiegend in der nördlichen Eggenburger Bucht, so auch im Raum Pulkau auf.

Aus Rezentvergleichen kann als Ablagerungsraum ein relativ seichter, geschützter, sublitoraler Bereich angenommen werden. Der Wechsel zur Corallinaceen-Bryozoen-Fazies im Hangenden, der von einer Abnahme der Häufigkeit von Corallinaceen, sowie einem leichten Anstieg des Schlammanteiles begleitet wird, kann mit einer Wasservertiefung während der fortschreitenden Transgression im oberen Eggenburgium in Verbindung gebracht werden.

Dieser Trend wird mit dem Übergang in die Beckenfazies der Zellerndorf-Formation im Hangenden fortgesetzt. Der hohe Smectitanteil der Tone der hangenden Zellerndorf-Formation ist am ehesten aus tuffitischen Einschaltungen abzuleiten, besonders da in äquivalenten Ablagerungen des obersten Eggenburgium aus dem Raum Znaim Reste vulkanischer Gläser nachgewiesen werden konnten (ČTYROCKÝ, 1982). Die tuffitischen Ablagerungen sind vermutlich dem sauren, rhyolitischen Vulkanismus des Karpatenbogens zuzuordnen (vgl. UNGER & NIEMEYER, 1985).

Literatur: NEBELSICK, J. H. (1989a, b)

Bedeutende Aufschlüsse am östlichen Außenrand der Eggenburger Bucht:

F/10: Limberg, Diatomitbergbau

(Abbildung 33).

(R. ROETZEL, Z. ŘEHÁKOVÁ & CH. RUPP)

Thema: Tonmergel der Zellerndorf-Formation mit Diatomit der Limberg-Subformation (Ottangium). Typuslokalität der Limberg-Subformation.

Lithostratigraphische Einheit: Zellerndorf-Fm. und Limberg-Subfm. (Typuslokalität).

Alter: Untermiozän: Ottangium.

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 22 Hollabrunn (Lageskizze Abb. 33).

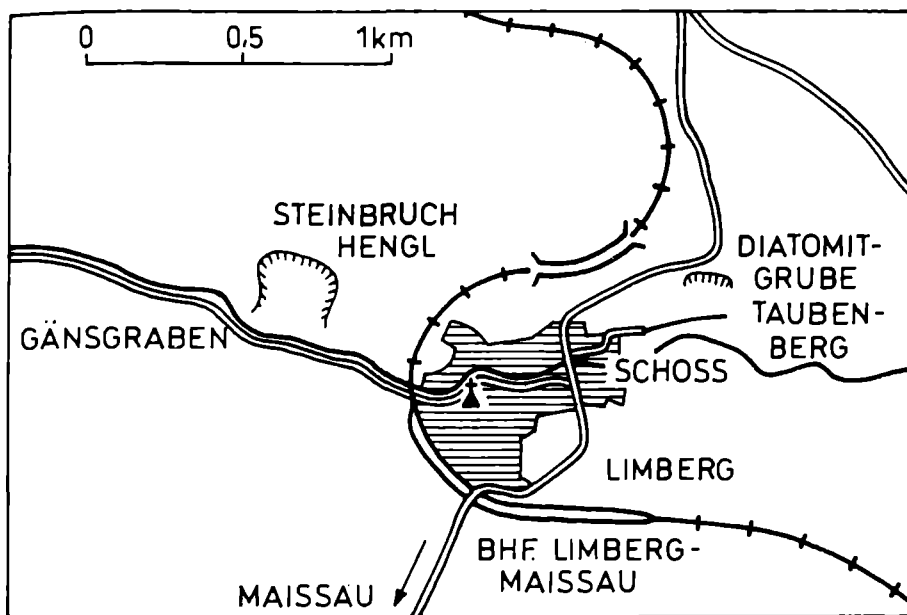


Abb. 33: Lageskizze des aufgelassenen Diatomitbergbaues und des Steinbruches der Firma Hengl in Limberg bei Maissau.

Aufgelassene Diatomitgrube am Taubenberg in Limberg, ca. 4,5 km NE Maissau, ca 300 m NE Schloß Limberg.

Beschreibung:

Im Raum Limberg-Unterdürnbach-Parisdorf sind innerhalb der Tonmergel der Zellerndorf-Formation Diatomite eingelagert, die der Limberg Subformation des Ottnangium angehören.

Es sind dies weißgraue, papierdünn und ebenflächig geschichtete Silttone mit Menilitlagen und -bestegen.

Die Pelite enthalten Gehäuse und Skelette von planktonischen Diatomeen, Silicoflagellaten, Ebriaceen und Archaeomonadaceen. Bei den Silicoflagellaten dominieren Formen der Gattung *Dictyocha* (STRADNER, 1956, 1961; BACHMANN & PAPP, 1968; MARTINI & MÜLLER, 1975). Bei den Archaeomonadaceen treten die Gattungen *Archaeomonas* und *Litheusphaerella* auf (STRADNER, 1971).

Bei der Bearbeitung der Diatomeenfloren weniger Proben wurden von Frau Z. ŘEHÁKOVÁ (Praha) mehr als hundert Arten festgestellt. Eine Auswahl

davon wird angeführt: *Actinocyclus ehrenbergii* RALFS, *A. ehrenbergii* var. *ralfsii* (W. SM.) HUST., *A. ehrenbergii* var. *tenellus* (BRÉB.) HUST., *A. ingens* (RATTR.), *Melosira sulcata* (EHR.) KÜTZ., *Actinoptychus undulatus* (BAIL.) RALFS, *Isthmia enervis* EHR., *I. szaboi* PANT., *Chaetoceros* div. sp. (Stacheln und Dauersporen), *Rhizosolenia hebetata* (BAIL.) GRAN, *Biddulphia tridens* EHR., *Stephanodiscus turrus* (GREV. et ARN.) RALFS, *St. turrus* var. *intermedia* GRUN., *Hemiaulus hungaricus* PANT., *Raphidodiscus microtatos* (PANT.) TEMP. et PER., *Thalassionema nitzschioides* GRUN., *Fragilaria hirosakiensis* KAN., *Rhaphoneis gemmifera* EHR., *Triceratium favus* V.H.; *Coscinodiscus vetustissimus* PANT., *C. obscurus* A.S., *C. radiatus* EHR., *C. argus* EHR., *C. asteromphalus* EHR., *C. concinnus* W.SM., *C. stellaris* ROP., *Endictya* sp., *Diploneis smithii* (BRÉB.) CLEVE, *Grammatophora robusta* DIP., *Navicula praetexta* EHR., *N. hennedyi* W.SM., *Liradiscus ovalis* GREV., *Xanthiopyxis oblonga* EHR. und *X. globosa* EHR.

Neben dem kieselschaligen Mikroplankton kommen zahlreiche Reste von Knochenfischen aber auch Pflanzenreste, wie die einer Fächerpalme (BERGER, 1955) oder von Blasentang vor. Ganz selten sind Vogel- und Insektenreste oder Abdrücke von Krabben (BACHMAYER, 1975, 1980, 1983).

Die bis 8 m mächtigen Diatomite gehen im Hangenden in hell- bis dunkelgraue, gut geschichtete Silttone der Zellerndorf-Formation über. Nach Bohrungen (SCHAFFER & GRILL, 1951) gehen diese Tonmergel im Liegenden der Diatomite, über dem Kristallin, aus fossilreichen Kalksandsteinen hervor und besitzen eine Mächtigkeit von 25–30 m. Die Kalksandsteine können nach der Lithologie und dem Fossilinhalt mit der Zogelsdorf-Formation parallelisiert werden.

Auf den Schichtflächen der Tonmergel finden sich häufig Fischschuppen und vereinzelt auch Otholithen. Die Pelite im Hangenden des Diatomits führen in diesem Bereich, so nicht entkalkt, eine reiche, planktonische Mikrofauna mit *Gobigerina ciproensis ottnangensis* RÖGL, *G. angustiumbilicata* BOLLI, *G. woodi* JENKINS etc., die gemeinsam mit *Uvigerina tenuipustulata* VAN VOORTHUYSEN eine Einstufung ins Ottnangium zuläßt.

Interpretation:

Die aus der Zogelsdorf-Formation des oberen Eggenburgium hervorgehenden Tonmergel der Zellerndorf-Formation sind Ablagerungen der marine Bekkenfazies, zumindest des tiefen Neritikums.

Die Einschaltung von Diatomiten kann mit dem Auftreten von kühlen und nährstoffreichen, küstennahen Tiefenströmen (Coastal Upwelling) erklärt werden, das zur Überproduktion von Phytoplankton führte.

Auf Grund der reichen Diatomeenflora sind die Diatomite rein marinen Ur-

sprungs. Im Artenspektrum kommen sowohl Formen des inneren und äußeren Neritikums, aber auch Formen des Pelagials, wie z. B. das Genus *Coscinodiscus* vor.

Literatur: BACHMANN, A. & PAPP, A. (1968); BACHMAYER, F. (1975, 1980, 1983); BERGER, W. (1955); GRILL, R. (1976); HERRMANN, P. (1974); MARTINI, E. & MÜLLER, C. (1975); RÖGL, F., HOCHULI, P. & MÜLLER, C. (1979); SCHAFFER, F. X. (1914); SCHAFFER, F. X. & GRILL, R. (1951); STRADNER, H. (1956, 1961, 1962, 1971).

F/11: Limberg, Steinbruch Hengl

(Abbildung 33 und 34).

(J. H. NEBELSICK, F. F. STEININGER, N. VÁVRA, Y. JENKE)

Thema: Transgressive Überlagerung der Granite und Granitgneise der Thaya-Masse von biogenreichen Grobsedimenten der Zogelsdorf-Formation (oberes Eggenburgium).

Lithostratigraphische Einheit: Zogelsdorf-Fm.

Alter: Untermiozän: oberes Eggenburgium.

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 22 Hollabrunn (Lageskizze Abb. 33).

Steinbruch der Firma Hengl im Gänsgraben, ca 3,5 km NE Maissau, ca 500 m WNW Limberg.

Beschreibung (Abb. 34):

Die transgressive Überlagerung der Zogelsdorf-Formation über den Graniten und Granitgneisen der Thaya Masse ist im Steinbruch Hengl bei Limberg besonders eindrucksvoll aufgeschlossen.

Die gegen Westen auskeilende, ca. 7 m mächtige, durchwegs ebenflächig geschichtete Kalksandsteinfolge beginnt über dem teilweise kaolinitisierten Kristallin mit einem auffallenden Geröllhorizont. Dieses Transgressionskonglomerat führt gut bis mäßig gerundete, komponentengestützte Granitgerölle bis 30 cm Durchmesser in einer schlecht sortierten Sandmatrix. Darüber folgt ein ca. 140 cm mächtiger, terrigenreicher Austernhorizont, der untergeordnet auch Balaniden, Bryozoen und Echinodermenreste führt. Die weitere, ca. 5 m mächtige Schichtfolge bis zum hangenden, zweiten Geröllhorizont besteht aus schlecht sortierten, schlammreichen Rudstones mit hohem Terrigenanteil. Die Größe der Gesteinskomponenten nimmt dabei gegen das Hangende ab. Die Biogene werden von Bivalven und Balaniden dominiert. Untergeordnet treten Echinodermen, Bryozoen, und Serpuliden auf. Der zweite Geröllhorizont führt gut gerundete und sortierte, 5–10 cm große Kristallingerölle in einer sandigen

LIMBERG STEINBRUCH HENGL

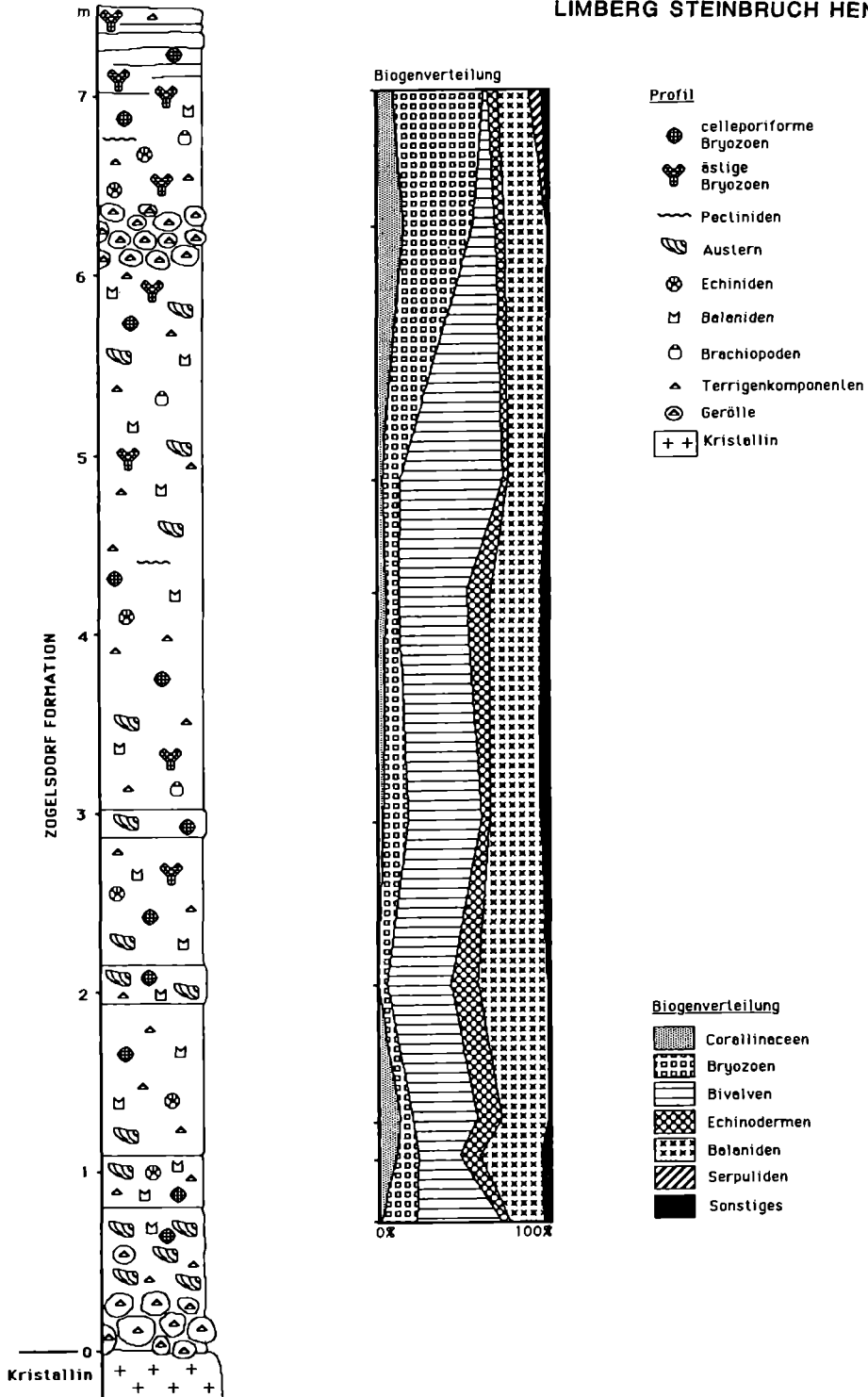


Abb. 34: Profil des Steinbruches der Firma Hengl in Limberg bei Maissau.

Matrix und einem ähnlichen Biogehalt wie die hangenden Sedimente. Über diesem Grobhorizont ist das Sediment bis zum Hangenden weiterhin terrigenreich. Es ist im Gegensatz zu den liegenden Sedimenten jedoch deutlich feiner und wird im Biogehalt von Bryozoen (z.B. den Gattungen: *Sertella*, *Myriapora*, *Tetrocycloecia*, *Lichenopora*, *Hornera*, *Crisidmonea* und *Celleporidae*), Balaniden und Corallinaceen dominiert.

Obwohl der Großteil der Biogene als zerbrochene Fragmente vorhanden ist, kann eine exzellente Makrofossilhaltung vorliegen. Dies wird besonders beim Auftreten von kompletten Echinodermen, wie Seeigeln (u. a. *Clypeaster*, *Parascutella*, *Echinolampas*), Seesternen (*Astropecten*), Crinoiden (*Discometra*) und Schlangensternen verdeutlicht und weist auf ein plötzliches Zuschütten dieser Organismen hin. Daneben treten ferner häufig Ostreiden, *Macrochlamys holgeri*, div. kleine Chlamiden, *Anomia*, sowie *Terebratulina hoernesii* und eine inartikulate Brachiopode (*Discinisca* sp.) auf. In der diversen Foraminiferenfauna sind *Cibicidoides pseudoungerianus* (CUSH.), *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOBS) und die Gruppe *Elphidium macellum* (FICHTEL & MOLL)-*Elphidium crispum* (LINNÉ) annähernd gleich stark vertreten. Die hohe Diversität wird durch Faunenelemente wie *Asterigerinata planorbis* (D'ORB.), *Eponides repandus* (FICHTEL & MOLL), *Escornebovina cuvillieri* (POIGNANT), div. glabratellide Formen, *Pararotalia rimosa* (REUSS), *Hanzawaia boueanum* (D'ORB.), *Lenticulina inornata* (D'ORB.), *Nonion commune* (D'ORB.) und *Cancris auriculus* (FICHTEL & MOLL) charakterisiert. Das Plankton, hauptsächlich durch *Globigerina praebulloides* (BLOW) und *Globigerina ciperoensis ottnangensis* (RÖGL) vertreten, nimmt mit ca. 20% der Gesamtfauuna einen hohen Anteil ein.

Die Ablagerungen über dem Basiskonglomerat und dem Austernhorizont und mit Unterbrechung durch den zweiten Geröllhorizont werden gänzlich der terrigenreichen Bivalven-Balaniden-Fazies zugerechnet (J. H. NEBELSICK, 1989a, b).

Interpretation:

Der Aufschluß der Zogelsdorf-Formation im Steinbruch Hengl bei Limberg liegt am exponierten Außenrand, außerhalb der Eggenburger Bucht.

Die Geröll-Fazies und Auster-Fazies, die Dominanz von Terrigenanteilen und das Überwiegen von Balaniden und Bivalven sind Hinweise auf hochenergetische Bereiche in sublitoraler Fazies. Der erhöhte Anteil an Bryozoen im hangenden Teil kann auf abnehmende hydrodynamische Energie und verringerte terrigene Einflüsse aufgrund der fortschreitenden Transgression zurückgeführt werden. Auffallend ist das reiche Vorkommen der netzartigen Zoarien des Genus *Sertella*, ein Zoarialtyp, der sich im rezenten Mediterran

am extremen Schattengebiet des Felslitorales und auf sekundären Hartböden, an inneren Höhlenwänden ab 2m, an Überhängen ab 5m und auf Corallinaceenböden ab 25 m findet. Auf unmittelbaren Küstenbereich weisen auch die im obersten Profilbereich gemeinsam mit den Seesternen vorkommenden articulaten (*Terebratula*) und inarticulaten (*Discinisca*) Brachiopoden hin (RADWANSKA & RADWANSKI, 1989). In diesem Profilabschnitt weist die Foraminiferenfauna auf ein Seegrasswiesen-Biotop mit Verbindung zum offenen Meer hin.

Literatur: NEBELSICK, J. H. (1989a, b); VÁVRA, N. (1979).

Empfohlene Exkursionsroute

Als Ausgangspunkt wählen wir das Krahuletz Museum in Eggenburg. Es ist zu empfehlen vor Beginn der Exkursion die Paläontologische Schausammlung des Museums zu besuchen um einen Überblick über den Fossilinhalt der einzelnen Lokalitäten zu gewinnen.

Ö f f n u n g s z e i t e n : Februar bis Ende Dezember, täglich auch an Sonn- und Feiertagen von 9 bis 12 Uhr und von 14 bis 17 Uhr.

Vom Krahuletz Museum nach Osten zur Bundesstraße 35, (Umfahrungsstrasse Eggenburg), hier biegt man nach links in Richtung Pulkau ab. Nach der Verkehrsampel die Abzweigung Richtung Kl.Meiseldorf-Sigmundsherg nehmen, vorbei an Engelsdorf und dann auf der Anhöhe in Richtung Maigen nach rechts (Norden) abzweigen. Nach queren des Maigner-Baches liegt rechter Hand die

aufgelassene Sandgrube Stranzl, Südost Maigen (Abb. 28 bis 30).

Unmittelbar nach der Sandgrube scharf nach rechts in Richtung Kattau abbiegen, durch Kattau bis Bundesstraße 35, dort nach links und durch Kl. Jetzelsdorf weiter Richtung Pulkau. Nach Überqueren der Bahngleise rechter Hand ein alleinstehendes Haus. Hier nach rechts in den Güterweg einbiegen, diesen folgen bis Gabelung und den rechten Weg bergauf nehmen. Unmittelbar nach den Bahngleisen liegt rechts der

aufgelassener Steinbruch Hatei, Südost Groß Reipersdorf (Abb. 31 und 32).

Retour zur Bundesstraße 35 und diese weiter Richtung Pulkau. Bei Einmündung in die Bundesstraße 45 links in Richtung Missingdorf – Sigmundsherg – Breitenreich abbiegen. Im Ort Breitenreich der Straße nach Mold/Ma. Dreieichen folgen bis zu einem nach links gegen den Waldrand führenden Güterweg an dessen Ende die

Gemeindesandgrube, Südost Breitenreich (Abb. 21).

Von hier weiter nach und durch den Ort Mold bis zur Bundesstraße 4 und nun

Richtung Wien abbiegen. Weiter bis Mörtersdorf und nach Mörtersdorf nach rechts in Richtung Gars am Kamp abbiegen. Von dieser Straße nach links nach Nonndorf und weiter über Kotzendorf in Richtung Maiersch. Nach Kotzendorf den ersten Güterweg nach links zur

Tongrube Frings, Ost Maiersch (Abb. 22).

Zurück nach Kotzendorf und durch das Teichwiesenbachtal nach Buttendorf und von hier weiter nach Sachsendorf. Hier nach Reikersdorf abzweigen und über die Manhartsbergstraße bis zur Abzweigung nach Obernholz. Die Straße nach Obernholz führt weiter durch den Wald und dann entlang des Waldrandes. Am Ende des Waldrandes parken und den Güterweg nach rechts folgen zur

aufgelassene Sandgrube Hammerschmid, Nordwest Obernholz (Abb. 19 und 20).

Von hier weiter bis kurz vor Obernholz, nach links in Richtung Diendorf am Wald – Olbersdorf – Zemling und hier nach links in die Bundesstraße 35 einbiegen in Richtung Eggendorf am Wald – Grübern – Wilhelmsdorf – Maissau. In Maissau an der Ampel die Bundesstraße 4 queren und weiter in Richtung Ober Dürnbach – Limberg. Im Ort Limberg unmittelbar vor der Brücke nach links zum Werk Hengl abbiegen und bei der Werksleitung um Besuchserlaubnis nachfragen.

Steinbruch Hengl, Limberg (Abb. 33 und 34).

Retour zur Durchfahrtsstraße und nach links Richtung Straning einbiegen. Unmittelbar nach der Brücke über den Schleinzbach nach rechts einbiegen und bis zum ehemaligen Werksgelände vorfahren. Anmelden des Besuches im bewohnten ehemaligen Direktionshaus, dann hinter dem Werksgelände Fahrweg in den ehemaligen Abbau folgen.

aufgelassener Diatomitbergbau, Limberg (Abb. 33).

Retour zur Durchfahrtsstraße und zurück Richtung Maissau. In Ober Dürnbach nach rechts durch den Ort und in Richtung Burgschleinitz – Eggenburg. An der nächsten Straßenkreuzung weiter nach Burgschleinitz und sofort bei erster Ortszufahrt nach rechts in den Ort einbiegen und vor scharfer Linkskurve halten.

aufgelassene Sandgrube Kirchenbruch, Burgschleinitz (Abb. 23 und 27).

Durch Burgschleinitz und weiter Richtung Zogelsdorf und Eggenburg. Im Ort Zogelsdorf Straßenkreuzung Richtung Eitzmannsdorf beachten. Vis à vis nach links einbiegen und am Feuerwehrhaus vorbei bis zum

Johannes-Steinbruch, Zogelsdorf (Abb. 23 und 26).

Zurück zur Bundesstraße 35 und weiter Richtung Eggenburg. Unmittelbar nachdem sich die Straße Richtung Eggenburg senkt, steht rechts ein Bildstock und es zweigt ein Güterweg links (nach Westen) in Richtung Kühnring ab.

Diesem asphaltierten Güterweg folgen, bis links eine Sandgrube sichtbar ist.
Gemeindesandgrube, Südost Kühnring (Abb. 23 und 25).

Den Güterweg retour zur Bundesstraße 35 und Richtung Eggenburg. Kurz vor Erreichen der Ortstafel an der Straßenkreuzung nach links und die rechte Straße ca. 100 Meter weiter vorfahren. Parken und Weg folgen in die
Brunnstube, am südlichen Stadtrand von Eggenburg (Abb. 23 und 24).

Zurück zur Bundesstraße 35 und zum Ausgangspunkt Krahuletz Museum.

Hinweis: im Krahuletz Museum liegt ferner ein Führer zu einem ca. 15 km langen Wander- und Radweg auf, der die geologischen Aufschlüsse: Brunnstube Eggenburg, Gemeindesandgrube Kühnring, Johannesbruch Zogelsdorf und Kirchenbruch Burgschleinitz miteinschließt und die durchwanderte Landschaft sowie deren Kulturdenkmäler berücksichtigt.

Literatur

Die hier vorliegende Literaturliste erfaßt die im Artikel zitierte Literatur und ergänzt sie um wesentliche Publikationen aus diesem Raum und besonders den biogenen Inhalt dieser Ablagerungen betreffend.

ABEL, O., 1897. Neue Aufschlüsse bei Eggenburg in Niederösterreich in den Loibersdorfer und Gauderndorfer Schichten. — Verh. Geol. Reichsanst., **1897**:12–13, 255–258, Wien.

ABEL, O., 1898a. Der Wasserleitungsstollen der Stadt Eggenburg. Ein Beitrag zur Kenntnis der Gauderndorfer Schichten. — Verh. Geol. Reichsanst., **1898**/14:301–312, Wien.

ABEL, O., 1898b. Studien in den Tertiärbildungen von Eggenburg. — Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ungarn, **11**/4:211–226, 3 Fig. (Fig.20–22), Wien.

ABEL, O., 1900. Untersuchungen über die fossilen Platanistiden des Wiener Beckens. — Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **68**:839–874, 1 Fig., 4 Taf., Wien.

ABEL, O., 1904. Die Sirenen der mediterranen Tertiärbildungen Österreichs. — Abh. Geol. Reichsanst., **19**/2:1–223, 26 Abb., 7 Taf., Wien.

ALLEN, J. R. L., 1980. Sand waves: a model of origin and internal structure. — Sed. Geol., **26**:281–328, 8 figs., Amsterdam.

ALLESSANDRI, G. de, 1910. Die Cirripedier des Miocäns von Eggenburg. — [in:] SCHAFFER, F.X.: Das Miocän von Eggenburg. — Abh. Geol.

- Reichsanst., **22/1**:113–126, 1 Taf.(Taf.48), Wien.
- BACHMANN, A. & PAPP, A., 1968. Vorkommen und Verbreitung der Sili-coflagellaten im Neogen Österreichs. — *Giornale di Geologia, Ann. Mus. Geol. Bologna, Comm. Mediterr. Neogene Strat., Proceed. 4th.Sess., Bologna 19.–30.Sept.1967, Part II, Ser.2a, 35(1967)/II:117–126, 1 Tab., 1 Taf. (Taf. III), Bologna.*
- BACHMAYER, F., 1958. Fossile Schildkröten aus jungtertiären Ablagerungen von Österreich. — *Veröff. Naturhist. Mus. Wien, N.F., 1*:10–15, 7 Abb., Wien.
- BACHMAYER, F., 1975. Erster fossiler Insektenrest aus den Diatomeenschiefern (Miozän, Ottnangien) von Limberg, Niederösterreich. — *Sitzber. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 183*:1–3, 1 Abb., 1 Taf., Wien.
- BACHMAYER, F., 1980. Ein fossiler Vogelrest aus den Diatomeen-Schiefern (Miozän, Ottnangien) von Limberg, Niederösterreich. — *Ann. Naturhist. Mus. Wien, 83*:25–28, 4 Taf., Wien.
- BACHMAYER, F., 1983. Funde von fossilen Krabben aus den Diatomeenschiefern (Miozän, Ottnangien) von Limberg, Niederösterreich.— *Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 119/2*:21–24, 1 Taf., Wien.
- BÁLDI, T., 1968. On the Oligocene and Miocene Stages of the Central Paratethys and on the Formations of the Egerian in Hungary. — *Földt. Közl., 98*:285–289, Budapest.
- BÁLDI, T. & SENEŠ, J., 1975. OM Egerien. Die Egerer, Pouzdraner, Puchkirchener Schichtengruppe und die Bretkaer Formation. — *Chronostratigraphie und Neostatotypen, 5*: 577 S. (Slowak. Akad. Wiss.), Bratislava.
- BEER-BISTRICKY, E., 1958. Die miozänen Buccinidae und Nassariidae des Wiener Beckens und Niederösterreichs. — *Mitt. Geol. Ges. Wien, 49*:41–84, 2 Taf., Wien.
- BERGER, W., 1955. Ein Fächerpalmenblatt (*Sabal haeringiana* Ung.) aus dem miozänen Diatomeenschiefer von Limberg in Niederösterreich. — *Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 92/11*:181–185, 1 Abb., Wien.
- BERGER, W., 1957. Eine neue fossile Wassernuß aus den untermiozänen Braunkohleablagerungen von Langau bei Geras in Niederösterreich. — *Phyton, 7/(1–3)*:152–158, Horn.

- BERNHAUSER, A., 1955. Zur Kenntnis der Retzer Sande. — Sitz.-ber. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **164/3**:163–192, 12 Abb., 1 Taf., Wien.
- BRZOBOHATÝ, R., 1989. Die untermiozäne Otolithenfauna von Maigen bei Eggenburg, Niederösterreich. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **90/A**:21–47, 4 Abb., 2 Tab., 3 Taf., Wien.
- BRZOBOHATÝ, R. & SCHULTZ, O., 1971. Die Fischfauna der Eggenburger Schichtengruppe. — [in:] STEININGER, F. & SENEŠ, J.: M1 Eggenburgien. Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr Stratotypus. — Chronostratigraphie und Neostatotypen, **2**:719–759, Taf. 1–8, Bratislava.
- BUCHROITHNER, M. F., 1984. Erläuterungen zur Karte der Landsat-Bildlineamente von Österreich 1:500.000. — Geol. Themenkarte, 16 S., (Geol. Bundesanst.), Wien.
- ČTYROKÝ, P., 1982. Das Untermiozän (Eggenburg-Ottomány) im SW-Teil der Karpatischen Vortiefe in Mähren. — Zemný plyn a nafta, **27**:379–394, 2 Abb., Hodonín.
- CZJZEK, J., 1849. Geognostische Karte der Umgebungen von Krems und vom Manhardsberge. — Maßstab 1:72.000 (4000 Klf. = 4 Zoll; 1 Meile = 4 Zoll). — 4 Prof., 1 Wandprof., 1 Ansicht, Wien.
- CZJZEK, J., 1853. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebungen von Krems und vom Manhartsberg. — Sitz.-ber. k. k. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Cl., Beilg., **7**: 77 S., Wien.
- DAXNER-HÖCK, G., 1971. Vertebrata (excl. Pisces) der Eggenburger Schichtengruppe. — [in:] STEININGER, F. & SENEŠ, J.: M1 Eggenburgien. Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr Stratotypus. — Chronostratigraphie und Neostatotypen, **2**:761–777, Taf. 1–4, Bratislava.
- DEPÉRET, C., 1895. Über die Fauna von miocänen Wirbelthieren aus der ersten Mediterranstufe von Eggenburg. — Sitz.-ber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **104/4**:395–416, 2 Taf., Wien.
- EHRENBERG, K., 1934a. Über bemerkenswerte Erhaltungsformen bei Pecten aus den miozänen Sanden von Roggendorf nächst Eggenburg in Niederösterreich. — Palaeobiologica, **6**:31–50, 2 Taf. (Taf. III–IV), Wien/Leipzig.

- EHRENBERG, K., 1934b. Über den Lebensraum der Patellen aus den miozänen Roggendorfer Sanden. — Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, **84**:24–27, Wien.
- EHRENBERG, K., 1938. Bauten von Depacoden (*Callianassa* sp.) aus dem Miozän (Burdigal) von Burgschleinitz bei Eggenburg im Gau Nieder-Donau (Niederösterreich). — Palaeont. Z., **20**/(3–4):263–284, 1 Abb., 3 Taf. (Taf. 27–29), Berlin.
- EHRENBERG, K., 1939. Über Bauten von *Callianassa* sp. im Burdigal von Burg-Schleinitz bei Eggenburg. — Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, **88–89**:215–217, Wien.
- EHRENBERG, K., 1944. Ergänzende Bemerkungen zu den seinerzeit aus dem Miozän von Burgschleinitz beschriebenen Gangkernen und Bauten dekapoder Krebse. — Palaeont. Z., **23**/(3–4):354–359, Berlin.
- FIGDOR, H. & SCHEIDEGGER, A. E., 1977. Geophysikalische Untersuchungen an der Diendorfer Störung. — Verh. Geol. Bundesanst., **1977/3**:243–270, 20 Abb., 2 Tab., Wien.
- FUCHS, G., KUPKA, E., HÖCK, V. & STEININGER, F., 1984. Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000. 20 Gföhl. — Geol. Bundesanst., Wien.
- FUCHS, Th., 1868. (VI) Die Tertiärbildungen der Umgebung von Eggenburg. — [in:] KARRER, F. & FUCHS, Th.: Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. — Jb. Geol. Reichsanst., **18**/4:584–598, 1 Taf. (Taf. 16), Wien.
- FUCHS, Th., 1875. Der Eisenbahn-Einschnitt der Franz Josef-Bahn bei Eggenburg. — [in:] FUCHS, Th. & KARRER, F.: Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens.— Jb. Geol. Reichsanst., **25**/1:117–19, 1 Taf., Wien.
- FUCHS, Th., 1877a. Geologische Uebersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des Ungarisch-Steierischen Tieflandes. Excursion Nr. 3, 30. September bis 1. October. — [in:] HAUER, F.v. & NEUMAYR, M.: Führer zu den Excursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft nach der Allgemeinen Versammlung in Wien 1877, 39–120, 1 Tab., Wien.
- FUCHS, Th., 1877b. Geologische Uebersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des Ungarisch-Steierischen Tieflandes. — Z. dt. Geol. Ges., **29**/4:653–709, Berlin.

- FUCHS, Th., 1893. *Turritella Desmaresti* BAST. bei Eggenburg. — Ann. k.k. Naturhist. Hofmus., 8:94, Wien.
- FUCHS, Th., 1900a. Beiträge zur Kenntnis der Tertiärbildungen von Eggenburg. — Sitz.ber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 109/10:859–924, 5 + 2 Fig., Wien.
- FUCHS, Th., 1900b. Über die bathymetrischen Verhältnisse der sogenannten Eggenburger und Gauderndorfer Schichten des Wiener Tertiärbeckens. — Sitz.-ber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 109/7:478–489, Wien.
- FUCHS, Th., 1902. Nachträge zur Kenntnis der Tertiärbildungen von Eggenburg. — Sitz.-ber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 111/2:63–68, Wien.
- FUCHS, Th., 1904. Ein weiterer Nachtrag zur Kenntnis der Tertiärbildungen von Eggenburg. — Verh. Geol. Reichsanst., 1904/12:268–270, 1 Abb., Wien.
- FUCHS, Th. & ABEL, O., 1903. Exkursion nach Eggenburg.– [in:] IX. Internationaler Geologen Kongreß 1903. Führer für die Exkursionen in Österreich. — (Redigiert v. F.TELLER): 13 S., Wien.
- FUCHS, Th., ABEL, O. & SCHAFFER, F.X., 1904. Ausflug nach Eggenburg (23. August). — Congrès Géologique International. Compte Rendu de la IX. Session, Vienne 1903:854–855, Wien.
- FUCHS, W., 1977. Einige Beiträge zur Tertiär- und Quartärstratigraphie Ober- und Niederösterreichs. — Verh. Geol. Bundesanst., 1977/3:231–241, Wien.
- FUCHS, W., GRILL, R., MATURA, A. & VASICEK, W., 1984. Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000. 38 Krems. — Bearb.: FUCHS, W. & GRILL, R., Geol. Bundesanst., Wien.
- GLAESSNER, M.F., 1933. Die Tertiärschildkröten Niederösterreichs. — N. Jb. Min. Geol. Paläont., Beil.Bd., 69, Abt. B: 353–387, 2 Abb., 4 Taf. (Taf. XX–XXIII), Stuttgart.
- GRILL, R., 1957. Die stratigraphische Stellung des Hollenburg-Karlstettener Konglomerats (Niederösterreich). — Verh. Geol. Bundesanst., 1957/2:113–120, Wien.
- GRILL, R., 1976. Bericht 1975 über stratigraphische Untersuchungen in den Beckenrandprofilen der Molasse auf Blatt 22, Hollabrunn. — Verh. Geol. Bundesanst., 1976/1: A70–A71, Wien.

- GROS, J. P., 1983. Nouveau bois fossile de l'Éggenburgien d'Autriche: *Quercoxylon furwaldense* n.sp. — Rev. gén. Bot., **90**:43–80, 2 cart., 13 phot., 5 dess., 1 graph., 16 tabl., Paris.
- GROS, J. P., 1984. Étude comparative de 4 échantillons de bois fossiles de l'Éggenburgien d'Autriche, rapportés au nouveau genre *Metacacioxylon* n.g. et aux espèces *M. marglii* n.sp. et *M. lemoignei* n.sp. — Rev. gén. Bot., **91**:35–80, 39 phot., 18 dess., 6 graph., 8 tabl., Paris.
- GROS, J.P., 1988. Nouveau spécimen de bois fossile de l'Oligocène d'Autriche rapporté à l'espèce *Metacacioxylon lemoignei* GROS 1981 emend. — Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, fasc.**26**:19–27, 5 fig., 2 tabl., Lyon.
- HAUER, C. v., 1873. Die Bausteine aus den Brüchen des Freiherrn Carl von Suttner bei Zogelsdorf in Niederösterreich. — Verh. Geol. Reichsanst., **1873**/1:10–13, Wien.
- HAUER, F. v., 1855. Übersicht der Geologischen Verhältnisse des Erzherzogthums Oesterreich unter der Enns. — Stat. Ber. niederösterr. Handels- & Gewerbekammer 1854: 27 S. Wien.
- HAUER, F.v., 1869. Geologische Übersichtskarte der österreichischen Monarchie. Blatt I und II Böhmen. — Jb. Geol. Reichsanst., **19**:1–58. Wien.
- HERNDLER, E., 1979. Zur Geologie und Hydrogeologie des Horner Beckens. — Diss. Form. u. Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 168 S.: 49 Abb., 2 Tab., 65 Beil., Wien.
- HERNDLER, E., 1981. Zur Geologie und Hydrogeologie des Horner Beckens. — Mitt. Ges. Geol. & Bergbaustud., **27**:243, Wien.
- HERRMANN, P., 1974. Bericht 1973 über Untersuchungen auf Blatt Hollabrunn (22). — Verh. Geol. Bundesanst., **1974**/4:A60, Wien.
- HIMMELBAUER, A., 1927. Bohrprofile aus den Tertiärablagerungen bei Horn. (Mitteilungen aus dem Institute für Geognosie der Hochschule für Bodenkultur in Wien). — Verh. Geol. Bundesanst., **1927**/10:197–200, 1 Abb., Wien.
- HOCHULI, P., 1978. Palynologische Untersuchungen im Oligozän und Unter-miozän der Zentralen und Westlichen Paratethys. — Beitr. Paläont. Österr., **4**:1–132, Wien.

- HOCHULI, P., 1983. Biostratigraphie und Paläoökologie palynologischer Proben aus dem Tertiär Österreichs, in Zusammenhang mit der Untersuchung von kohlehöffiger Fazies in N.Ö. — Unveröff. Gutachten: 16 S., Zürich.
- HÖCK, V., FRASL, G., STEININGER, F. & VETTERS, W., 1983. Zur Geologie des Kristallins und Tertiärs der weiteren Umgebung von Eggenburg. — Exkursionsführer Österr. Geol. Ges., 1:59 S., Abb, Tab., Wien.
- HOERNES, R., 1875. Ein Beitrag zur Gliederung der österreichischen Neogenablagerungen. — Z. dt. Geol. Ges., 27/3:631–645, Berlin.
- HOERNES, R., 1903. Bau und Bild der Ebenen Österreichs. — [in:] DIENER, C., HOERNES, R., SUESS, F. E. & UHLIG, V.: Bau und Bild Österreichs. — 914–1110, 27 Abb., 1 Titelbild, (Verlage Tempsky und Freytag), Wien-Leipzig.
- HOERNES, R. & AUINGER, M., 1879. Die Gasteropoden der Meeresablagerungen der ersten und zweiten Mediterran-Stufe in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. — Abh. Geol. Reichsanst., 12/1:382 S., 50 Taf., Wien.
- HOFMANN, E., 1933. Verkieselte Pflanzenreste aus dem Horner Becken. — [in:] LUKAS, F. & MOLDASCHL, F. (Hrsg.): Heimatbuch des Bezirkes Horn. — Bd.1:156–163, 5 Abb., Horn.
- HOFMANN, E., 1936a. Eine verkieselte Palme im Tertiär von Retz in Österreich. — Sitz.-ber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 145/(1–2):59–62, 2 Taf., Wien.
- HOFMANN, E., 1936b. Verkieselte Hölzer aus dem Tertiär von Retz in Niederösterreich. — Unsere Heimat, 9/2:57–60, 1 Abb. (S.52), Wien.
- HOFMANN, E., 1939. Ueber einige Tertiärfloren in Braunkohlenlagern. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 30–31(1937/38):151–156, Wien.
- HOHENEGGER, J. & PERVESLER, P., 1985. Orientation of crustacean burrows. — Lethaia, 18:323–339, 11 figs., 6 tabs., Oslo.
- HOLGER, Ph. A. Ritter. v., 1842. Geognostische Karte des Kreises ob dem Manhartsberge in Oesterreich unter der Ens, nebst einer kurzen Beschreibung der daselbst vorkommenden Felsarten. — 44 S., 1 Kt. mit 4 Fig. (dat. 1841), Wien.

- HÖNIG, J., 1983. Hochwertige Tone am Südostrand der Böhmisches Masse (Niederösterreich). — Arch. f. Lagerst.-forsch. Geol. Bundesanst., **3**: 43–46, 1 Abb., Wien.
- HÖRNES, M., 1848. Verzeichnis der Fossil-Reste aus 135 Fundorten des Tertiär-Beckens von Wien. — [in:] CZJZEK, J.: Erläuterungen zur Geognostischen Karte der Umgebungen Wiens. — Anhang: 1–43, 1 Abb. (J.CZJZEK), Wien.
- HÖRNES, M., 1850. Bericht über die Bereisung mehrerer Fundorte von Tertiär-Petrefacten im Wiener Becken. — Jb. Geol. Reichsanst., **1**(1850): 662–679, Wien.
- HÖRNES, M., 1851. Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. — Jb. Geol. Reichsanst., **2**(1851)/4:93–134, Wien.
- HÖRNES, M., 1856. Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. I. Univalven. — Abh. Geol. Reichsanst., **3**:736 S., 52 Taf., Wien.
- HÖRNES, M., 1862. Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. — Verh. Geol. Reichsanst., **1861**, [in:] Jb. Geol. Reichsanst., **12**(1861–1862)/1:119–121, Wien.
- HÖRNES, M., 1864. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. — Jb. Geol. Reichsanst., **14**/4:509–514, Wien.
- HÖRNES, M., 1867. Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. — Jb. Geol. Reichsanst., **17**/4:583–588, Wien.
- HÖRNES, M., 1870. Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. II. Bivalven. — Abh. Geol. Reichsanst., **4**:479 S., 85 Taf., Wien.
- KARRER, F., 1867. Gesammelte Beiträge zur Foraminiferenfauna von Oesterreich. — Verh. Geol. Reichsanst., **1867**/6:115–117, Wien.
- KAUTSKY, F., 1936. Die Veneriden und Petricoliden des niederösterreichischen Miozäns. — Bohrtechniker-Z., **1936**:1–28, 3 Taf. (Taf. I–III), Wien.
- KIESLINGER, A., 1935. Steinhandwerk in Eggenburg und Zogelsdorf. — Unsere Heimat, **8**(1935)/5, 6–7:141–161, Abb. 1–9, 1 Kt.; 177–193, Abb. 10–15 (nur in Separatum), Wien.
- KLAUS, W., 1980. Über eine bemerkenswerte fossile Pinus-Art aus dem Unter-Miozän von Niederösterreich. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **83**:169–180, Wien.

- KNOBLOCH, E., 1977. Fossile Pflanzenreste aus der Kreide und dem Tertiär von Österreich. — Verh. Geol. Bundesanst., **1977/3**:415–426, Wien.
- KNOBLOCH, E., 1981a. Megasporen, Samen und Früchte aus dem österreichischen Tertiär. — Věst. Ustr. ust. geol., **56/2**:87–97, 1 Abb., 4 Taf., Praha.
- KNOBLOCH, E., 1981b. Pflanzenreste aus dem Tertiär von Horn. — Verh. Geol. Bundesanst., **1981/2**:59–71, 4 Taf., Wien.
- KOLLMANN, K., 1960. Cytherideinae und Schulerideinae n. subfam. (Ostracoda) aus dem Neogen des östl. Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **51**(1958):89–195, 5 Abb., 21 Taf., 5 Beil.(1 Kt., 4 Tab.), Wien.
- KOLLMANN, K., 1971. Die Ostracoden der Eggenburger Schichtengruppe Niederösterreichs. — [in:] STEININGER, F. & SENEŠ, J.: M1 Eggenburgien. Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr Stratotypus. — Chronostratigraphie und Neostatotypen, **2**:605–717, 11 Tab., Taf.1–16, Bratislava.
- KÜHN, O., 1925a. Die Bryozoen des Miocäns von Eggenburg. — [in:] SCHAFER, F. X.: Das Miocän von Eggenburg. — Abh. Geol. Bundesanst., **22/3**:21–39, 10 Abb. (Abb. 6–15), 1 Taf. (Taf. II), Wien.
- KÜHN, O., 1925b. Die Korallen des Miocäns von Eggenburg.— [in:] SCHAFER, F. X.: Das Miocän von Eggenburg. — Abh. Geol. Bundesanst., **22/3**:3–20, 5 Abb., 1 Taf.(Taf.I), Wien.
- KÜHN, O., 1936. Eine neue Burdigalausbildung bei Horn. — Sitz.-ber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **145**/(1–2):35–46, 3 Fig., 1 Taf., Wien.
- KÜHN, O., 1955. Die Bryozoen der Retzer Sande. — Sitz.-ber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt.I, **164**/(4–5):231–248, 2 Taf., Wien.
- KÜHN, O., 1962. Lexique stratigraphique international. — Vol. I (Europe), Fasc.8 (Autriche): 646 S., 2 Kt., Paris.
- KÜHN, O., 1963. Korallensteinkerne im österreichischen Miozän. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **66**:101–112, 2 Taf., Wien.
- LAUBE, G.C., 1871. Die Echinoiden der österreichisch-ungarischen oberen Tertiärablagerungen. — Abh. Geol. Reichsanst., **5**/1:55–74, 4 Taf. (Taf. XVI–XIX), Wien.

- MANZONI, A., 1877. Briozoi fossili del Miocene d'Austria ed Ungheria. II. — Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **37**:49–78, Taf.1–17, Wien.
- MANZONI, A., 1878. Briozoi fossili del Miocene d'Austria ed Ungheria. III. — Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **38**:1–24, Taf.1–18, Wien.
- MARTINI, E. & MÜLLER, C., 1975. Calcareous Nannoplankton and Silicoflagellates from the Type Ottnangian and Equivalent Strata in Austria (Lower Miocene). — Proceed. Reg. Comm. Mediterr. Neogene Strat., Bratislava, Sept.4–7 1975, Vol.I:121–124, 1 Tab. (Tab. 17), Bratislava.
- MEIN, P., 1989. Die Kleinsäugerfauna des Untermiozäns (Eggenburgien) von Maigen, Niederösterreich. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **90**:49–58, 2 Abb., 2 Taf., Wien.
- NEBELSICK, J. H., 1989a. 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.
- NEBELSICK, J. H., 1989b. 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.
- NEUMAYR, M., 1888: Hyopotamusreste von Eggenburg. — Verh. Geol. Reichsanst., **1888**/14:283–285, Wien.
- PAPP, A., 1952. Über die Verbreitung und Entwicklung von *Clithon* (*Vitto-clithon*) *pictus* (Neritidae) und einiger Arten der Gattung *Pirenella* (Cerithidae) im Miozän Österreichs. — Sitz.-ber. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **161**/(2–3):103–127, 1 Abb., 3 Taf., Wien.
- PAPP, A., RÖGL, F. & SENEŠ, J., 1973. M 2 Ottnangien. Die Innviertler, Salgótarján, Bántapusztaer Schichtengruppe und die Rzehakia Formation. — Chronostratigraphie und Neostratotypen, **3**: 841S. (Slowak. Akad. Wiss.), Bratislava.
- PAPP, A., RÖGL, F. & STEININGER, F., 1970. Führer zur Paratethys-Exkursion 1970 in die Neogen-Gebiete Österreichs. — Paläont. Inst. Univ. Wien: 57 S., 2 Tab., Wien.

- PARTSCH, P., 1843. Geognostische Karte des Beckens von Wien und der Gebirge, die dasselbe umgeben. — oder — Erster Entwurf einer geognostischen Karte von Österreich unter der Enns mit Theilen von Steiermark, Ungern, Mähren, Böhmen und Österreich ob der Enns. — K.K.Hof- u. Staats-Aerearial-Druckerei, Wien.
- PARTSCH, P., 1844. Erläuternde Bemerkungen zur geognostischen Karte des Beckens von Wien und der Gebirge, die dasselbe umgeben. — 24 S., Wien.
- PAUL, C.M., 1898. Erläuterungen zur Geologischen Karte der Oesterr.-ungar. Monarchie. NW-Gruppe Nr. 84, Znaim.(Zone 10, Col.XIV der Spezialkarte der Oesterr.-ungar. Monarchie im Masstabe 1:75.000). — Geol. Reichsanst.: 31 S., Wien.
- PERVESLER, P., 1983. Gelände- und Labor-Methoden zur Rekonstruktion von Lebensspuren (Gangsystemen) nach der Serienschnitt-Folienmethode. — Der Präparator, 29:109–112, Bochum.
- PERVESLER, P., 1985. Zum Vergleich fossiler und rezenter Crustaceenbauten. — Diss. Formal- und Naturwiss. Fak. Univ. Wien: I + 123 S., 48 Abb., 6 Tab. Wien.
- PERVESLER, P. & STEININGER, F., 1986. Die Seekuh *Metaxytherium Krahuletzki*, Skelett eines 22 Millionen Jahre alten Meersäugetieres aus Kühnring. — Katalogreihe des Krahuletz-Museums, Nr. 7:13 S., 5 Abb., 1 Profil, Eggenburg.
- PIA, J. & SICKENBERG, O., 1934. Katalog der in den österreichischen Sammlungen befindlichen Säugetierreste des Jungtertiärs Österreichs und der Randgebiete. — Denkschr. Naturhist. Mus. Wien, Geol.-Paläont. Reihe, 4: XVI + 544 S., Leipzig-Wien.
- RABEDER, G. & STEININGER, F., 1975. Die direkten biostratigraphischen Korrelationsmöglichkeiten von Säugetierfaunen aus dem Oligo/Miozän der Zentralen Paratethys. — Proceed. VIth Congr. Reg. Comm. Mediterr. Neogene Strat., Bratislava, Sept.4–7 1975, Vol. I:177–183, Bratislava.
- RADWANSKA, U. & RADWANSKI, A., 1989. A new species of inarticulate brachiopods, *Discinisca steiningeri* sp. nov., from the Late Oligocene (Egerian) of Plesching near Linz, Austria. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, 90/A:67–82, Wien.

- RASCHKA, H., 1912. Die Rutschungen in dem Abschnitte Ziersdorf-Eggenburg der Kaiser Franz Josef-Bahn (Hauptstrecke). — Zeitschr. Österr. Ing. u. Architekten-Ver., **64/36**:561–566, 16 Abb., Wien.
- REUSS, A. E., 1847. Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens. — Haidingers Naturwiss. Abh., **2**:1-109, Taf. 1–11, Wien.
- REUSS, A. E., 1872. Die fossilen Korallen des österreichisch-ungarischen Miocäns. — Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Cl., **31**:197–270, 21 Taf., Wien.
- REUSS, A.E., 1874. Die fossilen Bryozoen des österreichisch-ungarischen Miocäns. — Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Cl., **33**:141–190, 12 Taf., Wien.
- ROETZEL, R., 1983. Bericht 1982 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 8 Geras. — Jb. Geol. Bundesanst., **126/2**:297–298, Wien.
- ROETZEL, R., 1988. Bericht 1987 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 8 Geras. — Jb. Geol. Bundesanst., **131/3**:401–402, Wien.
- ROETZEL, R., 1989. Bericht 1988 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 8 Geras. — Jb. Geol. Bundesanst., **132/3**:537–538, Wien.
- ROETZEL, R., 1990a. Bericht 1989 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 8 Geras. — Jb. Geol. Bundesanst., **133/3**:417–418, Wien.
- ROETZEL, R., 1990b. Die Burgschleinitz Formation (Eggenburgien, Untermiozän) im Raum Eggenburg (Niederösterreich). Beispiel einer wellendominierten marinen Seichtwasserfazies. — Sediment 90 - 5. Sedimentologen-Treffen am 6.-7. Juni 1990 in Bonn, Vorträge (Geol. Inst. Univ. Bonn): 2 S., Bonn.
- ROETZEL, R. & KURZWEIL, H., 1986. Die Schwerminerale in niederösterreichischen Quarzsanden und ihre wirtschaftliche Bedeutung. — Arch. f. Lagerst.-forsch. Geol.Bundesanst., **7**:199–216, 3 Abb., 6 Tab., Wien.
- RÖGL, F., 1975. Die Planktonischen Foraminiferen der Zentralen Paratethys. — Proceed. VIth Congr. Reg. Comm. Mediterr. Neogene Strat., Bratislava, Sept.4–7 1975, Vol.I:113–120, 1 Tab. (Tab. 16), Bratislava.

- RÖGL, F., HOCHULI, P. & MÜLLER, C., 1979. Oligocene–Early Miocene stratigraphic correlations in the Molasse Basin of Austria. — Ann. Géol. Pays Hellén., Tome hors série, 1979, fasc.III, VIIth International Congress on Mediterranean Neogene, Athens 1979: 1045–1049, 1 fig., Athens.
- RÖGL, F. & STEININGER, F. F., 1983. Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **85/A**:135–163, 2 Abb., 14 Taf., Wien.
- ROLLE, F., 1859. Über die geologische Stellung der Horner Schichten in Nieder-Österreich. — Sitz.-ber. k. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **36**(1859)/13–16:37–84, 3 Taf., Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1910a. Die Bivalven der Miocänbildungen von Eggenburg. — [in:] SCHAFFER, F.X.: Das Miocän von Eggenburg. — Abh. Geol. Reichsanst., **22**/1:5–112, 12 Abb., 47 Taf. (Taf.1–47), Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1910b. Zur Kenntnis der Miocänbildungen von Eggenburg (Niederösterreich). — I. Die Bivalvenfauna von Eggenburg. — Sitz.-ber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt.I, **119**/3:249–273, Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1912a. Die Gastropoden der Miocänbildungen von Eggenburg. Mit einem Anhang über Cephalopoden, Crinoiden, Echiniden und Brachiopoden. — [in:] SCHAFFER, F. X.: Das Miocän von Eggenburg. — Abh. Geol. Reichsanst., **22**/2:127–193, 4 Abb., 12 Taf. (Taf. 49–60), Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1912b. Zur Kenntnis der Miocänbildungen von Eggenburg (Niederösterreich). — II. Die Gastropodenfauna von Eggenburg. — Sitz.-ber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **71**:325–338, Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1913a. Das prämiocäne Relief der Gegend von Eggenburg (Niederösterreich) und seine heutige Wiederbelebung. — Verh. Geol. Reichsanst., **1913**/15:379–385, Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1913b. Die Wasserstandsschwankungen im Wienerbecken zur Neogenzeit. — Verh. Geol. Reichsanst., **1913**/15:385–387, Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1913c. Geologischer Führer für Exkursionen im Wiener Becken. 3. Teil nebst einer Einführung in die Kenntnis der Fauna der ersten Mediterranstufe. — Sammlung geolog. Führer, **18** (Borntraeger): 167 S., 3 Abb., 10 Taf., 1 Kt., Berlin.
- SCHAFFER, F. X., 1913d. Zur Kenntnis der Miocänbildungen von Eggenburg (Niederösterreich). — III bis VI. — Sitz.-ber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **122**/1:41–63, Wien.

- SCHAFFER, F. X., 1914. Die tertiären und diluvialen Bildungen. – [in:] SCHAFFER, F. X.: Das Miocän von Eggenburg. — Abh. Geol. Reichsanst., **22/4**: VIII+124 S., 21 Abb., 10 Taf., Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1925a. Die Altersstellung der Fauna von Eggenburg.— [in:] SCHAFFER, F. X.: Das Miocän von Eggenburg. — Abh. Geol. Bundesanst., **22/3**:45–62, Wien.
- SCHAFFER, F. X.: 1925b. Die Fische des Miocäns von Eggenburg. – [in:] SCHAFFER, F. X., Das Miocän von Eggenburg. — Abh. Geol. Bundesanst., **22/3**:40–43, 2 Abb. (Abb. 16–17), Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1925c. Die Säugetiere und Reptilien des Miocäns von Eggenburg.— [in:] SCHAFFER, F. X.: Das Miocän von Eggenburg. — Abh. Geol. Bundesanst., **22/3**:44, Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1927a. Der Begriff der „miozänen Mediterranstufen“ ist zu streichen. — Verh. Geol. Bundesanst., **1927/(2-3)**:86–88, Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1927b. Geologische Geschichte und Bau der Umgebung Wiens. — 9 + 112 S., 157 Abb., 1 Kt., 1 Titelbild, (Franz Deuticke), Leipzig-Wien.
- SCHAFFER, F. X. & GRILL, R., 1951. Die Molassezone.— [in:] SCHAFFER, F. X. (Hrsg.): Geologie von Österreich. — 2. Aufl.: 694–761, Abb. 1–7, 1 Tab. (Franz Deuticke), Wien.
- SCHAFFER, H., 1959. Der stratigraphische Wert der Scutelliden im österreichisch-ungarischen Miozän. — Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **96/13**:253–257, Wien.
- SCHAFFER, H., 1962. Die Scutelliden des Miozäns von Österreich und Ungarn. — Palaeont. Z., **36/(3-4)**:135–170, 11 Abb., 5 Taf. (Taf.15–19), Stuttgart.
- SCHEIDEGGER, A. E., FIGDOR, H. & ARIC, K., 1980. Tektonische, gravimetrische und seismische Untersuchungen in einem Senkungsgebiet der Böhmisches Masse (Niederösterreich). — Arch. Met. Geoph. Biokl., Ser.A, **29**:167–178, 5 Abb., 4 Tab., Wien.
- SCHERMANN, O., 1966. Über Horizontalseitenverschiebungen am Ostrand der Böhmisches Masse. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **16(1965)**:89–103, 8 Abb., Wien.

- SCHMIDT, W. J., 1955. Die tertiären Würmer Österreichs. — Denkschr. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **109**, Abh. 7: 121 S., 2 Tab., 8 Taf., Wien.
- SIEBER, R., 1956. Die mittelmiozänen Carditidae und Cardiidae des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **47**(1954):183–234, 1 Tab., 3 Taf., Wien.
- SIEBER, R., 1960. Die miozänen Turritellidae und Mathildidae Oesterreichs. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **51**(1958):229–280, 3 Taf., 1 Tab., Wien.
- SIEVERTS-DORECK, H., 1961. Zur Kenntnis der Crinoidengattung *Discometra* (Comatulida, Mariametrina) im Miozän des Wiener Beckens. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **64**(1960):105–126, 4 Textabb., 1 Taf. (Taf. 3), Wien.
- STEININGER, F., 1961. Die Burdigal-Fauna von Fels am Wagram in Niederösterreich. — Diss. Phil. Fak. Univ. Wien: 181 S., 3 Abb., Tafelband (19 Taf.), Wien.
- STEININGER, F., 1963a. Die Molluskenfauna aus dem Budigal (Untermiozän) von Fels am Wagram in Niederösterreich. — Denkschr. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **110**, Abh. 5: 88 S., 3 Abb., 2 Tab., 13 Taf., Wien.
- STEININGER, F., 1963b. Die Molluskenfauna aus dem Burdigal (U-Miozän) von Fels am Wagram in Niederösterreich. — Verh. Geol. Bundesanst., **1963**/(1–2):33–39, 1 Tab., Wien.
- STEININGER, F., 1968a. Bericht 1966 über Aufnahmen im Tertiär und Quartär des Horner Beckens auf Blatt 4555 (Horn). — Verh. Geol. Bundesanst., **1967**/3:A45–A47, Wien.
- STEININGER, F., 1968b. Bericht 1967 über Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 4555 (Horn). — Verh. Geol. Bundesanst., **1968**/3:A60–A61, Wien.
- STEININGER, F., 1969a. Bericht 1968 über Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 4555 (Horn). — Verh. Geol. Bundesanst., **1969**/3:A69–A73, Wien.
- STEININGER, F., 1969b. M1 Eggenburgien. (Die Eggenburger Schichtenreihe und ihr Stratotypus im Neogen des österreichischen Anteils der zentralen Paratethys). — Habil.-Schrift Phil. Fak. Univ. Wien, Tl.I. Text: 449 S.; Tl.II. Tafeln: 56 Taf., Wien.

- STEININGER, F., 1971a. Die Echinodermen des Eggenburgiens. — [in:] STEININGER, F. & SENEŠ, J.: M1 Eggenburgien. Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr Stratotypus. — Chronostratigraphie und Neostatotypen, 2:593–603, Taf. 1–3, Bratislava.
- STEININGER, F., 1971b. Holostratotypus und Faziostratotypen der Eggenburger Schichtengruppe im Raume von Eggenburg in Niederösterreich (Österreich). — [in:] STEININGER, F. & SENEŠ, J.: M1 Eggenburgien. Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr Stratotypus. — Chronostratigraphie und Neostatotypen, 2:104–166, Abb. 10–19, Bratislava.
- STEININGER, F. F., 1975. Eggenburgian.— [in:] STEININGER, F. F. & NEVESSKAYA, L. A. (Eds.): Stratotypes of Mediterranean Neogene Stages, Vol. 2:83–91, 2 figs. (fig.20–21), Bratislava.
- STEININGER, F., 1976. Bericht 1975 über geologische Aufnahmen im Tertiär auf Blatt 21, Horn (Waldviertel). — Verh. Geol. Bundesanst., 1976/1: A67–A70, Wien.
- STEININGER, F. F., 1977. Tertiär und Quartär des Horner Beckens und des Massivrandes. — Arbeitstagung Geol. Bundesanst., 1977 Waldviertel: 19–25, 1 Tab., Wien.
- STEININGER, F., 1979. Bericht 1977 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 21, Horn (Waldviertel) mit Bermerkungen zum Artikel von W. FUCHS (1977). — Verh. Geol. Bundesanst., 1978/1: A47–A49, Wien.
- STEININGER, F. F., 1983. Tertiär der weiteren Umgebung von Eggenburg, N.Ö.— [in:] HÖCK, V., FRASL, G., STEININGER, F. & VETTERS, W.: Zur Geologie des Kristallins und Tertiärs der weiteren Umgebung von Eggenburg. — Exkursionsführer Österr. Geol. Ges., 1:19–25, 1 Fig., 1 Tab., Wien.
- STEININGER, F., 1988. 1 Milliarde Jahre Erdgeschichte. — [in:] GASPAR, B. (Hrsg.): Aus der Vergangenheit unserer Gemeinde. Festschrift der Marktgemeinde Burgschleinitz-Kühnring: 21–48, 5 Taf., 1 Kt., Burgschleinitz.
- STEININGER, F. F., 1989. Unsere Landschaft – ein Abbild der Geologie.— [in:] GASPAR, B. (Hrsg.): Aus Vergangenheit und Gegenwart. Festschrift der Marktgemeinde Stranig–Grafenberg anlässlich der 750-Jahr-Feier Stranings: 22–39, 3 Abb. (1 geol. Kt.), 1 Tab., Stranig.

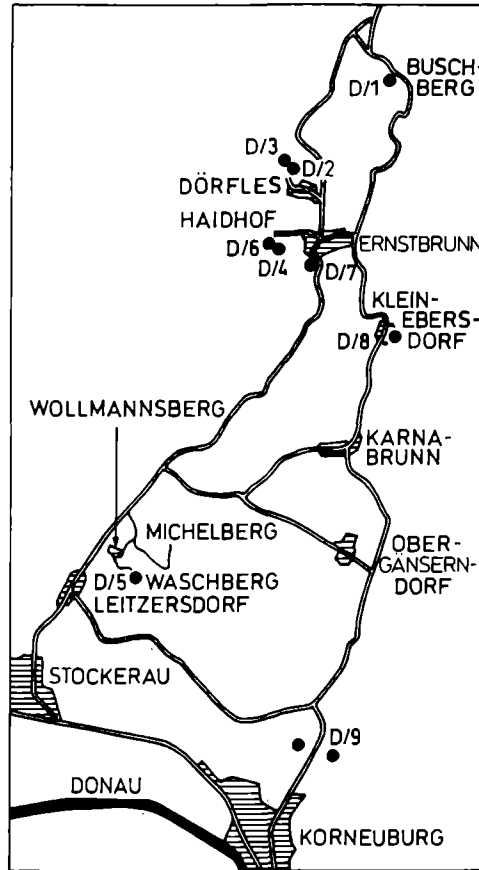
- STEININGER, F. F., BERNOR, R. L. & FAHLBUSCH, V., 1990. European Neogene Marine/Continental Chronologic Correlations. – [in:] LINDSAY, E. H., FAHLBUSCH, V. & MEIN, P. (ed.): European Neogene Mammal Chronology: 15–46, 1 fig., 1 tab., New York.
- STEININGER, F., ČTYROKÝ, P., ONDRESÍČKOVÁ, A. & SENEŠ, J., 1971. Die Mollusken der Eggenburger Schichtengruppe. – [in:] STEININGER, F. & SENEŠ, J.: M1 Eggenburgien. Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr Stratotypus. — Chronostratigraphie und Neostatotypen, 2:356–591, Taf. 1–53, Bratislava.
- STEININGER, F. F. & PILLER, W. E., 1991. Eggenburg am Meer. Eintauschen in die Erdgeschichte. — Katalogreihe des Krahuletz-Museums, Nr. 12: VI + 174 S., 14 Abb., 6 Taf., 1 Kt., Eggenburg.
- STEININGER, F. F., RABEDER, G. & RÖGL, F., 1985a. Land mammal distribution in the Mediterranean Neogene – A consequence of geokinematic and climatic events. – [in:] STANLEY, D. J. & WEZEL, F. C. (ed.): Geological Evolution of the Mediterranean Basin. — 100–110 (Springer), New York.
- STEININGER, F. F., RÖGL, F., HOCHULI, P. & MÜLLER, C., 1989. Lignite deposition and marine cycles. The Austrian Tertiary lignite deposits – A case history. — Sitz.-ber. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 197/(5–10):309–332, 4 figs., Wien.
- STEININGER, F. & SENEŠ, J., 1971. M1 Eggenburgien. Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr Stratotypus. — Chronostratigraphie und Neostatotypen, 2:827 S., Bratislava.
- STEININGER, F. F., SENEŠ, J., KLEEMANN, K. & RÖGL, F., 1985b. Neogene of the Mediterranean Tethys and Paratethys. Stratigraphic Correlation Tables and Sediment Distribution Maps. — I: XIV + 189S., II: XXV + 524 S. (Inst. Paläont. Univ. Wien), Wien.
- STEININGER, F. F., WESSELY, G., RÖGL, F. & WAGNER, L., 1987. Tertiary sedimentary history and tectonic evolution of the Eastern Alpine Foredeep. — Gior. Geol., ser. 3, 48:285–297, 10 Abb., Bologna.
- STOJASPAL, F., 1990. Das Eggenburgien am Ostrand der Böhmisches Masse. – [in:] WEIDERT, W. K.: Klassische Fundstellen der Paläontologie, Bd. 2:205–213, 10 Abb., 1 Tab. (Goldschneck-Verlag), Korb.

- STRADNER, H., 1956. Über fossile Silicoflagelliden aus dem Tertiär Österreichs. — Diss. Phil. Fak. Univ. Wien: 107 S., Bilderatlas (40 Taf.), Wien.
- STRADNER, H., 1959a. Die fossilen Discoasteriden Österreichs. II. Teil. — Erdöl-Z., **75/12**:472–488, 77 Abb., 2 Diagr., Wien-Hamburg.
- STRADNER, H., 1959b. First Report on the Discoasters of the Tertiary of Austria and their Stratigraphic use. — 5th World Petroleum Congress, Section I, Paper 60: 1081–1092, 30 figs., 1 tab., New York.
- STRADNER, H., 1961. Über fossile Silicoflagelliden und die Möglichkeit ihrer Verwendung in der Erdölstratigraphie. — Erdöl u. Kohle, Erdgas, Petrochemie, **14/2**:87–92, 1 Abb., 3 Taf. (106 Fig.), Hamburg.
- STRADNER, H., 1962. Bericht 1961 über Vorkommen von kieselschaligen Mikrofossilien im Tertiär des nördlichen Niederösterreich. — Verh. Geol. Bundesanst., **1962/3**:A107–A108, Wien.
- STRADNER, H., 1971. On the Ultrastructure of Miocene Archaemonadaceae (Phytoflagellates) from Limberg, Lower Austria. — Proc. II. Planktonic Conf. Roma 1970, Vol. **II**: 1183–1199, 6 plts., Roma.
- STÜRMER, F. J., 1989. Die miozänen Turritellidae Österreichs; Systematik, Palökologie und Stratigraphie. — Diss. Formal- u. Naturwiss. Fak. Univ. Wien: II + 185 S., 34 Abb., 5 + 1 Tab., 12 Taf., Wien.
- STÜTZ, A., 1807. Mineralogisches Taschenbuch. Enthaltend eine Oryctographie von Unterösterreich zum Gebrauche reisender Mineralogen. — 394 S. (J. G. Megerle v. Mühlfeld - Geistinger) Wien/Triest.
- SUESS, E., 1863. Über die Verschiedenheit und die Aufeinanderfolge der tertiären Landfaunen in der Niederung von Wien. — Sitz.-ber. k. Akad. Wiss, math.-naturwiss. Cl., Abt. I, **47/5**:306–331, Wien.
- SUESS, E., 1866. Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiärablagerungen. I. Über die Gliederung der tertiären Bildungen zwischen dem Mannhart, der Donau und dem äusseren Saume des Hochgebirges. — Sitz.-ber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **54/6**:87–149, 2 Taf., Wien.
- SUESS, E., 1891. Beobachtungen über den Schlier in Oberösterreich und Bayern. — Ann. k. k. Naturhist. Hofmus., **6(1891)/3–4**:407–429, 3 Abb., Wien.

- THENIUS, E., 1974. Niederösterreich. — Verh. Geol. Bundesanst., Bundesländerserie, Heft Niederösterreich, 2. Aufl.: 280 S., 48 Abb., 16 Tab., Wien.
- THINSCHMIDT, A., 1991. Zur Geologie und Sedimentologie der Eggenburger Bucht (Niederösterreich). — Unveröff. Dipl. Arb., Geol. Inst. Univ. Wien: 130 S., 50 Abb., 4 Tab., 6 Taf., 1 geol. Kt., Wien.
- TOLLMANN, A., 1957. Die Mikrofauna des Burdigal von Eggenburg (Niederösterreich). — Sitz.-ber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **166**(1957)/1–10:165–213, 2 Abb., 7 Taf., 2 Tab., Wien.
- TOTH, G., 1950. Zur Kenntnis des österreichischen Miozäns. (Nachgelassene Notizen). I. Zur Kenntnis der Schichten von Molt. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **57**(1949/50):163–167, Wien.
- TOULA, F. & KAIL, J. A., 1885. Über einen Krokodil-Schädel aus den Tertiärablagerungen von Eggenburg in Niederösterreich. Eine Paläontologische Studie. — Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **50**:299–355, 3 Abb., 3 Taf., Wien.
- UNGER, H. J. & NIEMEYER, A., 1985. Die Bentonite in Ostniederbayern – Entstehung, Lagerung, Verbreitung. — Geol. Jb., **D71**:3–58, 12 Abb., 10 Tab., Hannover.
- VÁVRA, N., 1978. Die Frondiporidae (Cyclostomata, Bryozoa) des österreichischen Neogens. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **81**:237–252, 2 Taf., Wien.
- VÁVRA, N., 1979. Die Bryozoenfauna des österreichischen Tertiärs. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **157**/3:366–392, 2 Abb., 4 Tab., Stuttgart.
- VÁVRA, N., 1981. Bryozoa from the Eggenburgian (Lower Miocene, Central Paratethys) of Austria. – [in:] LARWOOD, G. P. & NIELSEN, C.: Recent and fossil bryozoa: 273–280, 3 Fig., 1 Tab., Fredensborg.
- VÁVRA, N., 1987. Bryozoa from the Early Miocene of the Central Paratethys: biogeographical and biostratigraphical aspects. – [in:] ROSS, J. R. P. (Ed.): Bryozoa: present and past: 285–292, 3 figs., West. Washingt. Univ.
- WALDMANN, L., 1931. Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Republik Österreich. Blatt Drosendorf (Z.10, Kol.XIII, Nr. 4455). — Geol. Bundesanst.: 64 S., 1 Taf., Wien.

- WEINHANDL, R., 1954. Aufnahmen 1953 auf den Blättern Hollabrunn (22) und Hadres (23), (früher Blatt Hollabrunn, 4556, 1:75.000).— Verh. Geol. Bundesanst., **1954/1:83–87**, Wien.
- WEINHANDL, R., 1955. 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. Bundesanst., **1955/1:81–85**, Wien.
- WEINHANDL, R., 1956. Bericht 1955 über Aufnahmen auf den Blättern Hollabrunn (22) und Horn (21). — Verh. Geol. Bundesanst., **1956/1:104–107**, Wien.
- WEINHANDL, R., 1957. Stratigraphische Ergebnisse im mittleren Miozän des Außer-alpinen Wiener Beckens. — Verh. Geol. Bundesanst., **1957/2:120–130**, 1 Abb., 1 Tab., Wien.
- WEINHANDL, R., 1959. Bericht über geologische Aufnahmen 1958 auf den Blättern Hollabrunn (22) und Hadres (23). — Verh. Geol. Bundesanst., **1959/3:A99–A101**, Wien.
- WIESNER, J., 1894. Die Herrschaftlichen Steinbrüche in Zogelsdorf und deren Geschichte von der ältesten bis auf die neueste Zeit. Die Thonlager im Geyersdorfer Walde nach Original-Urkunden verfasst. — Selbstverlag: 30 S., Wien.
- WITTIBSCHLAGER, L., 1983. Mesohalina nov. gen. (Potamididae, Gastropoda) aus dem Oligo/Miozän Mitteleuropas. — Beitr. Paläont. Österr., **10:15–79**, 14 Abb., 1 Tab., 7 Taf., Wien.
- ZAPFE, H., 1953. Zur Altersfrage der Braunkohle von Langau bei Geras in Niederösterreich. — Berg-hüttenm. Mh., **98/1:12–16**, 2 Abb., Wien.
- ZAPFE, H., 1956. Die geologische Altersstellung österreichischer Kohlenlagerstätten nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis. — Berg-hüttenm. Mh., **101/4:71–81**, Wien.

Die Waschbergzone und das Korneuburger Becken



Karte der Exkursionspunkte

**Franz Stürmer, Thomas Hofmann und
Fritz F. Steininger**

Mit Beiträgen von
Fred Rögl, Wolfgang Sovis, und Joseph Toriser

Mit 6 Abbildungen (Abbildungen 35–40)

Inhalt

| | Seite |
|---------------------------------------|-------|
| Geologische Grundlagen | |
| F. F. STEININGER | 145 |
| Exkursionspunkte | |
| Waschbergzone | |
| D/1: Buschberg (492 m) | |
| Th. HOFMANN | 147 |
| D/2: Steinbruch Dörfles IV | |
| Th. HOFMANN | 149 |
| D/3: Steinbruch Dörfles V | |
| Th. HOFMANN | 152 |
| D/4: Haidhof 1 | |
| F. STÜRMER | 154 |
| D/5: Waschberg | |
| Th. HOFMANN | 156 |
| D/6: Haidhof 2 | |
| F. STÜRMER | 157 |
| D/7: Ernstbrunn, alte Ziegelei | |
| F. STÜRMER | 158 |
| Korneuburger Becken | |
| D/8: Kleinebersdorf, Lehner Sandgrube | |
| F. STÜRMER | 159 |
| D/9: Teiritzberg | |
| F. STÜRMER | 160 |
| Empfohlene Exkursionsroute | 162 |
| Literatur | 163 |

Anschrift der Autoren:

Direktor Dr. Franz Stürmer, Krahuletz-Museum, Krahuletzplatz 1, A-3730 Eggenburg.
 Mag. Thomas Hofmann, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1030 Wien.
 O. Univ.-Prof. Dr. Fritz F. Steininger,
 Institut für Paläontologie, Universität Wien, Universitätsstraße 7/II, A-1010 Wien.

Geologische Grundlagen

Fritz F. STEININGER

Waschberg-Zone (allochthone Molasse-Zone):

Die Waschberg-Zone wird heute im Sinne einer großtektonischen Gliederung der Molasse-Zone von STEININGER & al. (1987) als allochthone Molasse-Zone bezeichnet, nachdem sie bereits von GRILL (1953 und 1968) entgegen älterer Ansichten als Teil der Molasse-Zone interpretiert wurde (siehe dazu allgemeine Einleitung). Im allgemeinen handelt es sich bei der Waschberg-Zone um einen tektonischen Körper, der aus einer Vielzahl von einzelnen Schuppen besteht. Diese Schuppen enthalten Gesteine verschiedenster Faziesräume, unterschiedlichsten Alters (vom oberen Jura bis ins Untermiozän) und verschiedener räumlicher Herkunft.

Die Waschberg-Zone erstreckt sich mit unterschiedlicher Breite ihrer West-Ost Ausdehnung von nördlich der Donau im Süden bis an die Staatsgrenze im Norden und setzt hier in der ČSFR als Zdanice Einheit oder Decke fort. Morphologisch ist sie als Hügelland deutlich von den westlich vorgelagerten Ebenen der autochthonen Molasse-Zone und dem östlich angrenzenden Ebenen des Wiener Beckens abgegrenzt. Auffallend sind die aus den Hülsedimenten durch die Erosion herausmodellierten Bergkuppen – „Klippen“, die meist von oberjurassischen Kalken (z.B. Ernstbrunner-, Falkensteiner- und Staatzer-Klippe) oder eozänen Kalken (z. B. Waschberg und Michelberg) gebildet werden.

Nachfolgend sollen die wichtigsten Gesteinseinheiten der Waschberg-Zone in stratigraphischer Anordnung angeführt werden: **Jura:** Klentnitz Formation: fossilreiche oberjurassische Mergel und Karbonate (Oxford bis unteres Tithon; siehe Exkursionspunkt: D/1); Ernstbrunn Formation („Ernstbrunner Kalk“): fossilreiche Flachwasser und z.T. Riff- bzw. Riffschuttkalke in der Fazies des außeralpinen Oberjura (oberes Tithon; siehe Exkursionspunkte: D/2 und D/3). **Kreide:** Klement Formation: fossilreiche Mergel und Glaukonitsande der Oberkreide (Turon– Coniac und ? Senon); „Mucronatenschichten“: graue, grünliche, z. T. sandige fossilführende Mergel der Oberkreide (Campan und Maastricht). **Tertiär:** Bruderndorf-Formation: fossilführende Mergel, Feinsande, Glaukonitsandsteine und Corallinaceenkalke, die das gesamte Paleozän umfassen (siehe Exkursionspunkt: D/4). Nach STRADNER (mündliche Mitteilung) ist das Paleozän biostratigraphisch bis an die Kreide/Tertiär Grenze belegt. Waschberg Formation: fossilreiche, gebankte Nummulitenkalke und Mergel des unteren Eozän (Ypres = „Cuis“) mit eingeschalteten Konglomeratbänken mit Kristallingeröllen (siehe Exkursionspunkt: D/5); Haidhof-Formation: fossilreiche Kalke und Kalksandsteine des

mittleren Eozäns (Lutet; siehe Exkursionspunkt: D/6); Reingruber-Formation: fossilreiche glaukontische Sande und Sandsteine, Kalke und Mergel, z. T. mit eingelagerten Quarz- und Kristallingeröllen z. B. Hollingsteinkalk) mit verschiedenen lokalen Bezeichnungen des oberen Eozäns (Priabon). Niemtschitz-Formation: fossilführende dünnsschichtige, z. T. feinsandige Mergel mit kohligen Einschaltungen und Diatomiten mit „Menilitlagen“ des Kiscellium (Unteroligozäns); Michelstetten-Formation: hellgraue, fossilreiche Mergel des Egeirium (Oberoligozän/Untermiozän); Auspitz-Formation: fossilreiche grünlichgraue bis gelbgraue Mergel mit Einschaltungen von Sanden, Sandsteinen und Kristallin- bzw. Flyschgesteine führenden „Blockschichten“ des Eggenburgium (Untermiozän) mit verschiedenen Lokalbezeichnungen (Ernstbrunner Tonmergelserie bzw. Schiefriige Tonmergel, siehe dazu Exkursionspunkt: D/7; Altmannser Grobsande; Ameiser Sand; Ritzendorfer Schichten). Die stratigraphisch jüngsten Schichtglieder sind die fossilarmen „eisenschüssigen Tone und Sand“ des Ottnangium (höheres Untermiozän) und diatomitische Mergel und Sande des Karpatium (oberstes Untermiozän).

Der gesamte Körper der Waschberg-Zone (= allochthone Molasse-Zone) ist im Westen auf die untermiozänen Sedimente der autochthonen Molasse-Zone überschoben und wird im Osten von Einheiten der Flysch-Zone tektonisch überlagert (z. T. scheinen Teile der Flysch-Zone mit untermiozänen Sedimenten der Waschberg-Zone verschuppt zu sein). Im Osten werden verschiedene tektonische Einheiten der Waschberg-Zone von miozänen Sedimenten des z. T. in die Waschberg-Zone eingesenkten Korneuburger Beckens (siehe unten) und des im Osten angrenzenden Wiener Beckens transgressiv überlagert. Neben mehreren Schuppen wird die sich vom Süden (nördlich der Donau) nach Norden (bis zur Staatsgrenze) erstreckende Waschberg-Zone durch eine Reihe von quer zur Nord-Süd Erstreckung verlaufenden Störungen versetzt. Die tektonische Entwicklung der Waschberg-Zone zur allochthonen Molasse-Einheit beginnt im Untermiozän, – wobei ältere Schichtglieder in der Waschberg-Zone meist von den oberoligozänen und untermiozänen Sedimenten umhüllt werden. Der tektonische Bau ist dann bereits im obersten Untermiozän (Ottangium bis tieferes Karpatium) abgeschlossen. Während die Sedimente des Ottnangium noch in den Schuppenbau mit einbezogen sind, werden die Sedimente des Karpatium nur mehr von der nun ab dem Karpatium einsetzenden Bruch- und Zerrungstektonik betroffen und überlagern wie die Sedimente des unteren Badanium transgressiv verschiedenen tektonischen Grenzen von Waschberg-Zonen Einheiten.

Korneuburger Becken

Das Korneuburger Becken ist ein kleines, unsymmetrisches Einbruchsbecken (ca. 20 km lang und an seiner breitesten Stelle nur ca. 5 km breit); im westlichen und nördlichen Abschnitt in die Waschberg-Zone und im östlichen Abschnitt in die Flysch-Zone eingesenkt. Der Westrand wird durch einen, auch im Gelände deutlich erkennbaren, geradlinigen Bruch gebildet, hier erreicht das Becken seine größten Tiefen (ca. 600 Meter, bei Korneuburg erbohrt 450 Meter). Der Ostrand zeigt einen unregelmäßigen Verlauf und wird wahrscheinlich durch Brüche mit geringen Sprunghöhen gebildet. Im Süden wird das Becken an der Donau durch den Donaubruch begrenzt, im Norden durch den Kleinebersdorfer Querbruch stark eingeengt, das Becken setzt im Teilbecken von Helfens noch wenige Kilometer nach Norden fort. Auf der Höhe von Obergänsersdorf wird das Becken durch eine Schwellenzone im Flysch des Beckenuntergrundes in ein südliches und nördliches Becken untergliedert.

Das Becken ist von fossilreichen, marinen Seichtwasserablagerungen (Mergel, Feinsande und Geröllagen) mit paralischen Einschaltungen des Karpatium (oberstes Untermiozän), der Korneuburg-Formation, verfüllt (siehe Exkursionspunkte: D/8 und D/9).

Zusammenfassende Darstellungen zur Waschberg-Zone und dem Korneuburger Becken mit weiterführender Literatur finden sich bei BACHMAYER & GRILL (1958); GRILL (1953, 1962, 1968); OBERHAUSER (1980); SOVIS (1987); THENIUS (1974) und TOLLMANN (1985).

Exkursionspunkte

WASCHBERGZONE

D/1: Buschberg (492 m)

(Th. HOFMANN)

Thema: Oolithe und sandige Karbonate der Klentnitzer Schichten

Lithostratigraphische Einheit: Klentnitz Formation

Alter: Oberjura, Malm, ? Tithon

Ortsangabe: ÖK 50 (Abb. 35). Buschberg mit Radarstation.

Von Niederleis in zahlreichen Serpentinien Richtung Pyhra fahrend hält man am Parkplatz am Buschberg und geht links die Straße Richtung Radarstation zu den Oolithen (Jausenstation, sowie Gipfelkreuz).

Geht man vom Parkplatz rechts zum Wildparkeingang, trifft man auf sandige Karbonate. (siehe Abb. 35).

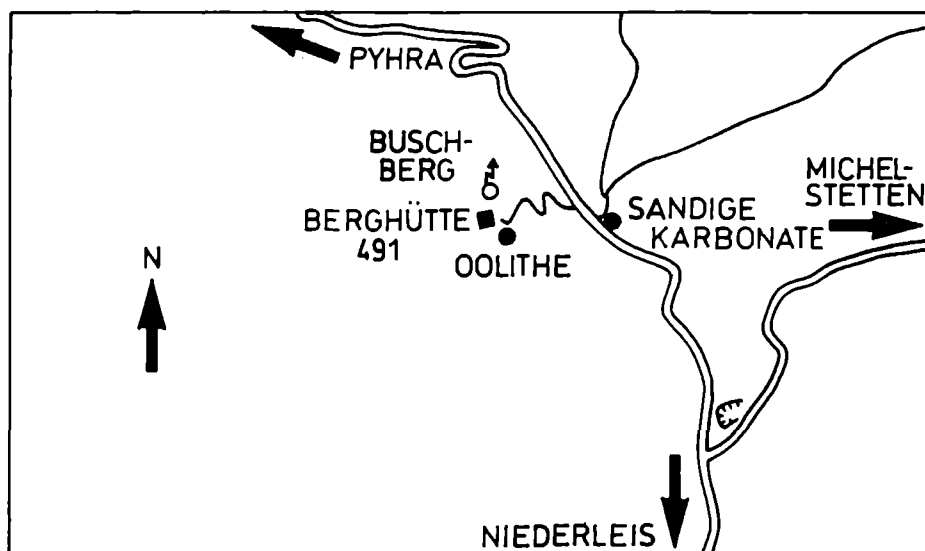


Abb. 35. Buschberg

Beschreibung:

Graue bis zart rosa körnig aussehende Karbonate, die aus gut sortierten mm-großen vielschaligen Ooiden bestehen. Eine Lagerung ist in den schlechten Aufschlüssen am Buschberg nicht zu erkennen. Makrofossilien konnten in den Oolithen keine gefunden werden.

Die zum Teil sehr sandigen Karbonate die in der Nähe des Parkplatzes beim Eingang zum Wildgatter Richtung Michelstetten anstehen, sind fossilführend (*Ostrea* sp., *Lima* sp., etc.) und bilden die sanften Hügel des Buschbergzuges ab der Straßenabzweigung nach Michelstetten.

Interpretation:

Die mergeligen Karbonate der Klentnitzer Formation werden als strandnahe Stillwasserablagerungen, die zum Teil faunistisch mit dem Ernstbrunner Kalk sehr ähnlich sind interpretiert (GRILL 1968). Die stratigraphisch tiefer liegende Klentnitzer Formation gehen mit den Oolithen in den Ernstbrunner Kalk über (GRILL 1968), mit dem es auch laterale Verzahnungen gibt.

Fossilliste:

Spirillina sp., *Trocholina* sp., Zahlreiche Schwämme, (aber keine Korallen), *Ostrea* sp., *Pecten* sp., *Lima* sp., *Lucina* sp., *Modiola* sp., *Lamellaptychus lamellosus*, *Laevaptychus* sp., *Punctaptychus* sp., *Pseudovirgatites scruposus*,

Septaliphoria sp., *Lacunosella* sp., *Terebratula* sp., *Apiocrinus mespiliformis*, *Pentacrinus cingulatus*, *Cidaris coronata*.

Literatur: BACHMAYER (1957, 1963); LADWEIN (1976); GRILL (1968).

D/2: Steinbruch Dörfles IV

(Th. HOFMANN)

Thema: Oberjurassischer Ernstbrunner Kalk (Tithon) in Lagunenfazies

Lithostratigraphische Einheit: Ernstbrunn Formation

Alter: Oberjura, Malm, Tithon

Ortsangabe: ÖK 50 (Abb. 36). Dörfles IV nordwestlich Ernstbrunn. Aufgelassener Steinbruch, Dörfles IV am Steinberg innerhalb des „Wildparks Ernstbrunn – Dörfles“ im Muffelgatter. Zugang durch den Wildpark, der NW von Ernstbrunn außerhalb von Dörfles liegt. Abb. 36.

Beschreibung:

In diesem stark verwitterten Steinbruch, wo die einzelnen Faziesbereiche sehr mächtig entwickelt sind, konnte das längste Profil (Abb. 37) des Ernstbrunner Kalks mit einem mittleren Einfallen von 46° gegen SE am Steinberg aufgenommen werden.

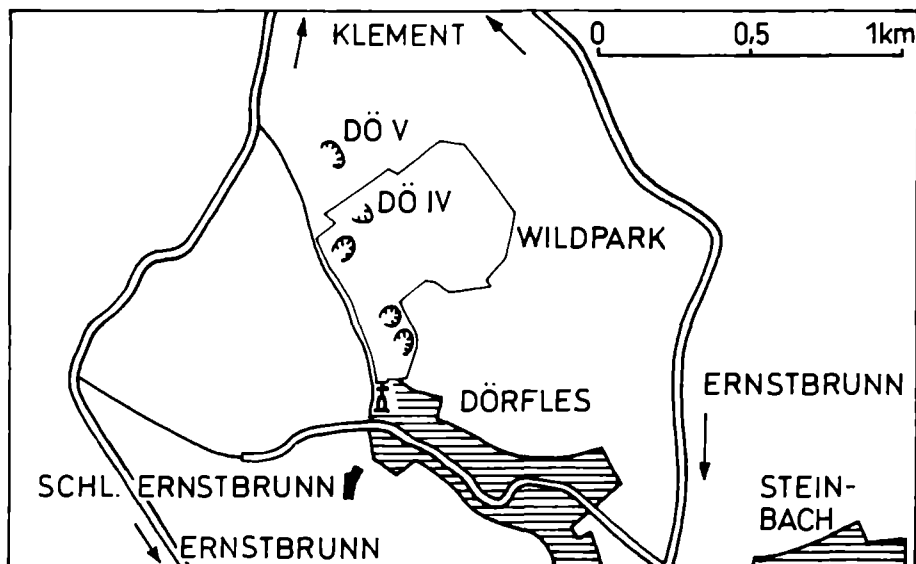


Abb. 36. Dörfles

D Ö R F L E S I V

FAZIES PROFIL PROBE

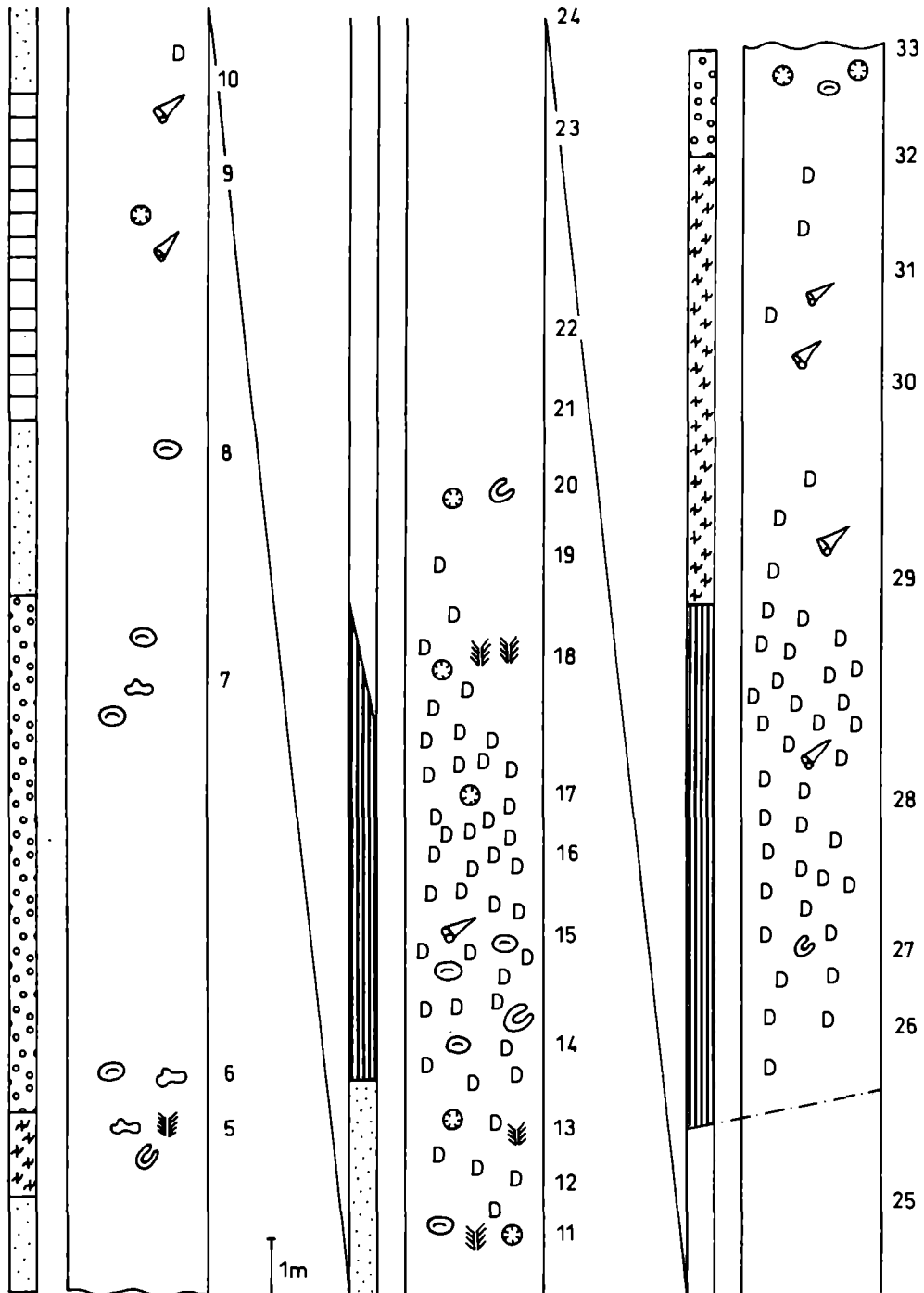


Abb. 37: Profil im Steinbruch Dörfles IV.

LEGENDE

FAZIES:



WACKESTONEFAZIES

ÜBERGANGSFAZIES
(WACKE-PACKSTONE)

PACKSTONEFAZIES



GRAINSTONEFAZIES



ALGENBINDSTONEF.



DICERATENFAZIES

PROFIL:

D DICERAS

 GASTROPODE KORALLE SCHWAMM NEOTEUTLOPORELLA ALGENKNOLLE ONKOID

Innerhalb der mächtigen basalen Pack- bzw. Grain?-stone?-fa?-zies, es handelt sich durchwegs um schlecht sortierte korn?-ge?-stützte Gesteine, sind *Lithocodium-Bacinella* Aggregate (DöIV/7) und Onkoide sowie ein kleiner Algenbindstonefaziesbereich mit Serpuliden und *Barroisia* sp. (DöIV/5) eingeschaltet. Der nun folgende Profilabschnitt, der Übergangsfazies, Packstonefazies und Diceratenfazies beinhaltet ist sehr schlecht aufgeschlossen und stark verwittert. Zwischen mikritisch (DöIV/10) und onkoidisch (DöIV/11) umkrusteten Komponenten ist fallweise siltiges Internsediment vorhanden, wobei über peloidalem Silt Kristallsilt und Blockzement folgen. Neben einem hohen Anteil von *Trocholina* sp. und Milioliden ist dieser Profilabschnitt durch *Conicospirillina basiliensis* gekennzeichnet. Innerhalb der Diceratenfazies ist das Vorkommen von *Neoteutlopora socialis* in den Proben DöIV/11 und DöIV/13 bemerkenswert. Die Diceratenfazies zeigt an ihrer Basis mit dem Vorhandensein von Onkoiden (DöIV/14, DöIV/15) noch Anklänge an die unterlagernde Packstonefazies. Neben Diceraten sind hier auch vereinzelte von Algen umkrustete Gerüstbildner nachgewiesen. Im Bereich des Überganges von der Diceratenfazies zur Wackestonefazies und in der basalen Wackestonefazies nimmt die Korngröße der Komponenten gegen hangend hin ab (fining upward). Ein mehrere dm²-großer Algenrasen von *Neoteutlopora socialis*,

eine relativ große Häufigkeit von agglutinierenden Großforaminiferen (mehr als 5/Schliff in DöIV/19) und *Barroisia* sp. (DöIV/20) ergänzen das Bild des Übergangsbereiches. In der glatt verwitternden Wackestonefazies fehlen neben agglutinierenden Großforaminiferen auch Makrofossilien. Über einer Störung folgt zunächst eine wiederum stark verwitterte Diceratenfazies. Alle nachfolgenden Proben, mit Ausnahme von DöIV/33 (Grainstonefazies), zeigen den Einfluß der sehr mächtig ausgebildeten Algenbindstonefazies. Den Abschluß des Profils bildet eine Grainstonefazies.

Interpretation: siehe Dörfles V (D/3)

Fossiliste: siehe Dörfles V (D/3)

Literatur: siehe Dörfles V (D/3)

D/3: Steinbruch Dörfles V

(Th. HOFMANN)

Thema: Oberjurassischer Ernstbrunner Kalk (Tithon) in Lagunenfazies

Lithostratigraphische Einheit: Ernstbrunn Formation

Alter: Oberjura, Malm, Tithon

Ortsangabe: ÖK 50 (Abb. 36). Dörfles V nordwestlich Ernstbrunn

Aufgelassener Steinbruch am Steinberg außerhalb des Wildparks Ernstbrunn. Zugang vom Parkplatz am Ortsende von Dörfles Richtung NNW (Steil bergauf), den Zaun am Wildpark entlang, an der Anhöhe dem Wegweiser „Fossilien“ folgend nach rechts.

Beschreibung:

Die Schuppentektonik der Waschbergzone und des Steinberges sind in diesem Aufschluß sehr gut zu studieren. Der Steinberg besteht aus mehreren Schuppen – mittleres Einfallen in Dörfles V, 63° gegen SE – mit dazwischen liegenden Mergeln besteht. BACHMAYER & FLÜGEL (1961b) berichten von Diceraten in Schalenerhaltung aus Mergelspalten.

Eine Mergelfüllung konnte mit kalkigem Nannoplankton ins Obereozän (NP 19/20) datiert werden (det. R. BRAUNSTEIN).

Auf eine Profilbeschreibung wird in diesem Fall verzichtet, da der Aufschluß durch die intensive Sammeltätigkeit der Bevölkerung ständigen Veränderungen unterliegt, es sei nur auf einige wenige markante Probenpunkte hingewiesen.

Probe DöV/1, enthält eine diverse Dasycladaceenflora mit zahlreichen Exemplaren von *Heteroporella* und *Salpingoporella*.

Im Bereich der Proben DöV/6 bis DöV/9 ist die Onkoidführung mit cm-großen Onkoiden und gelblich siltigem Internsediment der Pack- bzw. Grainstonefazies bemerkenswert.

Interpretation (Dörfles IV und V):

Auf Grund der Ergebnisse der mikrofaziellen Untersuchungen und der Makrofauna (mehr als 500 Arten BACHMAYER 1957) kann für die Steinbrüche in Dörfles ein wenige Meter tiefer, offener, normalmariner, geschützter (Lagune) Flachwasserbereich mit zeitweiliger geringer bis mäßiger Wasserbewegung in tropischen bis subtropischen Breiten angenommen werden.

Die Umkrustung fast aller Komponenten ist nach FLÜGEL (1982) ein Hinweis auf Wassertiefen ≤ 15 bis 20 m. Eine hoch diverse Dasycladaceenflora ist Anzeiger für geringe Tiefen (meist ≤ 5 m, WRAY 1977). Zusammen mit Echinodermenresten sind das eindeutige Hinweise für Karbonatgesteine, die in sehr flachen, normalmarinen Bereichen gebildet wurden. Hinweise auf größere Sturmereignisse, wie es zum Beispiel Schillagen und Tempestite sind, konnten nicht gefunden werden.

Conicospirillina basiliensis und *Nautiloculina oolithica* sind typische Flachwasserforaminiferen (BERNIER 1984, STEIGER & WURM 1980). Miliolide Foraminiferen sind von ELIASOVA 1981 aus dem Rückriffbereich des Stramberk Rifffkomplexes in Zusammenhang mit Lagunensedimenten beschrieben worden.

Wirtschaftliche Aspekte des Ernstbrunner Kalks:

Der zur Zeit nur mehr in einem Bruch abgebaute Kalk wurde in den letzten Jahren zunehmend in der Bauindustrie (z. B. als „profi“-Fertigputz) verwendet. Dieser höchst reine Kalk (97% Calcit, 2,5% Dolomit, 2,5% Silikate, GRILL 1968) eignet sich auch für andere Zwecke wie z. B. als Saturationskalk in der Zuckerindustrie. Qualitativ minderwertige Teile finden als Streumaterial und Befestigungsmaterial im Straßenbau Verwendung.

Darüberhinaus ist der durchaus sehr stark verkarstete Ernstbrunner Kalk (RIEDL 1957, 1958) ein wichtiger Trinkwasserspeicher für die nähere Umgebung von Ernstbrunn (GRILL 1968).

Fossilliste (Dörfles IV und V):

Algen: *Lithocodium* sp., *Bacinella irregularis*, *Koskinobullina socialis*, *Griphoporella ehrenbergi*, *Cayeuxia doerfliesiana*, *Neoteutloporella socialis*, *Linoporella* sp., *Heteroporella* sp., *Salpingoporella annulata*, *S. pygmaea*.

Foraminiferen: *Conicospirillina basiliensis*, *Nautiloculina oolithica*, *Pseudocyclammina lituus*, *Trocholina fribourgensis*.

Gerüstbildner: *Ellipsactinia caprense*, *E. ellipsoidea*, *Actinostromina* sp., *Bauneia multitabulata*, *Chaetetopsis rochlederi*, *Ptychochaetetes globosus*, *Amphiastrea* sp., *Stylosmilia* sp., *Cyathophora* sp., *Isastraea* sp., *Thecosmilia* sp., *Thamnastrea* sp.

Bivalvia und Gastropoda: *Pleurotomaria* sp., *Turbo* sp., *Purpuroidea subnodosa*, *Natica* sp., *Tylostoma* sp., *Nerinea hoheneggeri*, *Itieria* sp., *Cerithium* sp., *Serpula* sp., *Arca* sp., *Isoarca* sp., *Astarte* sp., *Pachyerisma* sp., *Diceras arietinum*, *D. bubalinum*, *Lucina abeli*, *Cardium coralliunum*, *Pecten* sp., *Ostrea* sp., *Mytilius* sp., *Lithodomus* sp.

Cephalopoda: *Richterella richteri*, *Semiformiceras* cf. *fallauxi*, *Oloriceras faucium*, *Haploceras elimatum*, *Calliphylloceras kochi*, *Lytoceras sutile*, *Hemilytoceras strambergense*, *Proteragonites quadrisulcatus*

Crustacea: *Gastrodorus* sp., *Galatheites* sp., *Gastrosacus ernstbrunnensis*, *Palaeopagurus* sp., *Nodoprosopon* sp., *Prosopon* sp., *Protosphaeroma ernstbrunnense*, *Cyclosphaeroma* sp., *Cyclothyreus* sp.

Brachiopoda: *Rhynchonella* sp., *Terebratula* sp.

Echinodermata: *Hemicidaris* sp., *Cidaris* sp., *Pseudodiadema* sp., *Pseudosaccocoma strambergense*

Literatur (Dörfles IV und V): BACHMAYER (1940, 1941, 1945, 1949, 1954, 1955, 1957, 1958 a, b); BACHMAYER & FLÜGEL (1961 a, b); BRIX & FUCHS (1984); GRILL (1953, 1963, 1968); HOFMANN (1990); KAMPTNER (1951); RIEDL (1957, 1958); ZEISS & BACHMAYER (1989).

D/4: Haidhof 1

(F. STÜRMER)

Thema: Ablagerungen der Bruderndorf Formation, Danium, Paläozän, Typuslokalität von *Cruciplacolithus tenuis* (STRADNER 1961, RÖGL et al., 1985).

Lithostratigraphische Einheit: Bruderndorf Formation

Alter: Paläozän, Danium

Ortsangabe: ÖK 24 (Abb. 38) Aufschluß südöstlich der Ortschaft Haidhof.

Beschreibung:

Künstlicher Aufschluß; liegend Bruderndorfer Feinsand, (toniger, brauner, feinsandiger glaukonitischer Sand), darüber Bruderndorfer Sandstein, (mergeliger glaukonitischer Kalksandstein, auf der Hügelkuppe Bruderndorfer Corallinaceenkalk.

Interpretation:

Cruciplacolithus tenuis wurde von STRADNER (1961) von dieser Fundstelle beschrieben, die Vergesellschaftung kann als oberes Dan (korrelierbar mit NP 3/4) angesehen werden (PERCH-NIELSEN, 1979).

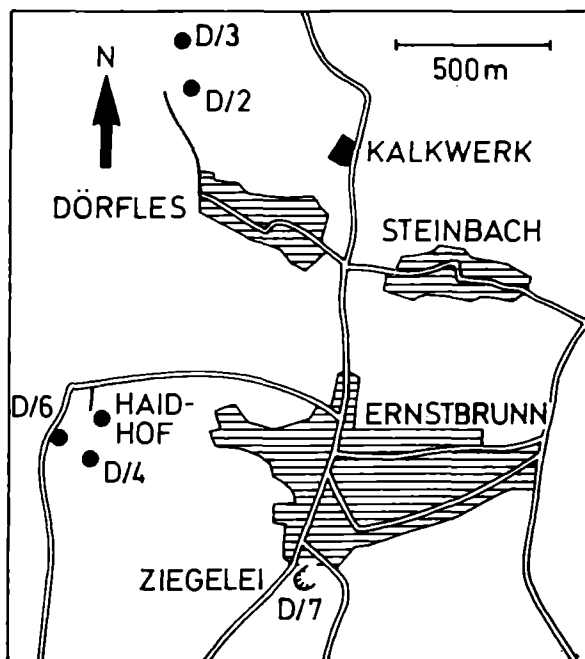


Abb. 38: Aufschlüsse Haidhof und Ernstbrunner Ziegelei.

Fossilliste:

Kalkiges Nannoplankton: *Cruciplacolithus tenuis*, *Coccolithus pelagicus*, *Chiasmolithus consuetus*, *Neochiastozygus saepes*, *Thoracosphära saxea*, *Placozygus sigmoides*, *Ericsonia cava*, *Braarudosphaera bigelowii*

Foraminifera: *Gavellina danica*, *G. simplex*, *Gavelinopsis cf. bembix*, *Anomalina praespissiformis*, *Pseudovalvulineria ammonoides*, *Robulus pseudo-mammiligerus*, *R. cf. cultratus*, *Stilostomella plummerae*, *Globigerina pseudo-bulloides*, *G. triloculinoides*, *G. daubjergensis*

Ostracoda: *Cytherella* sp., *Cythereis* sp., *Eucytherura* sp., *Paracytheridea* sp.

Anthozoa: *Sphenotrochus granulatus*, *Paramilia cf. danica*, *Coelosmia brevis*

Gastropoda: *Natica exaltata*, *N. pagoda*, *Scalaria brancoi*, *Ceritium* sp.

Bivalvia: *Petunculus sublenticularis*, *Lima striatissima*, *Spondylus microtesta*

Cephalopoda: *Hercoglossa danica*, *Nautilus* sp.

Bryozoa: *Entalophora bifrons*, *Ceriopora cf. gutta* Echinodermata: *Echinocorys schafferi*, *E. sulcatus*, *Brissopneustes vindobonnensis*

Vertebrata: *Lamna incurva*.

Literatur: GLAESSNER (1930); KÜHN (1930); PERCH-NIELSEN et al. (1985); SCHMID (1962); STRADNER (1961); THENIUS (1974, 1983).

D/5: Waschberg

(Th. HOFMANN, zusammengestellt aus SEIFERT 1980)

Thema: Waschbergkalk (Untereozäner Riffkalk)

Lithostratigraphische Einheit: Waschberg Formation (Untereozän)

Alter: Untereozän (Ypresium = „Cuisium“)

Ortsangabe: ÖK 40 (siehe Lageskizze, Titelblatt) Waschberg südwestlich Wollmannsberg.

Vom südwestlichen Ortsende von Wollmannsberg aus folgt man Richtung NW einige hundert Meter einem Güterweg Richtung Gipfelkreuz.

Beschreibung:

Da der Waschberg stark verwachsen und von zahlreichen Rollstücken bedeckt ist, kann die Schichtfolge des Waschbergkalkes nur in einzelnen Partien und an Rollstücken beobachtet werden.

Die gesamte Bergkuppe des Waschberges besteht aus untereozänem Waschbergkalk, mit einer Mächtigkeit von mindestens 250 m und einem Schichteinfallen zwischen 30 und 55 ° gegen Süden und Südosten, der auf feinsandige hellgraue Mergel des Eggenburg aufgeschuppt ist.

Im Hangenden wird der Waschbergkalk von feinsandigen hellgrauen Mergeln der Auspitz Formation (Eggenburg) überschoben.

Am nordwestlichen Rand des Waschbergkalkvorkommens tritt ein kleines Vorkommen von Tonmergeln der Nannoplanktonzone NP 12 auf und fällt unter den Waschbergkalk ein.

Auf Grund zahlreicher Dünnschliffuntersuchungen (SEIFERT 1980) konnte festgestellt werden, daß die Sedimente sehr gleichförmig ausgebildet sind. Die gesamte Schichtfolge des Waschbergkalkes besteht aus Riffkalken. Vereinzelt sind Zwischenlagen von Kalkareniten eingeschaltet.

Die Sedimente sind Ablagerungen des zentralen und randlichen Riffbereiches. Stockkorallen teils in situ, teils als Bruchstücke, überwiegen mengenmäßig deutlich die anderen Biogene. Großforaminiferen sind häufig, Corallinaceen befestigen meist die Stockkorallenbauten. Echinoiden und Bivalven kommen mit ständig wechselnder Häufigkeit vor, vereinzelt treten sie massenhaft auf und erreichen bis zu 10 Volumsprozent. Der Gehalt an Quarz und Kristallinbruchstücken schwankt meist zwischen 5 und 15 Volumsprozent.

Interpretation:

Die gesamte Schichtabfolge des Waschbergkalkes am Waschberg besteht aus Riffkalken. Einen langen Zeitraum hindurch wuchs das Korallenriff ohne merkbare Veränderung der umgebenden Wassertiefe oder der Entfernung zu einer kristallinen Insel kontinuierlich.

Auf Grund der Nummulitenarten, besonders von *Nummulites partschi* DE LA HARPE stufte PAPP (1962) das Gestein in das obere Untereozän ein. Kleinforaminiferen in den mergeligen Zwischenlagen des Kalkes bestätigten diese Ansicht.

Auf Grund des Auftretens von *Discoaster lodoensis* und des Fehlens von *Marthasterites tribrachiatus* und *Discoaster sublodoensis* kann der Waschbergkalk in die Zone NP 13 eingestuft werden.

Fossilliste:

Discoaster lodoensis, *Marthasterites tribrachiatus*, *Discoaster sublodoensis*, *Nummulites partschi*, *Clavagella* sp., *Lima* sp., *Pecten* sp., *Campanile giganteum*, *Cidaris* sp., *Corbis* sp., *Chlamys* sp., *Ostrea* sp., *Gryphaea* sp., *Turbo squamosus*, *Natica* sp., *Cerithium dentatum*, *Rostellaria* sp., *Fusus semiplicatus*, *Voluta mitrata*, *Pleurotoma concava*, *Velates* sp.

Literatur: BACHMAYER (1961); SEIFERT (1980); PAPP (1962).

D/6: Haidhof 2

(F. STÜRMER)

Thema: Eozäne Sande und Kalkknollen der Waschbergzone sowie Tonmergel der Michelstettner Formation.

Lithostratigraphische Einheit:

a. Haidhof Formation, b. Michelstetten Formation

Alter: a. Mitteleozän, Lutet; b. Oligozän, Eger

Ortsangabe: ÖK 24 (Abb. 38). Aufschluß auf der Straße von Haidhof nach Simonsfeld, Hangausbiss ca. 200 m außerhalb von Haidhof.

Beschreibung:

a. Haidhof Formation: Im nördlichen Teil des Hangausbisses rötliche Sande mit gelblich-weißen Kalkknollen, Mächtigkeit nicht feststellbar;

b. Michelstetten Formation: Im südlichen Teil des Aufschlusses hellgraue karbonatreiche tonige Mergel mit reicher Foraminiferenfauna.

Interpretation:

R. GRILL (1953) nennt im Raum Haidhof vier NW-SE streichende Körper, die in zwei durch Michelstettner Schichten getrennten Zügen angeordnet sind. *Assilina spira* ermöglicht die Einstufung der Haidhof Schichten ins Mitteleozän (Lutet).

Die Foraminiferenfauna der Michelstettner Schichten erlaubt eine Einstufung ins Obere Oligozän (Eger) (PAPP, 1960).

Fossiliste:

a. Haidhof Formation:

Bivalvia: *Exogyra eversa*, *Glycymeris* sp. Gastropoda: *Campanile giganteum*
 Brachiopoda: *Terebratula* sp., *Rotularia spirulaea*, *Protula extensa*, Echinodermata, Bryozoa, Crustacea b. Michelstetten Formation Foraminifera: *Robulus inortus*, *R. cultratus*, *Margulina hirsuta*, *Uvigerina farinosa*, *U. galloyi*, *Stilostomella intermedia*, *Siphonina reticulata*, *Cibicides unigeranus*, *Globigerina globularis*, *G. unicava*, *G. cf. bulloides*, *Nummulites distans*, *Assilina spira*

Literatur: GRILL (1953, 1968); PAPP (1960); THENIUS (1974, 1983).

D/7: Ernstbrunn, alte Ziegelei

(F. STÜRMER)

Thema: Auspitzer Mergel, Eggenburgium (Unteres Miozän)

Lithostratigraphische Einheit: Auspitz Formation. Alter: Unteres Miozän, Eggenburgium. Ortsangabe: ÖK 24 (Abb. 38)

Aufgelassene Ziegelei südlich von Ernstbrunn, an der Straße Ernstbrunn-Simonsfeld bei der Abzweigung nach Naglern.

Beschreibung:

Aufgelassene Ziegelei, tonige, schiefrige, grüngraue bis graubraune Mergel, die gleichmäßig mit 20 gegen Westen einfallen, kleinwüchsige, aber reiche Foraminiferenfauna aufweisen.

Interpretation:

A. PAPP (1963), der die Tonmergel als Eggenburg einstuft, definierte die „Auspitzer Mergel“ als landfernes Äquivalent zu den landnahen Ablagerungen des Eggenburger Raumes.

Fossiliste:

Kalkiges Nannoplankton: *Naviculopsis navicula*, *N. iberica*, *Mesocena elliptica*, *Distephanus crux*, *D. fibula*, *D. speculum*, *D. cannopiloides*, *Cannopilus hemisphericus*, *Corbisema triacantha*, *Septamesocena apiculata*, *C. pelagicus*, *S. moriformis*, *Dictyococcites* sp. aufgearbeitet: *S. radians* (Eozän), *Micula decussata* (Kreide), *W. harnesae* (Kreide);

häufige planktonische Foraminifera: *Globigerina praebulloides*, *G. ciproensis ottangensis*, *Globoquadrina langhiana*, *Cassigerella boudecensis*

häufige benthonische Foraminifera: *Uvigerina parviformis*, *U. posthantkeni*; Schwammstacheln, Radiolaria, Diatomea.

Literatur: PAPP (1957, 1963); PERCH-NIELSEN et al. (1985); SENES & STEININGER (1971); THENIUS (1974).

KORNEUBURGER BECKEN

D/8: Kleinebersdorf, Lehner Sandgrube

(F. STÜRMER)

Thema: Marine Sande des Karpatiums (oberstes Untermiozän)

Lithostratigraphische Einheit: Korneuburg Formation

Alter: Oberstes Untermiozän, Karpatium

Ortsangabe: ÖK 41 (siehe Kartenskizze auf Abb. 39)

Auf der Straße von Groß Rußbach kommend, im Ortsgebiet von Kleinebersdorf nach dem ehemaligen Schulgebäude und Haus Nr 70 nach rechts abbiegen, nach dem letzten Gebäudekomplex den Feldweg nach rechts.

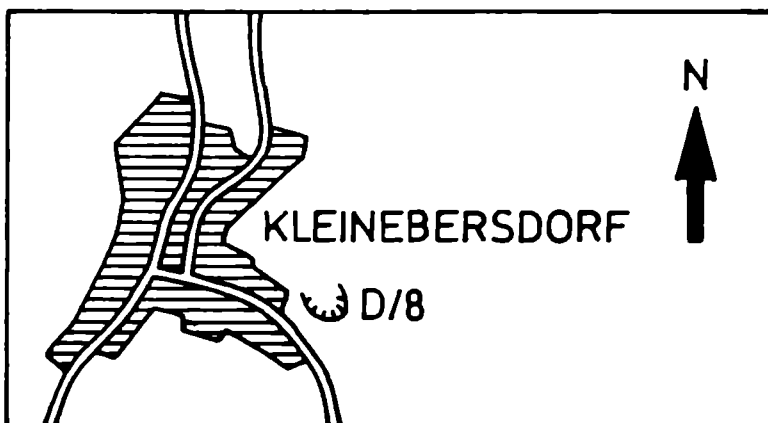


Abb. 39: Lehner Sandgrube in Kleinebersdorf.

Beschreibung:

Liegend befindet sich gelblich-weißlicher Sand mit Kreuz- und Schrägschichtung und Molluskenfragmenten in dünnen, dm-langen Lagen. Darüber folgt eine Molluskenlage (10–20 cm), die neben dem Fossilanteil (siehe Fossilliste) aus einem rötlich-gelben Fein- bis Mittelsand mit gut gerundeten größeren Komponenten besteht. Es folgt eine geschichtete, 5–10 cm starke Tonlage mit Blattabdrücken und kohligen Resten und bis 1 m mächtiger mittelkörniger Sand mit dispers verteilten Landschnecken, der in ca. 40 cm mächtige gelbliche siltige Sande mit *Terebralia bidentata* übergeht. Darüber eine Molluskenlage, (5–10 cm) deren Inhalt der unteren ähnlich ist.

Interpretation:

Die Schichtfolge zeigt eine marine Abfolge eines landnahen Bereiches mit wechselnd starken terrestrisch/fluviatilen Einfluß.

Die basalen Sande deuten auf einen transgressiven Vorgang hin, der liegende Molluskenhorizont ist als Spülsaumbereich mit prielartigen Vertiefungen anzusprechen.

Die kurze Abfolge von Tonen mit Blattresten läßt auf ein Milieu mit geringer Wasserenergie und der Nähe zu ufernahen Laubwäldern schließen. Die Landschnecken als Fossilinhalt des hangend anschließenden Sandes unterstreichen die Landnähe, wobei die folgenden zwei Abschnitte des Profiles als Ablagerungen des Strandbereiches gedeutet werden können.

Fossilliste:

Benthonische Foraminifera, Ostracoda

Bivalvia: *Nucula nucleus*, *Leda fragilis*, *Leda* sp., *Anadara diluvii*, *Gryphea* (*Crassostrea*) *gryphoides*, *Loripes dujardini*, *Diplodonta rotunda*, *Cardium grundese*, *Chione* sp., *Pitaria chione italica*, *Donax intermedia*, *Ervilia pusilla miopusilla*, *Panopea menardi*, *Ostrea* sp.

Gastropoda: *Clithon pictus*, *Theodoxus* cf. *morelli*, *Pirenella moravica* cf. *variabilis*, *Terebralia bidentata*, *Archimediella bicarinata*, *Turritella gradata*, *Melanopsis impressa*, *Natica* sp., *Ocinebrina sublavata*, *Dorsanum echinatum*, *Hinia edlaueri*, *Mitrella fallax*, *Tudicla rusticula*, *Conus dujardini*, *Ringicula auriculata exilis*, *Pomatias* sp., *Helix* sp.

Scaphopoda: *Dentalium* sp.

Haifischzähne, Brassenzähne, Otolithen.

Literatur: GRILL (1957, 1968); HÖRNES (1856); SENES (1967); STÜRMER (1989); VETTERS (1910).

D/9: Teiritzberg

(F. STÜRMER)

Thema: Sande und Tegel des Karpatiums (oberstes Untermiozän)

Lithostratigraphische Einheit: Korneuburg Formation

Alter: Oberstes Untermiozän, Karpatium

Ortsangabe: ÖK 41 (siehe Kartenskizze auf Abb. 40)

Laaer Bundesstr., ca. 2 km N von Korneuburg, an der Abzweigung nach Stetten.

Hügelzug von Mülldeponie (W der Bundesstr.) bis ehemalige Wienerberger Ziegelei und Ortsgebiet von Stetten (Siedlung Teiritz) (E der Bundesstr.).

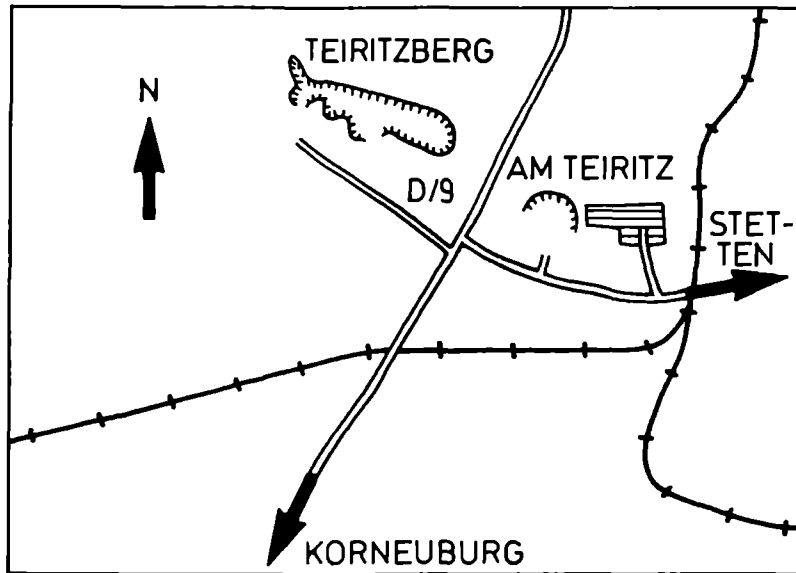


Abb. 40: Aufschlüsse am Teiritzberg

Beschreibung:

Folgende Faziesbereiche sind am Teiritzberg in künstlichen Aufschlüssen anzutreffen.

Gelblicher Sande mit gehäuftem Vorkommen von *Ostrea* sp. und *Mytilus haidingeri* (bankbildend)

Mittelkörniger grau- bis rötlichgelber Sand mit Lebensspuren. Gelb bis gelbbrauner Feinsand mit zahlreichen Fossilien. Gelbbraune bis braune siltige Sande mit Fossilien, v. a. *Turritella gradata*.

Dunkelgrauer toniger Silt mit Pflanzeeresten und Fossilagen.

Interpretation:

Der Aufschluß Teiritzberg wird seit mehreren Jahren vom Verein der „Freunde der Mineralien und Fossilien“ gemeinsam mit Paläontologen der Universität Wien und Salzburg und Sedimentologen der Geologischen Bundesanstalt untersucht. So werden jährlich Suchschnitte gelegt, um ein umfassendes Gesamtprofil des Gebietes zu erzielen.

Die Ergebnisse dieser Geländetätigkeiten sollen in einer zusammenfassenden Monographie über das österreichische Karpat mit dem Teiritzberg als Schwerpunkt vorgelegt werden.

Je nach Aufschlußmöglichkeit können am Teiritzberg terrestrisch bis marin

(Strand und Gezeitenbereich, landnahe Strandbereiche, energiearme Schlamm-bereiche) beeinflusste Faziesbereiche angetroffen werden.

Fossilliste:

Zu der von der Lokalität Klein Ebersdorf aufgestellten Faunenliste ist zu ergänzen:

Bivalvia: *Mytilus haidingeri*

Gastropoda: *Pleurotoma jouanneti*, *Potamides papaveraceus*

Arthropoda: *Macrophthalmus vindobonensis*, *Balanus* sp.

Echinodermata: *Amphiura* sp., Echinodermenstachel; div. Landsäugerzähne

Pflanzenreste: *Celtis* sp., *Daphnogene* sp., *Populus* sp., Graminae.

Literatur: GRILL (1957, 1962, 1968); HÖRNES (1856); SENEŠ (1967); SOVIS (1987); STÜRMER (1989); VETTERS (1910).

Empfohlene Exkursionsroute

Von Wien kommend, wählt man in Korneuburg die Laaer Bundesstr. und fährt bis zur Abzweigung nach Stetten.

Teitritzberg (Exkursionspunkt D/9)

Von dort verläßt man das Korneuburger Becken über Tresdorf nach rechts über Oberrohrbach, Kleinwilfersdorf, Wiesen und Leitzersdorf, umrundet damit den Waschberg, Aufstieg von Wollmannsberg.

Waschberg (Exkursionspunkt D/5)

vom Gipfel gute Aussicht in die Molasse Zone und Donautal.

Von der nächsten Ortschaft, Haselbach, führt ein Wanderweg zum Michelberg.

Michelberg Von der Raststation zum Gipfel herausgewitterte Flecken von Waschbergkalk; gute Aussicht in das Korneuburger Becken und Molassezone. Richtung Niederfellabrunn (Ernstbrunn) weiter, Abzweigung nach rechts über Niederfellabrunn nach Obergänserndorf überquert man die Waschbergzone und erreicht erneut das Korneuburger Becken. Auf die Laaer Bundesstr, kommend, Richtung Laa über Karnabrunn und Wetzleinsdorf nach Kleinebersdorf.

Kleinebersdorf, Lehner- und Wollmutgrube (Exkursionspunkt D/8)

Nördlich der beschriebenen Lehner-Sandgrube befindet sich am Hang die Wollmut-Sandgrube.

Über die Laaer Bundesstr. an Ernstbrunn vorbei, in Nodendorf biegt man rechts nach Niederleis, erreicht hier mit der Niederleiser Bucht einen Teilbereich des Wiener Beckens und hält sich im Ort rechts in Richtung Buschberg.

Buschberg (Exkursionspunkt D/1)

Weiter über den Buschberg zweigt man links nach Pyhra über Klement, um über den Steinberg Dörfles zu erreichen.

Dörfles (Exkursionspunkte D/2 und 3)

Vom Dörfles fährt man nach Ernstbrunn und zweigt noch vor der Ortschaft nach rechts, biegt am Haidhof nach links nach Simonsfeld.

Haidhof Haidhof 1 (Paläozän) (Exkursionspunkt D/4)

Haidhof 2 (Eozän) (Exkursionspunkt D/6)

Weiter nach Simonsfeld, links wieder nach Ernstbrunn abbiegen, kommt man knapp vor Ernstbrunn an der Abzweigung nach Naglern zu einer ehemaligen Ziegelei.

Ziegelei Ernstbrunn (Exkursionspunkt D/7)

Von Ernstbrunn über die Laaer Bundesstraße über Korneuburg nach Wien zurück.

Literatur

BACHMAYER, F., 1940. Beiträge zur Kenntnis der Tithonfauna aus dem Raume von Ernstbrunn, Niederdonau. — Dissertation Univ. Wien, 73 S., 15 Taf., Wien.

BACHMAYER, F., 1941. Zwei neue Siphonea verticillatae aus dem Jurakalk von Dörfles und Klafterbrunn (Nieder-Donau).— Verh. Zool.-Bot. Ges., LXXX/LXXXI:237–240, 6 Fig. Wien.

BACHMAYER, F., 1945. Die Crustaceen aus dem Ernstbrunner Kalk der Jura-Klippenzone zwischen Donau und Thaya. — Jb. Geol. B.-A., 1/2:35–43, Wien.

BACHMAYER, F., 1949. Zwei neue Asseln aus dem Oberjurakalk von Ernstbrunn (N. Öst.). — Sitz.-ber. österr. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 158/4:263–271, 1 Taf., Wien

BACHMAYER, F., 1954. Ein Korallenriff in Niederösterreich.— Universum (Natur u. Technik), 9:461–468, Wien.

BACHMAYER, F., 1955. Die fossilen Asseln aus den Oberjuraschichten von Ernstbrunn in Niederösterreich und von Stramberg in Mähren. — Sitz.-ber.. österr. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 164(4/5):255–273, 1 Taf., Wien.

BACHMAYER, F., 1957. Das Mesozoikum der niederösterreichischen Klippen. — Z. dt. geol. Ges., 109/2:659–660, Hannover.

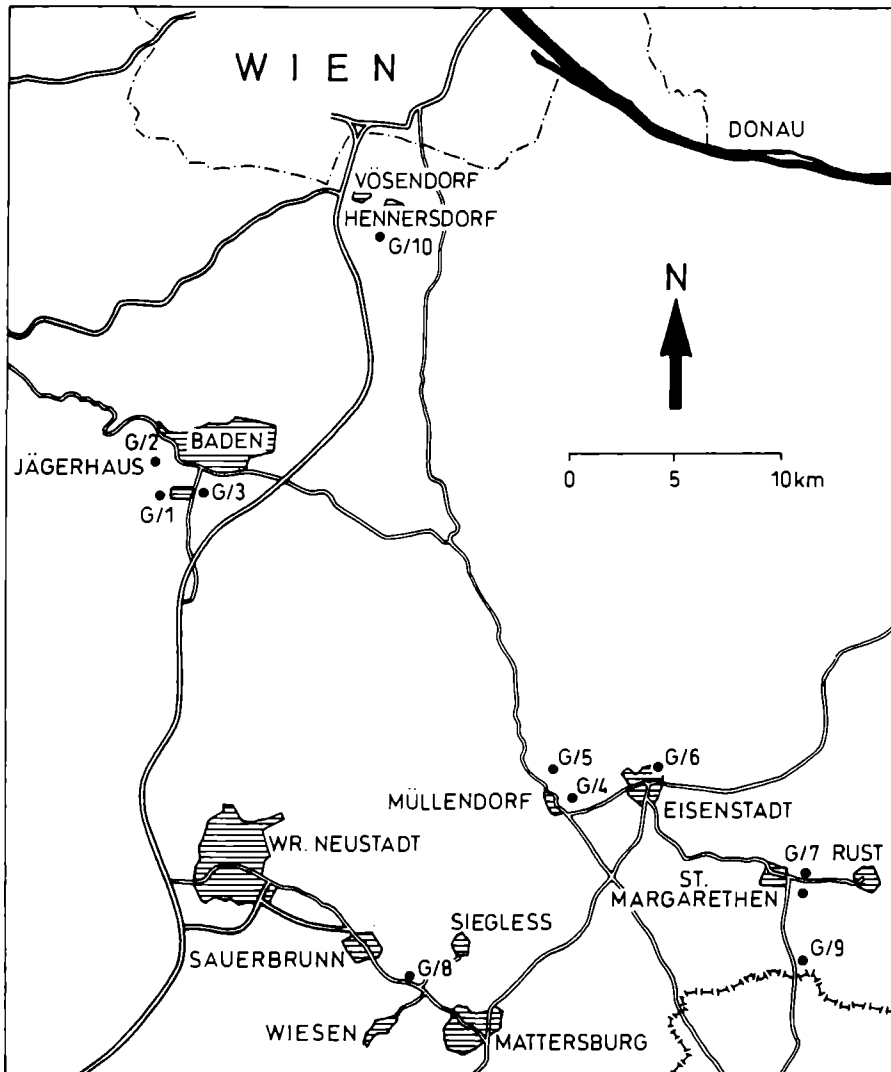
- BACHMAYER, F., 1958a. Ein bemerkenswerter fossiler Krebsrest aus dem Jurakalk von Ernstbrunn (N. Öst.). — Veröffentl. aus den Nat. Hist. Mus. 1:S. 16, Wien.
- BACHMAYER, F., 1958b. *Pseudosaccocoma* (Crinoidea) aus dem Korallenriffkalk (Obermalm) von Ernstbrunn (Niederösterreich). — Paläont. Z., **32**(1/2):40–51, 7 Taf. Stuttgart.
- BACHMAYER, F., 1961. Bericht über Kartierungsarbeiten und Aufsammlungsergebnisse im Bereich der Waschbergzone auf Blatt Stockerau (40). — Verh. Geol. B.-A., **1961**/(3):14–17, Wien.
- BACHMAYER, F., 1963. Beiträge zur Palaeontologie oberjurassischer Riffe. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **66**:125–138, 4 Taf., Wien.
- BACHMAYER, F. & FLÜGEL, E., 1961a. Die Hydrozoen aus dem Oberjura von Ernstbrunn (Niederösterreich) und Stramberg (CSR). — Palaeontographica, **116A**/(5–6):122–143, 4 Taf., 6 Abb., Stuttgart.
- BACHMAYER, F. & FLÜGEL, E., 1961b. Die „Chaetetiden“ aus dem Oberjura von Ernstbrunn (Niederösterreich) und Stramberg (CSR). — Palaeontographica, **116A**/(5–6):144–174, 8 Taf., 10 Abb., Stuttgart.
- BACHMAYER, F. & GRILL, R., 1958. Exkursion Waschbergzone (äußere Klippenzone). — Mitt. Geol. Ges. Wien, Exkursionsführer; 1–8. Wien.
- BERNIER, P., 1984. Les Formations carbonates du Kimmeridgien et du Portlandien dans le Jura Meridional – Stratigraphie, Micropaleontologie, Sedimentologie. — Docum. Lab. Geol. Lyon, n°**92**/2:445–803, 36 Taf., Lyon.
- BRIX, F. & FUCHS, R., 1984. Geologische Exkursion in das nördliche Wiener Becken (Neogen) und die Waschbergzone (Oberjura). — Exk.-führ. **2**, Öst. Geol. Ges., 37 S., Wien.
- ELIASOVA, H., 1981. The Tithonian Reef of Stramberk Limestone (Czechoslovakia, West Carpathians). — Cas. Mineral. Geol., **26**/2:113–124, 4 Taf., Praha.
- FLÜGEL, E., 1982. Microfacies Analysis of Limestones. , 633 S., 53 Taf., (Springer), Berlin–Heidelberg.
- GLAESSNER, M. F. 1930. Die geologischen Verhältnisse des Kreidevorkommens zwischen Bruderndorf und Ernstbrunn (Niederösterreich). — Geol. und Paläont. Abhdlg., N. F., **17**(21/5):526–533, Jena.

- GLAESSNER, M. F., 1931. Geologische Studien in der äußeren Klippenzone. — Jb. Geol. B.-A., 81:1-23, Wien.
- GRILL, R., 1953. Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn. — Jb. Geol. B.-A., 96:65-116, Taf. 3-4, Wien.
- GRILL, R., 1957. Erdgeschichte des Bezirkes Korneuburg. — Heimatbuch Korneuburg, 143-50, Korneuburg.
- GRILL, R., 1962. Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau. 1:50.000.- 1957 (Geol. Bundesanst.), 52 S., Wien.
- GRILL, R., 1963. Exkursion Inneralpines Wiener Becken nördlich der Donau, Molassegebiet und Waschbergzone. Exkursionsführer für das Achte Europäische Mikropaläontologische Kolloquium in Österreich. — Verh. Geol. B.-A., Sonderheft F:20-40, Wien.
- GRILL, R., 1968. Erläuterungen zur geologischen Karte des nordöstlichen Weinviertels und zu Blatt Gänserndorf. — Verh. Geol. B.-A., 1968:155 S., 2 Taf., 4 Tab., 9 Textabb., Wien.
- HOFMANN, T., 1990. Der Ernstbrunner Kalk im Raum Dörfles (Niederösterreich). — Mikrofazies und Kalkalgen. — Unveröff. Diplom Univ. Wien, 164 S., 18 Taf., Wien.
- HÖRNES, M., 1856. Die Fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. — Abh. k. k. Geol. Reichs-Anst., 736 S., Wien.
- KAMPTNER, E., 1951. Über das Auftreten der Codiaceen - Gattung *Cayeuxia* FROLLO im Oberjura von Ernstbrunn (Niederösterreich). — Sitzber. österr. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Kl., Abt. I, 160/(3-4):177-197, 1 Taf., Wien.
- KÜHN, O., 1930. Das Danien der äußeren Klippenzone bei Wien.-Geol. und Paläont. Abhdlg., N. F., 17(21/5):495-573, Jena.
- LADWEIN, H. W., 1976. Sedimentologische Untersuchungen an Karbonatgesteinen des autochthonen Malm in Niederösterreich (Raum Altenmarkt-Staatz). — Dissertation Univ. Innsbruck, 1, 141.427-C, 135 S., 43 Abb., Innsbruck
- OBERHAUSER, R., 1980 (ed.). Der Geologische Aufbau Österreichs. — XIX + 699 S. (Springer), Wien-New York.

- PAPP, A., 1960. Die Fauna der Michelstettner Schichten in der Waschbergzone (Niederösterreich). — Mitt. Geol. Ges. **53**:209-248, Wien.
- PAPP, A., 1962. Die Nummulitenfauna vom Michelberg (Waschbergzone). — Verh. Geol. B.-A., **1962**:281-290, 3 Abb., Wien.
- PAPP, A., 1963. Die biostratigraphische Gliederung des Neogens im Wiener Becken. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **56/1**:225-289, Wien.
- PERCH-NIELSEN, K., 1979. Calcareous nannofossil zonation at the Cretaceous/tertiary boundary in Denmark. — [in:] BIRKELUND, T. & BROMLEY, R. G. (eds): C/T boundary events, Univ. Copenhagen, 1, 115-135, Copenhagen.
- PERCH-NIELSEN, K., RÖGL, F., STRADNER, H. & BRAUNSTEIN, R., 1985. INA Meeting 22. 9. 1985, Vienna, Field-Guide. — INA Newsletter, **7**:105-116.
- RIEDL, H., 1957. Der Karst der Juraklippen in der niederösterreichischen Waschbergzone. — Die Höhle, **1**:1-8, 2 Abb., Wien.
- RIEDL, H., 1958. Die Verkarstung des mesozoischen Bereiches der niederösterreichischen Waschbergzone (Leiser Berge). — Die Höhle, **4**:80-84, Wien.
- SCHMID, M. E., 1962. Die Foraminiferenfauna des Bruderndorfer Feinsandes (Danien) von Haidhof bei Ernstbrunn, NÖ. — Sitz.-ber. Akad Wiss., Math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, **171**:8-10, 316-361, Wien.
- SEIFERT, P., 1980. Das Eozän der Waschbergzone (N. Ö) (Und die angrenzenden Teile des Oberpaleozän und Unteroligozän). — Unveröff. Diss. Univ. Wien, 419 S., 117 Abb., Wien.
- SENEŠ, J. & STEININGER, F. F., 1971. Chronostratigraphie und Neostatotypen: M1, Eggenburgien. Die Eggenburger Schichtgruppe und ihr Stratotypus. —, 827 S., Bratislava.
- SENEŠ, J. (Red.), 1967. Chronostratigraphie und Neostatotypen: M3, Karpatien. Die karpatische Serie und ihr Stratotypus. — 312 S., Bratislava.
- SOVIS, W., 1987. Projekt Teiritzberg – Fossilien aus dem Karpat des Korneuburger Beckens. — Ausstellungskatalog, 25 S., Stockerau.
- STEIGER, T. & WURM, D., 1980. Faziesmuster oberjurassischer Plattform – Karbonate (Plassenkalke, Nördliche Kalkalpen, Steirisches Salzkammergut, Österreich). — Fazies, **2**:241-284, Taf. 25-30, Erlangen.

- STEININGER, F. F., WESSELLY, G., RÖGL, F. & WAGNER, L., 1987. Tertiary sedimentary history and tectonic evolution of the Eastern Alpine Foredeep. — *Gior. Geol.*, ser.3, **48**:285–297, 10 Abb., Bologna.
- STRADNER, H., 1961. Vorkommen von Nannofossilien im Mesozoikum und Alttertiär. — *Erdöl-Z.*, **77/3**:77–88, Wien-Hamburg
- STÜRMER, F., 1989. Die miozänen Turritellidae Österreichs. — Unveröff. Diss., Univ. Wien, 185 S., Wien.
- THENIUS, E., 1974. Niederösterreich.— *Verh. Geol. B.-A.*, Bundesländerserie, Heft N. Ö., 2. Aufl., 280 S., Wien.
- THENIUS, E., 1983. Niederösterreich im Wandel der Zeiten. — *Katalog des NÖ Landesmuseums*, 156 S., Wien.
- TOLLMANN, A., 1985. *Geologie von Österreich*. — Bd. 2, 710 S. (Deuticke), Wien.
- VETTERS, H., 1910. Über das Auftreten der Grunder Schichten am Ostfuß der Leiser Berge. — *Verh. Geol. R.-A.*, **1910/6**, Wien.
- WRAY, J., 1977. *Calcareous Algae.- Dev. in Palaeont. and Stratigraphy*, **4**:186 S., 170 Fig. (Elsevier), Amsterdam.
- ZEISS, A. & BACHMAYER, F., 1989. Zum Alter der Ernstbrunner Kalke (Tithon; Niederösterreich). — *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **90A**:103–109, Wien.

Das Tertiär im Wiener und Eisenstädter Becken



Karte der Exkursionspunkte

Werner E. Piller und Norbert Vávra

Mit 9 Abbildungen (Abbildungen 41–49)

Inhalt

| | Seite |
|--|-------|
| Einleitung | 171 |
| Geologie, Tektonik und fazielle Gliederung | 171 |
| Badenium | 176 |
| Sarmatium | 180 |
| Pannonium | 182 |
| Bodenschätze | 183 |
| Exkursionspunkte | |
| G/1: Sooß-Lindkogel | 186 |
| G/2: Baden-Rauchstallbrunngraben | 188 |
| G/3: Baden-Sooß | 192 |
| G/4: Steinbruch „Fenk“ | 194 |
| G/5: Müllendorf Kreidesteinbruch | 197 |
| G/6: Eisenstadt „Hartl“ | 198 |
| G/7: St. Margarethen „Römersteinbruch“ bzw. Steinbrüche „Hummel“ und „Kummer“ | 200 |
| G/8: Wiesen Sandgrube | 202 |
| G/9: St. Margarethen Kiesgrube | 204 |
| G/10: Hennersdorf/Vösendorf bei Wien | 205 |
| Empfohlene Exkursionsroute | 208 |
| Literatur | 208 |

Erläuterung zur Lageskizze der Fundpunkte

G/1: Sooß-Lindkogel, G/2: Baden-Rauchstallbrunngraben, G/3: Baden-Sooß, G/4: Steinbruch „Fenk“, G/5: Müllendorf Kreidesteinbruch, G/6: Eisenstadt „Hartl“, G/7: St. Margarethen „Römersteinbruch“ bzw. Steinbrüche „Hummel“ und „Kummer“, G/8: Wiesen Sandgrube, G/9: St. Margarethen Kiesgrube, G/10: Hennersdorf/Vösendorf bei Wien.

Anschriften der Autoren:

Dr. Werner E. Piller & A. Prof. Dr. Norbert Vávra

Institut für Paläontologie, Universität Wien, Universitätsstraße 7/II, A-1010 Wien.

Einleitung

„Es ist kein Zufall, daß die großen Tertiärbecken unseres Kontinents, das Pariser, Londoner, Wiener und nicht zuletzt das Mainzer Becken von jeher in ganz besonderem Maße die Aufmerksamkeit nicht nur des Geologen, sondern auch des wissenschaftlich interessierten Naturfreundes auf sich gezogen haben; sind sie doch, wie kaum ein anderes Gebiet, geeignet, in die allgemeinen und speziellen Probleme der Geologie einzuführen.“ – Mit diesem Satz beginnt WENZ (1921) sein Buch „Das Mainzer Becken und seine Randgebiete“ und betont in eindrucksvoller Weise die Rolle, welche die großen Tertiärbecken Europas in der Entwicklung unseres geologischen Weltbildes gespielt haben. Schon sehr früh haben daher diese Landschaften ihre Bearbeiter gefunden: nach einigen ganz frühen Angaben zur Geologie des Wiener Beckens in den Darstellungen reisender Sammler und Geognosten (STÜTZ: Oryctographie von Unter-Österreich, 1807) verdanken wir einem französischen Geologen - Constant PREVOST (1820) - die erste eingehende Darstellung dieses Themas. Er dürfte auch der erste gewesen sein, der den Begriff „Wiener Becken“ verwendete:

1820 „Bassin de Vienne“ (C. PREVOST)

1824 Basin de Vienne (A. BOUÉ)

1827 Becken von Wien (A. BOUÉ)

1885 Inneralpines Wiener Becken (E. SUESS)

Auch einzelne Begriffe tektonischer Elemente finden sich bereits relativ früh: SUESS (1864) verwendet den Ausdruck „Thermenlinie“, FUCHS (1873) spricht von Brüchen im Stadtbereich, SCHAFFER (1907) verwendet den Begriff „Donaubruch“ und KÜPPER (1951) bringt schließlich die Termini „Eichkogel-Bruch, Nußdorfer Bruch und Thermenrandstörungen“.

So naheliegend es wäre, diesen Führer zum Anlaß für eine eingehende Darstellung der Erforschungsgeschichte des Wiener Beckens zu nehmen, so würde das wohl den geplanten Umfang dieser Ausführungen überschreiten. Es sei daher hier nur auf die entsprechenden Angaben bei KÜPPER (1965) sowie bei TOLLMANN (1985) bzw. auf die dort zitierte, weiterführende Literatur verwiesen.

Geologie, Tektonik und fazielle Gliederung

Das Wiener Becken ist von rhomboedrischer Gestalt, streicht von Südwesten nach Nordosten und ist ca. 200 km lang und bis zu 55 km breit. Als südlichster Punkt kann der Ort Gloggnitz in Niederösterreich angesehen werden, im Nordosten reicht es bis Napajedl in der ČSFR.

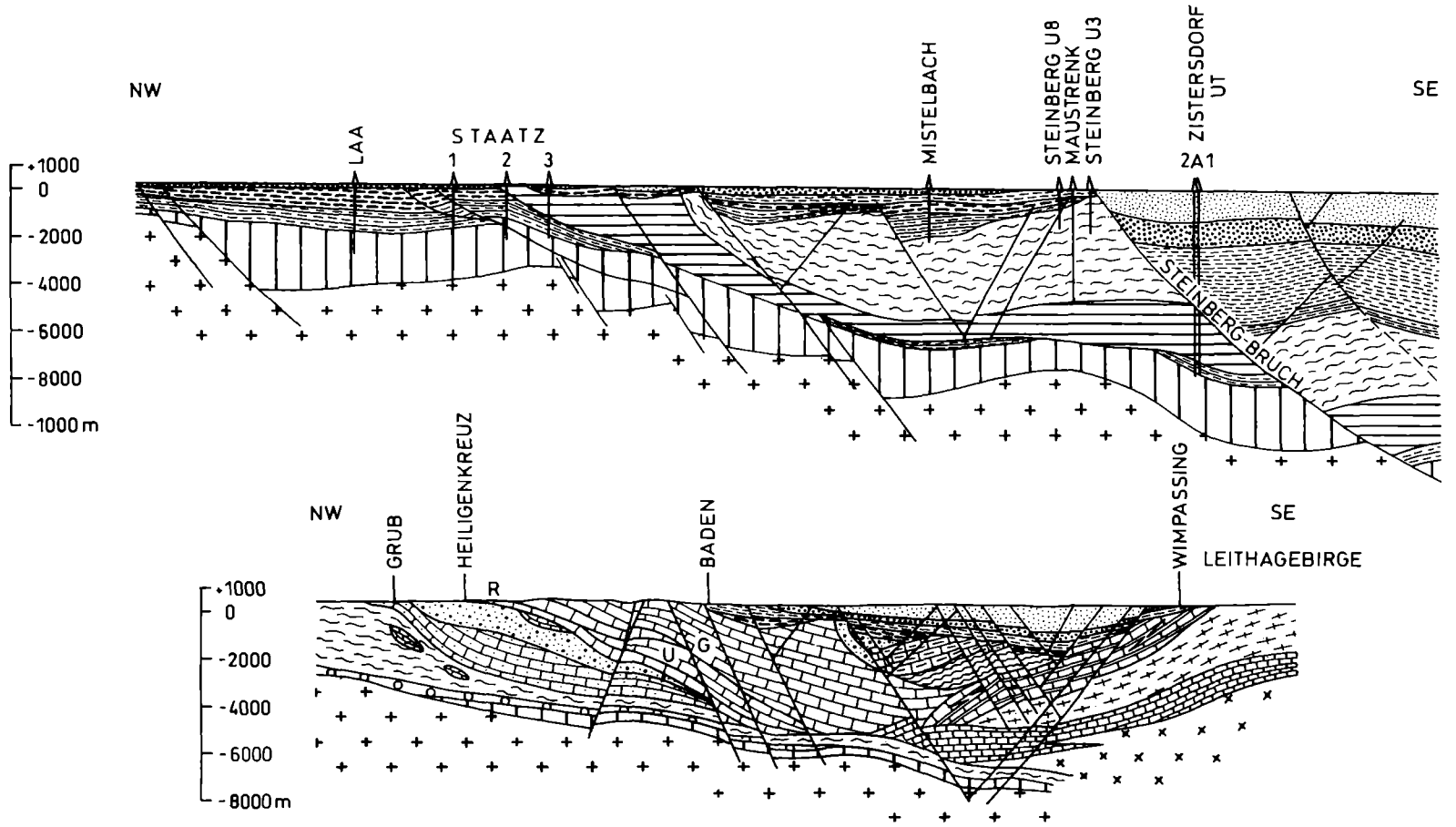
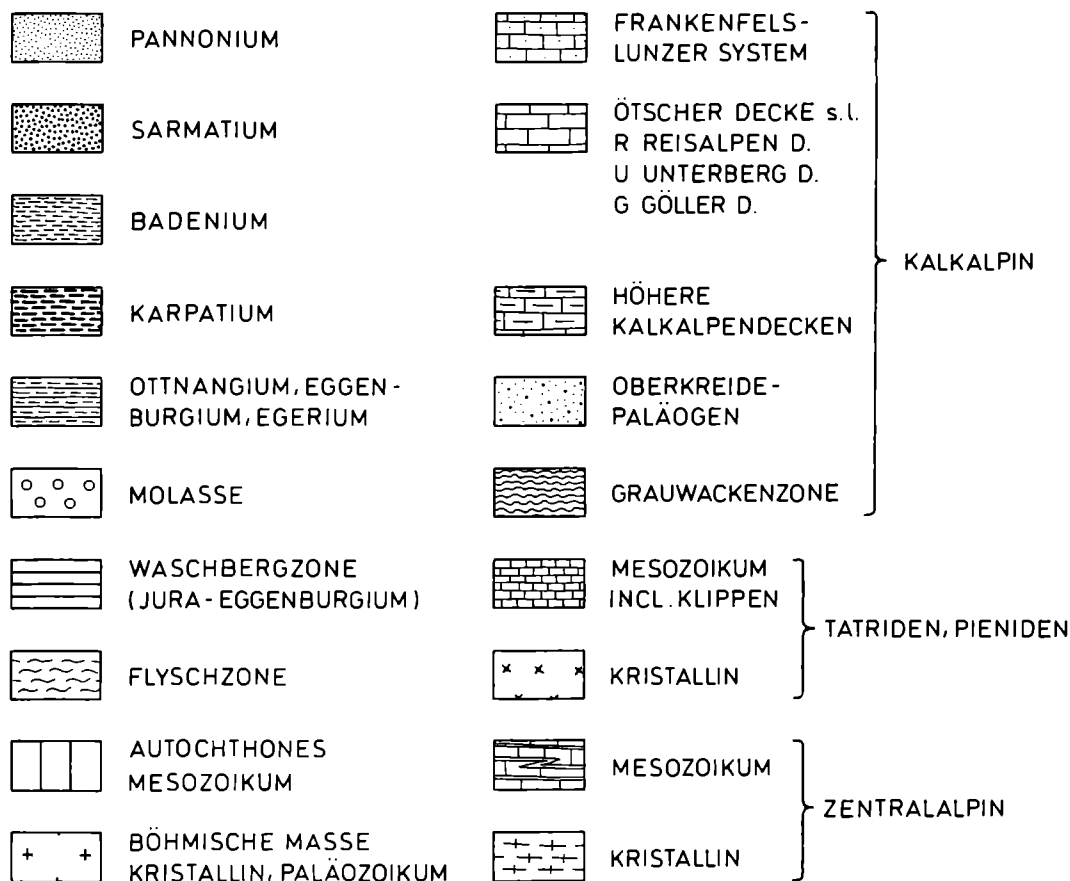


Abb. 41: Zwei Profile durch das nördliche (oben) und das südliche Wiener Becken (unten), vereinfacht und umgezeichnet; nach WESSELY (1983 und 1988).



Legende zu Abbildung 41

Der Westrand wird im Süden durch verschiedene alpine Einheiten gebildet, wie der Grauwackenzzone, den diversen Decken der Nördlichen Kalkalpen und der Flyschzone; nördlich der Donau fungiert vor allem die Waschbergzone als westliche Begrenzung. Den Ostrand markieren (von S nach N) das Rosaliengebirge, das Leithagebirge, die Hainburger Berge und die Kleinen Karpaten. Alle vier gehören zur Alpin-Karpatischen Zentralzone, die zum Teil eine mesozoische Auflagerung aufweist. Im Bereich der Wiener Neustädter Pforte ist das Wiener Becken mit dem Eisenstädter Becken, über die Hainburger und die Ödenburger Pforte mit der Ungarischen Tiefebene verbunden. Die Alpin-Karpatische Zentralzone zieht sich im Untergrund dieser Pforten durch. Ebenso sind die anderen Alpin-Karpatischen Einheiten im Untergrund

des Wiener Beckens vorhanden und bilden nur an der Oberfläche den morphologischen Westrand.

Das Eisenstädter Becken zeigt nicht nur eine direkte Verbindung zum Wiener Becken sondern auch eine sehr ähnliche Entwicklung, weshalb ersteres bisweilen auch nur als Teilbecken betrachtet wird. Es hat etwa dreieckige Form, wird im Norden durch das Leithagebirge, im Osten durch den Ruster Höhenzug, im Westen durch das Rosaliengebirge und im Süden durch den Brennbegrenzt. Seine maximale Ausdehnung beträgt etwa 20 x 20 km.

Östlich des Ruster Höhenzuges breitet sich die Kleine Ungarische Tiefebene aus, die so wie das Wiener und das Eisenstädter Becken, aber auch das Steirische Becken, Teil des Pannonischen Beckensystems ist (vgl. ROYDEN & HORVATH, 1988). Die Becken dieses Pannonischen Beckensystems haben je nach Position innerhalb des Systems sowohl im zeitlichen wie im dynamischen Ablauf teilweise sehr unterschiedliche Entwicklungen. Dabei nimmt gerade das Wiener Becken durch seine Lage ganz am Westrand eine extreme Position ein.

Das Wiener Becken repräsentiert einen Teil der Paratethys, die sich gemeinsam mit dem Mediterran aus der Tethys entwickelt hat (z. B. RÖGL & STEININGER, 1983). Der Beginn des Sedimentationszyklus im Wiener Becken wird in das Karpatium gelegt, ältere basale Sedimente aus dem Eggenburgium/Ottangium im nördlichen Teil des Wiener Beckens sollten dem Molassezyklus zugeordnet werden (vgl. STEININGER et al., 1986, p. 295). Durch die vom Mediterran isolierte Position hat die Paratethys eine unabhängige Entwicklung durchlaufen, die auch in der Etablierung einer eigenständigen biostratigraphischen Stufengliederung ihren Niederschlag gefunden hat (z. B. RÖGL & STEININGER, 1983; SENEŠ & STEININGER, 1985; STEININGER et al., 1988; BÁLDI, 1989; STEININGER et al., 1990; Abb. 2). Die neogene Sedimentfüllung des Wiener Beckens erreicht maximale Mächtigkeiten bis zu 6000 m.

Die Störungsgeometrie innerhalb des Beckens (Abb. 41) und die sigmoidale Form des Störungssystems deuten unter anderem auf eine Entstehung als Pull-apart Becken entlang einer nordost-streichenden linkssinnigen Störung hin (ROYDEN, 1988; WESSELY, 1988). Der Beginn der Beckendehnung ist in das Karpatium zu datieren, womit auch die Ablagerung der ersten Sedimente erfolgte (s. oben bzw. STEININGER et al., 1986). Zunächst war die Sedimentation auf den nördlichen Beckenteil (nördlich der Donau) beschränkt. Der Spannberger Rücken als morphologische Hochzone (Abb. 43) trennte nämlich die beiden Beckenteile, weshalb die Sedimentation erst im Verlaufe des Badenium auf den südlichen Teil übergreifen konnte und somit die endgültige Form des Beckens erreicht wurde. Die unterschiedlichen Störungen erzeugten ein komplexes System aus Horsten und Gräben, die zusätzlich zum bereits vorhandenen Relief (Abb. 43) eine verstärkte Strukturierung des Beckens

nach sich zogen. Besonders auffällig ist dies an seinem Westrand, wo randliche Hochschollen entlang von Hauptbruchlinien von den ostwärts gelegenen Tiefschollen getrennt werden (z. B. im Norden, wo die Mistelbacher Hochscholle durch den Steinbergbruch von der beckenwärts gelegenen Tiefscholle getrennt wird, sowie die Mödlinger Hochscholle entlang des Leopoldsdorfer Bruches im südlichen Wiener Becken). Diese ausgeprägten tektonischen Vorgänge bewirkten im Zusammenspiel mit dem schnellen Wechsel von Trans- und Regressionsfolgen (RÖGL & STEININGER, 1983) eine komplexe fazielle Differenzierung innerhalb des Beckens. Die faziellen Ausbildungen sind dabei im wesentlichen von der Position zum Land bzw. der Lage auf den jeweiligen tektonischen Schollen abhängig.

Die tektonische Entwicklung des Wiener Beckens mit der Ausbildung seines komplexen Störungssystemes in Verbindung mit dem vorgegebenen Relief des Beckenbodens zog zwei weitere Phänomene nach sich, nämlich die Bildung der größten Erdöllagerstätte Mitteleuropas und das Auftreten einer Reihe von Thermalquellen. Während letztere schon den Römern bekannt waren und für Heilzwecke genutzt wurden, aber erst in den letzten Jahrzehnten verstärktes wissenschaftliches Interesse fanden (z. B. WESSELY, 1983), ist natürlich über erstere durch die wirtschaftliche Bedeutung auch die wissenschaftliche Bearbeitung von Anbeginn intensiv betrieben worden (vgl. unten).

Die fazielle Entwicklung beginnt im Karpatium und Unterbadenum mit hauptsächlich klastischen Sedimenten, die häufig fluviatile Beeinflussung erkennen lassen (Abb. 43). Stellenweise kommt es auch zu Bildung von Ligniten im Randbereich (z.B. Grillenberg, Jauling; vgl. STEININGER et al., 1989). Eine vollmarine Entwicklung im gesamten Becken stellt sich erst in der Lageniden-Zone des Unterbadenum ein. Innerhalb des Badenum wird gleichzeitig auch der Höhepunkt der faziellen Differenzierung erreicht und neben der Vielfalt klastischer Bildungen werden auch Karbonatsedimente abgelagert. Mit dem Sarmatium beginnt bereits wieder eine Reduktion in der Salinität, die schließlich zu einer Aussüßung im Pannonium und einer Verlandung im Pontium führt. Durch die extreme Nähe des Beckens zum Liefergebiet der klastischen Sedimente kommt es trotz der starken tektonischen Absenkung des Beckenbodens zu dessen relativ rascher Auffüllung und zu einer zeitlichen Limitierung dieses Beckenzyklus auf das Mittelmiozän. Demgegenüber steht die Entwicklung der meisten anderen Becken des Pannonischen Beckensystems, deren Geschichte zwar etwas später einsetzt, aber deutlich länger bis zu ihrer Auffüllung währt (z. B. ROYDEN, 1988).

Badenium

Während dieser Stufe erreicht die marine Faziesentwicklung innerhalb des Beckens ihren Höhepunkt. Die fazielle Großgliederung läßt im wesentlichen zwei Großbereiche – Rand- und Beckenfazies – unterscheiden.

Die Randfazies kann in siliziklastische und Karbonatsedimente gegliedert werden, die beide ihrerseits eine reiche Faziesdifferenzierung erkennen lassen.

Unter den klastischen Bildungen sind vor allem das Badener bzw. Vöslauer Konglomerat zu nennen, das in küstennahen Bereichen durch fluviatilen Antransport abgelagert wurde. Seine Zusammensetzung spiegelt durch das Vorhandensein von hauptsächlich kalkalpinen Komponenten und auch Flyschgesteinen das nahe gelegene Hinterland wider. Ein gutes Beispiel dieser Konglomerate ist z. B. am Austritt des Helenentals aus den Kalkalpen (am Westrand von Baden), zu beobachten. Neben diesen Grobklastika wurden auch feiner klastische Sedimente abgelagert, von denen die Gainfarner Sande durch ihre reiche Fossilführung und deren exzellente Erhaltung die bekanntesten darstellen. Die Aufschlußverhältnisse in diesen Sanden sind heute sehr schlecht. Am ehesten können in den Weingärten südlich von Gainfarn Aufsammlungen gemacht werden.

Neben diesen klastischen Sedimenten kommt vor allem der karbonatischen Fazies im Badenium besondere Bedeutung zu. Sie ist bereits seit der ersten Hälfte des 19. Jhds. als Leithakalk bekannt (KEFERSTEIN, 1828) und auch über das Wiener Becken hinaus als Corallinaceenkalk geläufig (z. B. STUDENCKI, 1988). Aufgrund der Häufigkeit der corallinen Rotalgen wurde und wird der Leithakalk immer noch – anachronistisch – als Nulliporen- oder Lithothamnienkalk bezeichnet (z. B. WESSELY, 1983; BRIX & PLÖCHINGER, 1988). Historisch besonders bemerkenswert ist die Tatsache, daß REUSS 1847 die erste fossile coralline Rotalge – *Nullipora ramosissima* – aus dem Leithakalk beschrieben hat. Durch PAPP & STEININGER [in:] PAPP et al. (1978, S. 194 ff.) wurde der Inhalt des Begriffes Leithakalk neu definiert, wobei auch der starken faziellen Differenzierung dieses Schichtgliedes Rechnung getragen und ein Faziostratotyp ausgewählt wurde (vgl. Exkursionspunkt G/4). Eine mikrofazielle Gliederung der verschiedenen Karbonatsedimente wurde von DULLO (1983) vorgenommen, der 10 verschiedene Mikrofaziestypen unterscheiden konnte.

Der Leithakalk ist am Westrand des Wiener Beckens vor allem dort anzutreffen, wo der terrigene Eintrag relativ gering war, wie zum Beispiel im Bereich von Wöllersdorf. Seine Hauptverbreitung besitzt er am Leithagebirge, das während des Badenium durch seine Insellage nur geringer terrigener Sedimentation ausgesetzt war, sowie am Ruster Höhenzug, der ebenfalls eine isolierte Position widerspiegelt. Auch die Fortsetzung des Leithagebirges nach

| Jahr- million. | Geochronometr. Skala | | EPOCHEN | STUFEN | |
|-------------------|--|--------------------------|--------------------|------------|------------------------|
| | CNP | PF | | MEDITERR. | ZENTRALE PARATETHYS |
| 1 | MARTINI & MÜLLER 1986 (Pliozän) RIO & al. 1988 | BLOW 1969 BERG-GREN 1969 | PLIOZÄN UNTERES | PIACENZIVM | ROMANIVM |
| 2 | NN 18 NN 17 | b N21 (N20) | | ZANCLEUM | DACIVM |
| 3 | NN 16 | N19 | PLIOZÄN OBERES | MESSINIVM | PONTIVM |
| 4 | NN 15 NN 14 NN 13 | N18 | | TORTONIVM | ??? |
| 5 | NN 12 | | ÄOBERES | TORTONIVM | PANNONIUM |
| 6 | b NN 11 | N17 | | | |
| 7 | a | | ÄOBERES | TORTONIVM | PANNONIUM |
| 8 | | | | | |
| 9 | NN 10 | N16 | ÄOBERES | TORTONIVM | PANNONIUM |
| 10 | | | | | |
| 11 | NN 9 | N15 | ÄOBERES | TORTONIVM | PANNONIUM |
| 12 | NN 8 NN 7 | N14 N13 | | | |
| 13 | NN 6 | N12 | ÄOBERES | TORTONIVM | PANNONIUM |
| 14 | | N11 N10 | | | |
| 15 | NN 5 | N9 | ÄOBERES | TORTONIVM | PANNONIUM |
| 16 | | N8 | | | |
| 17 | NN 4 | N7 | ÄOBERES | TORTONIVM | PANNONIUM |
| 18 | NN 3 | N6 | | | |
| 19 | | | ÄOBERES | TORTONIVM | PANNONIUM |
| 20 | NN 2 | N5 | | | |
| 21 | | | ÄOBERES | TORTONIVM | PANNONIUM |
| 22 | | | | | |
| 23 | | N4 | ÄOBERES | TORTONIVM | PANNONIUM |

| | |
|--------------------------|---------------------------------|
| VERARMUNGSZONE | SARMATIUM s.str. |
| MACTRASCHICHTEN | |
| OBERE ERVILIENSCHICHTEN | |
| UNTERE ERVILIENSCHICHTEN | |
| MOHRENSTERNIENSCHICHTEN | |
| ROTALIA ZONE | BADENIUM UNTER- MITTL- OBER- |
| BULIMINA-BOLIVINA ZONE | |
| SPIROPECTAMMINA ZONE | BADENIUM UNTER- MITTL- OBER- |
| OBERE LAGENIDENZONE | |
| UNTERE LAGENIDENZONE | |

Abb. 42: Tabelle zur marinen Biochronologie und Chronostratigraphie (CNP = kalkiges Nannoplankton, PF = planktonische Foraminifera) nach STEININGER, BERNOR & FAHLBUSCH (1990; umgezeichnet und gekürzt).

Nordosten mit den Hainburger Bergen und den Kleinen Karpaten wird durch eine Bedeckung der kristallinen und mesozoischen Gesteine durch Leithakalk gekennzeichnet.

Die Faziesbereiche des Leithakalkes beinhalten Korallenriffe, die hauptsächlich von verschiedenen Arten von *Porites*, sowie *Tarbellastrea*, *Caulastrea*, *Acanthastraea* und *Stylocora* aufgebaut werden (vgl. PILLER & KLEEMANN, 1991). Die Corallinaceen-dominierten Bereiche, die tatsächlich am weitesten verbreitet sind, können grob in Kalke, die hauptsächlich aus Rhodolithen unterschiedlicher Wuchsform wie taxonomischer Zusammensetzung aufgebaut werden und solche die überwiegend aus Bruchstücken von Ästchen gebildet werden, unterschieden werden. Daneben können auch Foraminiferen und Bryozoen dominieren. Sie weisen teilweise unterschiedlich hohen terrigenen Anteil auf. Das bereits oben erwähnte Badener (Vöslauer) Konglomerat repräsentiert einen terrigen-karbonatischen Übergangstyp, da die Konglomeratkomponenten häufig einen Überzug von Corallinaceenkrusten zeigen und somit autochthone Karbonatbildung widerspiegeln.

Die Beckenfazies wird durch siltig-sandige Mergel- bis Tonsedimente charakterisiert, die als Badener Tegel bezeichnet werden. In diese Mergel sind häufig sandige Lagen zwischengeschaltet, die aus Randbereichen antransportiertes Material repräsentieren. Die Mergel wie die sandigen Zwischenlagen sind sehr fossilreich, sowohl in Hinblick auf Mikro-(Foraminiferen, Ostracoden, Otolithen) als auch Makrofauna (Mollusken – Abb. 44, Fischzähne) (vgl. PAPP et al., 1978) und durch ausgezeichnete Erhaltung gekennzeichnet. Die Dokumentation der verschiedenen Faunenelemente begann bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts (z. B.: d'ORBIGNY, 1846; REUSS, 1849; KARRER, 1861; HÖRNES, 1856, 1870; HÖRNES & AUINGER, 1879). Als Ablagerungstiefe für die Badener Tegel schwanken die Angaben zwischen 50–100 m (PAPP & STEININGER [in:] PAPP et al., 1978, S. 140) bzw. 100–200 m (TOLLMANN, 1985, S. 500). Trotz der rapiden Absenkung des Wiener Beckens während des Badenium sind diese relativ geringen Wassertiefen durch die enorme Sedimentationsrate von ca. 1500 m in den zentralen Beckenbereichen leicht zu erklären (vgl. WESSELY, 1988, S. 342).

Die generelle stratigraphische Gliederung des Badenium (PAPP et al., 1978; Abb. 42) wird im wesentlichen durch unterschiedliche Assoziationen von Foraminiferen in 4 Zonen vorgenommen: Das Untere Badenium wird in die Untere und Obere Lagenidenzone unterteilt, dem Mittleren Badenium entspricht die *Spiroplectammina* Zone und das Obere Badenium zerfällt in die *Bulimina-Bolivina* Zone und die *Rotalia* Zone. Diese Zonenabfolge spiegelt eine Ökostratigraphie wider, die in den zentralen Beckenbereichen gut reproduzierbar ist, in den Randbereichen hingegen weniger. Neben diesen Assoziationen sind vor allem auch planktonische Foraminiferen und verschiedene benth-

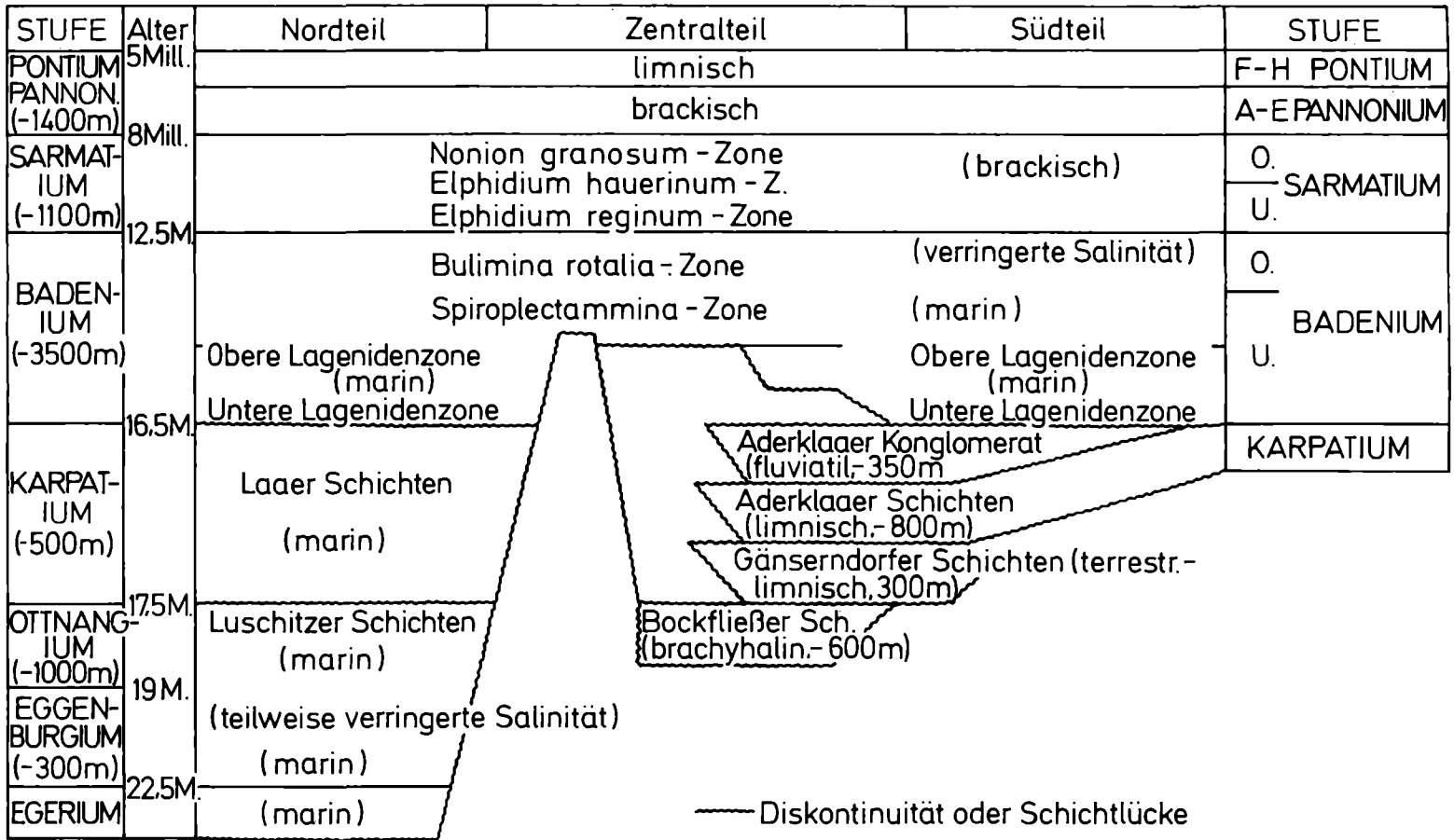


Abb. 43: Schema der Neogenstratigraphie im österreichischen Anteil des Wiener Beckens (nach WESSELY, 1988, bzw. den dort angeführten Autoren, verändert und umgezeichnet); im Zentralteil des Beckens ist der Spannberger Rücken angedeutet.

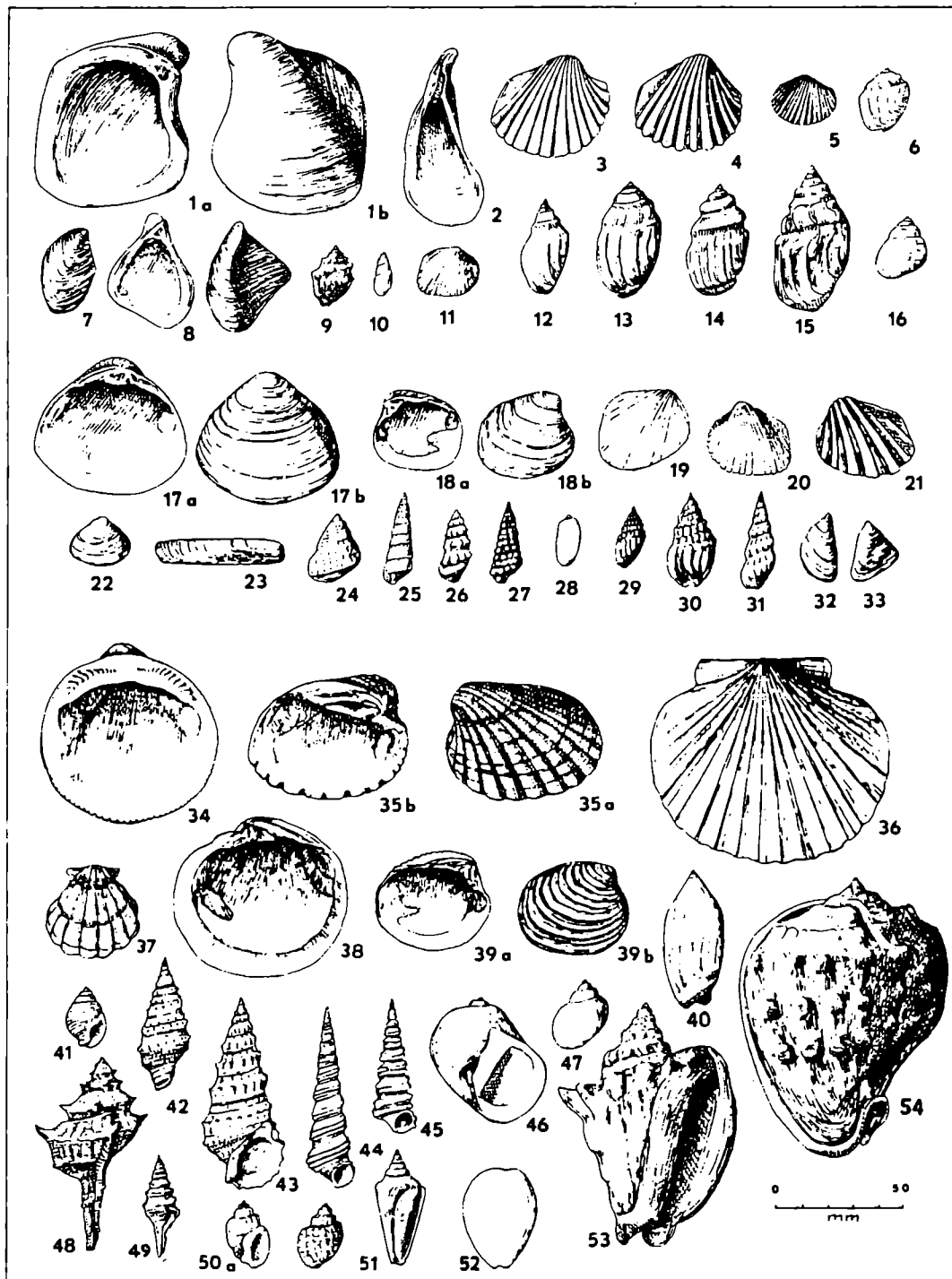
nische Foraminiferengruppen (z. B. Uvigerinidae, Bolivinidae, *Heterostegina*) sowie auch kalkiges Nannoplankton stratigraphisch wertvoll (z. B. STEININGER 1977; PAPP, CÍCHA & CTYROCKA, 1978; PAPP et al., 1978; PAPP & SCHMID, 1978; PAPP, 1978; FUCHS & STRADNER, 1977).

Sarmatium

Die bereits im jüngeren Badenium einsetzende Aussüßung weist auf die Abschnürung der Zentralen Paratethys vom freien Weltmeer hin. Dieser Rückgang der Salinität findet im Sarmatium seine Fortsetzung (30–17 ‰). Das Wiener Becken stellt praktisch eine Bucht am Westrand des Sarmatmeeres dar; an Sedimenten hinterließ dieser Wasserkörper Schotter und Sande, zum Teil zu Konglomeraten verfestigt, Kalksandsteine (Leithakalk und „Atzgersdorfer Stein“) sowie Tegel. Als Beispiel für letztere sei der „Hernalser Tegel“ (Stadtgebiet von Wien, 17. Bezirk) erwähnt, der längst nicht mehr aufgeschlossen ist, neben Mollusken und einzelnen Wirbeltierresten aber vor allem auch eine kennenswerte Blattflora geliefert hatte. Wie diese kurze Aufzählung bereits zeigt, finden sich im Sarmatium grundsätzlich ähnliche lithologische Typen wie im Badenium. Die Faziesbereiche des Leithakalkes sind jedoch deutlich eingeschränkter (z. B. fehlen die Korallenkalke) und werden von detritären Typen geprägt. Solche Kalke sind z. B. in den Steinbrüchen bei Loretto, Mannersdorf und Breitenbrunn am Leithagebirge aufgeschlossen, wo sie zur Bausteingewinnung abgebaut werden. Die Gesamtmächtigkeit der Sedimente erreicht im Beckeninneren einen Betrag von weit mehr als 1.000 Metern.

Der brachyhaline Charakter des Sarmatmeeres bedingt eine artenarme, jedoch individuenreiche Fauna, die durch zum Teil massenhaftes Vorkommen einiger weniger Molluskengattungen (z. B. *Pirenella*, *Cerastoderma* – vgl. Abb. 44) gekennzeichnet ist. Die besonders häufigen „Cerithien“ (= *Pirenella*) führten zur Bezeichnung „Cerithien-schichten“. Sowohl Makro- als auch Mikrofauna gestatten eine weitere Untergliederung dieser Schichtfolgen.

Abb. 44: Mollusken des Badenium (Fig. 34–54), des Sarmatium (Fig. 17–33) und des Pannonium (Fig. 1–16). *Congeria* 1, 2, 7, 8, 32, 33), *Limnocardium* (3, 4, 5, 11), *Melanopsis* (6, 9, 12–15), *Viviparus* (10, 16), *Mactra* (17, 22), *Irus* (18), *Cardium* (19–21), *Solen* (23), *Calliostoma* (24), *Pirenella* (25–27), *Acteocinna* (28), *Dorsanum* (29–31), *Glycymeris* (34), *Megacardita* (35), *Chlamys* (36, 37), *Lucina* (38), *Venus* (39), *Ancilla* (40), *Nassa* (41), *Cerithium* (42, 43), *Turritella* (44, 45), *Natica* (46, 47), *Murex* (48), *Clavatula* (49), *Cancellaria* (50), *Conus* (51), *Cypraea* (52), *Strombus* (53) und *Cassis* (54): nach STEININGER (1979) bzw. der dort zitierten Literatur.



Es lassen sich vom Liegenden zum Hangenden unterscheiden: die Mohrensternschichten (= „Rissoen-Schichten“) der *Elphidium reginum*-Zone, die Unteren Ervilienschichten (entspricht der *Elphidium hauerinum*-Zone), die Oberen Ervilienschichten (Untere *Nonion granosum*-Zone), die Mactra-Schichten (Mittlere *Nonion granosum*-Zone) und schließlich die Verarmungszone des Obersten Sarmatium (Einzelheiten siehe z. B. bei TOLLMANN, 1985). Stenohaline Organismen (z. B. Korallen, Echinodermata, Brachiopoda etc.) fehlen vollständig, andere Gruppen (Foraminifera, Bryozoa etc.) sind nur durch wenige Gattungen vertreten. Nur noch zwei Corallinaceen-Arten wurden von KAMPTNER (1942) aus der Randfazies des Sarmatium angegeben, wo sie zusammen mit der Foraminifere *Nubecularia caespitosa* schwächliche Lagen in Oolithkalken bilden. Als weitere Besonderheit findet sich nahe Petronell eine geringmächtige Lage eines *Serpulites* (WESSELY, 1961).

Die Sedimente des Sarmatium sind weitgehend an das Wiener Becken gebunden. Die Randbildungen enthalten auch Reste von Wirbeltieren und Pflanzen. Sowohl Säugetierfauna als auch Flora lassen ein trockenes Klima vermuten. Die Flora wurde vielfach mit der des heutigen Mittelmeerraumes verglichen (Macchien-Typ, Galeriewälder entlang der Flußläufe etc.) – eine Ansicht, die heute allerdings nicht mehr ungeteilte Zustimmung findet.

Pannonium

Mit dem Übergang zum Pannonium folgt nach einer kurzen anfänglichen Regressionsphase ein erneutes Ansteigen des Wasserspiegels, der den Höchststand der vorhergehenden Zeiten (Badenium und Sarmatium) anscheinend übertraf. Weitere Aussüßung reduziert den Salzgehalt auf 15–5 ‰; im Obermiozän und Pliozän (früher Pannon F–H, jetzt: Pontium, Pliozän) sind limnisch-fluviatile Faunen kennzeichnend. Dann folgt Verlandung und Ausräumung des Beckens.

Die Ablagerungen des Pannon – nach einer häufigen Muschelgattung oft auch als „Congerienschichten“ bezeichnet – können im Beckeninnern eine Mächtigkeit von über 1.500 Metern erreichen; sie umfassen Tegel sowie – im Randbereich des Beckens – Sande und Schotter. Im Pontium kam es vor allem im südlichen Wiener Becken zur Bildung ausgedehnter Lignitflöze (z. B. Zillingdorf), was bereits auf umfangreiche Verlandungserscheinungen hinweist.

Die einst in vielen Aufschlüssen zugänglichen pannonischen Tegel lieferten nicht nur eine Fülle von Brackwassermollusken, sondern vereinzelt auch Wirbeltierreste. Es wurde eine Gliederung in verschiedene Zonen erstellt (FRIEDL, 1937) und durch die Bearbeitung der Molluskenfaunen von PAPP (1949, 1951, 1953) entsprechend ausgebaut. Als Leitformen sind dabei die Entwicklungsreihen von *Congeria*, *Melanopsis* und *Cardium* (*Limnocardium*) wesentlich

(Abb. 44). Reste von Landsäugetieren sind vor allem aus den Schottern und Sanden des Mistelbacher Schotterkegels (Hollabrunn-Mistelbach-Formation) bekannt geworden, der weite Teile des Weinviertels bedeckt und dem Hollabrunner Schotterkegel entspricht, dessen Fortsetzung er darstellt. Diese Ablagerungen entstammen einem Donauvorläufer, der in der Gegend von Mistelbach in den pannonischen See des Wiener Beckens in Form eines Deltas mündete. Erwähnenswert ist ferner noch das „Rohrbacher Konglomerat“ vom SW-Rand des Beckens (W Neunkirchen), das möglicherweise neben dem Pontium auch noch das Dazium (= Pliozän) umfassen dürfte (TOLLMANN, 1985); neben Blattabdrücken sind aus diesen Ablagerungen vor allem Säugetierfährten (THENIUS, 1967) erwähnenswert.

Im Beckeninneren bilden die Blaue und Bunte Serie (Zone F–H – entspricht dem Pontium) sowie Schotter und Sande, stellenweise jedoch Süßwassermergel und -kalke (z.B. Eichkogel bei Mödling) den Abschluß der Sedimentation.

Bodenschätze

Ziegel dürften wohl auch in Wien – wie in vielen europäischen Städten – das mengenmäßig am meisten verwendete Baumaterial sein: die „Wienerberger Ziegelwerke“ lieferten von 1860 – 1960 etwa 50 Millionen Kubikmeter davon! Das Rohmaterial dafür lieferte das Wiener Becken in Form von Tonen („Tegel“ des Badenium und Pannonium, nur untergeordnet wurden solche aus dem Sarmatium verwendet). In mittelalterlichen Plänen Wiens finden sich zahlreiche Lehm- und Lößgruben eingetragen; ein Edikt Maria Theresias (1757) verbannte die Ziegelgruben schließlich aus dem näheren Bereiche der Stadt in Richtung der damaligen Gutsherrschaft Inzersdorf, wo bis in die Gegenwart pannonische Tegel von den „Wienerberger Ziegelwerken“ (jetzt: „Wienerberger Baustoffindustrie AG“) abgebaut werden.

Ein weiteres, wichtiges Baumaterial haben die Leithakalke aus dem südlichen Wiener Becken, dem Raume von Eisenstadt und dem Ruster Höhenzug geliefert. Diese Materialien treten optisch relativ stark in Erscheinung, da sie oft den von außen sichtbaren Teil der Architektur beherrschen (Stephansdom, Votivkirche, Hauptgebäude der Universität etc.). Jedoch stammt nicht jeder miozäne Algenkalk, der hier als Baustein Verwendung fand, aus dem Wiener Becken: als Architektur- und Nutzstein verwendete man zeitweise auch den „Zogelsdorfer Stein“ des Eggenburgium (z. B. Herkulesfiguren am Michaelertor der Hofburg). Bis etwa 1900 wurde ferner auch der sog. „Atzgersdorfer Stein“, ein plattiger Kalksandstein des Sarmatium viel verwendet.

Vom Randbereich des Wiener Beckens fand wohl der „Wiener Sandstein“ (Flyschsandstein) meist jedoch auf dem Nutzsteinsektor (z. B. St. Stephan

in Wien) eine sehr ausgedehnte Anwendung. Seit den Tagen der Römer läßt sich die Verwendung dieses Materials belegen; er lieferte auch das Material für die Pflasterung des mittelalterlichen Wien und für zahlreiche Grundmauern. Wurde der „Wiener Sandstein“ in Wien selbst auch durch die Leithakalke aus der sichtbaren Architektur verdrängt, so wurde er doch anderweitig noch vereinzelt weiterverwendet (z. B. Karner in Tulln – 13. Jhdt. oder Linzer Dom, bis 1930). Heute noch sichtbar findet er sich bei der Ausmauerung des Wienfluß-Bettes bzw. im Bereich der ehemaligen „Stadtbahn“ – heute z. B. Linie U 4 der Wiener U-Bahn. Pläne des biedermeierlichen Wien zeigen ausgedehnte Schottergruben im Bereich des Arsenal und der Umgebung des Belvederes. Mögen diese Schotter vor 100 Jahren noch den Anforderungen genügt haben, so fordert man heute eine Reinheit der Geröllklassierung, die eine Verlagerung der Schottergewinnung in jungquartäre bis rezente Schotterkörper in Donaunähe zur Folge hatte.

Die Sandgewinnung zeigte eine Umstellung von vielen kleinen Sandgewinnungsstätten hin zum großdimensionalen Abbau. Als Beispiel seien hier die „Schleifsande“ des Oberpannon erwähnt, die unter den Grobschottern des Jungquartärs gut erreichbar sind und z. B. im Bereich von Schwechat oder Stammersdorf in für den Großabbau geeigneter Form anzutreffen sind. Was die Herstellung von Zement und gebranntem Kalk betrifft, sei hier nur auf die Zementwerke in Mannersdorf am Leithagebirge und in Kaltenleutgeben verwiesen. Dolomitsande für Spezial-verputz kommen z. B. aus der Gegend von Bad Vöslau.

Nähere Einzelheiten zum Thema Baustoffe finden sich bei KÜPPER (1965) bzw. in den dort erwähnten Monographien von KIESLINGER (z. B. 1949 und 1951).

Von größter Bedeutung bezüglich gewinnbarer Rohstoffe ist jedoch das Vorkommen von Erdöl und Erdgas im Wiener Becken. Das Wiener Becken ist nicht nur die bedeutendste Erdöl- und Erdgasprovinz Österreichs, sondern ganz Mitteleuropas: 94 % des in Österreich geförderten Rohöls stammen aus dem Wiener Becken. Bis Ende 1979 sind insgesamt 80,7 Millionen Tonnen Öl und 39,1 Milliarden Kubikmeter Erdgas gefördert worden.

Die Entdeckungsgeschichte begann mit einem Gasaustritt im damals ungarischen Egbell über eine erste Bohrung (1914) im ČSFR- Anteil des Wiener Beckens, die zu einer Tagesförderung von 15 Tonnen führte, bis hin zur Erbohrung der ersten Erdöl- und Erdgasspuren im österreichischen Anteil des Beckens (1930) und zur ersten wirtschaftlichen Erdölförderung (August 1934) mit der Bohrung „Gösting II“. Aus der weiteren Erschließung sei vor allem auf die Gründung der Rohölgewinnungs AG („RAG“) (1935) verwiesen, die erstmals weite Gebiete des Wiener Beckens einer systematischen Untersuchung unterzog. Vorher hatten sich die Arbeiten vor allem auf den Bereich des

Steinberg-Domes beschränkt. 1938 wurde dann das Gaiselberg-Feld erschlossen, das bis heute Erdöl produziert. Ab 1938 waren es deutsche Konzerne (DEA, ITAG, PREUSSAG, WIAG etc.), welche die Rechte übernahmen und bereits im Herbst 1938 das bedeutende Ölfeld St. Ulrich-Hauskirchen erschlossen. Nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges, während der russischen Besatzungszeit, wurde nach anfangs planloser Demontage von Förder- und Bohranlagen und deren Abtransport nach dem Osten – sämtliche Erdölbetriebe und entsprechende Rechte waren von der UdSSR als „deutsches Eigentum“ beschlagnahmt worden – jedoch bereits 1945 wiederum mit der Produktion begonnen. Die „Sowjetische Mineralölverwaltung“ (SMV) durchforschte bald weite Bereiche des Wiener Beckens auch unter Einsatz seismischer Meßtrupps, die mit modernen russischen Geräten ausgerüstet waren. So entdeckte man schließlich im März 1949 im Bereich von Matzen das größte zusammenhängende Erdölfeld Mitteleuropas. Ein Jahr später folgte die Entdeckung des Feldes von Aderklaa und 1952 die des Gasfeldes von Zwerndorf. Alle diese Aufschlußarbeiten konzentrierten sich ausschließlich auf die Suche nach Kohlenwasserstoffen in den jungtertiären Ablagerungen des Beckens.

Das Jahr 1955 brachte nicht nur die Übergabe der Betriebsanlagen in das Eigentum des österreichischen Staates und damit die Gründung der Österreichischen Mineralölverwaltung („ÖMV“), sondern – was die Erschließung betrifft – eine Verstärkung der geophysikalischen Tätigkeit bezüglich moderner „Tiefenaufschlüsse“. Moderne seismische Meßapparaturen amerikanischer Bauart, Einführung der Magnetband- (1958) und der Digitaltechnik (1969), sowie schließlich des Vibroseisverfahrens (1971) ermöglichten eine eingehende Fortführung der Tiefenerkundung. Damit erschloß man bis in Tiefen von etwa 5.500 m unter Einbeziehung älterer Sedimente des Beckenuntergrundes. So gelangen nach und nach Funde in tieferen Stockwerken des Beckens: „Schönkirchen Tief“ (1966) und „Prottes Tief“ (1966) – wo Erdöl in triadischen Dolomiten festgestellt wurde. Auch mit erheblichen Erdgasmengen kann im Beckenuntergrund gerechnet werden: dies bewiesen die Funde von „Aderklaa Tief“ (1959), „Baumgarten“ (1960) und „Schönkirchen Übertief“ (1968). Als letztes wurden schließlich durch übertiefe Exploration mesozoische Schichten im tieferen Untergrund erfaßt, die Bohrtiefen von 7.000 und mehr Metern erforderten.

Eine eingehende Darstellung zum Thema „Erdöl und Erdgas in Österreich“ findet sich bei KRÖLL [in:] BACHMAYER (1980).

Exkursionspunkte

G/1: Sooß–Lindkogel

Thema: Transgressionskontakt Badener Konglomerat – Hauptdolomit; verschiedene Faziesbereiche des Leithakalkes.

Lithostratigraphische Einheit: Leithakalk über Hauptdolomit

Alter: Leithakalk: Obere Lagenidenzone (BRIX & PLÖCHINGER, 1988) – *Bulimina-Bolivina* Zone (?); Hauptdolomit: Obertrias

Ortsangabe: Aufschluß entlang der Forststraße von Sooß auf den Sooßer Lindkogel (Abb. 45); ÖK 1:50.000, Blatt 76 Wr. Neustadt.

Beschreibung:

- a) Der Straßenanschnitt läßt, im Westen beginnend, zunächst einen geschichteten und zerklüfteten Dolomit erkennen, dessen Bänke einen hohen Anteil von Algenlaminiten (Loferiten) zeigen. Diese Schichten fallen mit ca. 40° gegen E–NE ein und repräsentieren obertriadischen Hauptdolomit.

Gegen Osten werden diese Schichten abrupt von einer Breccie aus Dolomitblöcken (bis zu m³-Größe) abgelöst, deren Komponenten sehr eckig bis eckig sind. Feinkörniges Bindemittel ist kaum vorhanden. Einer der Blöcke enthält eine megalodontide Bivalve. Viele der Blöcke sind von Bohrlöchern chemisch bohrender Bivalven randlich durchsetzt. Manche davon sind aufgrund ihrer großen Dimensionen *Lithophaga antillarum* d'ORBIGNY 1842 zuzuordnen, andere gehen auf verschiedene Arten von *Gastrochaena* zurück (vgl. PILLER & KLEEMANN, 1991). Die größeren Blöcke sind nur auf ihren freien Oberflächen angebohrt, was auf ihre stabile Lage hindeutet.

Gegen Osten geht diese Großbreccie in eine feinerkörnige über, die im dm-Bereich gebankt ist bei einem Einfallen der Bänke von 10–20° gegen Südosten–Osten. Die Zusammensetzung der Breccie ist weitgehend monomikt und die Dolomitkomponenten sind eckig bis angerundet. Richtung Osten nimmt die Rundung der Komponenten zu und die Breccie wird teilweise auch polymikt. Neben der Zunahme der Rundung ist auch ein deutliches Ansteigen des Fossilinhaltes festzustellen. Zunächst sind die Komponenten nur von dünnen Krusten coralliner Rotalgen überzogen, die gegen Osten dicker werden und auch zunehmend Protuberanzen ausbilden und somit Rhodolithen bzw. Makroide mit großen Kernen dar-

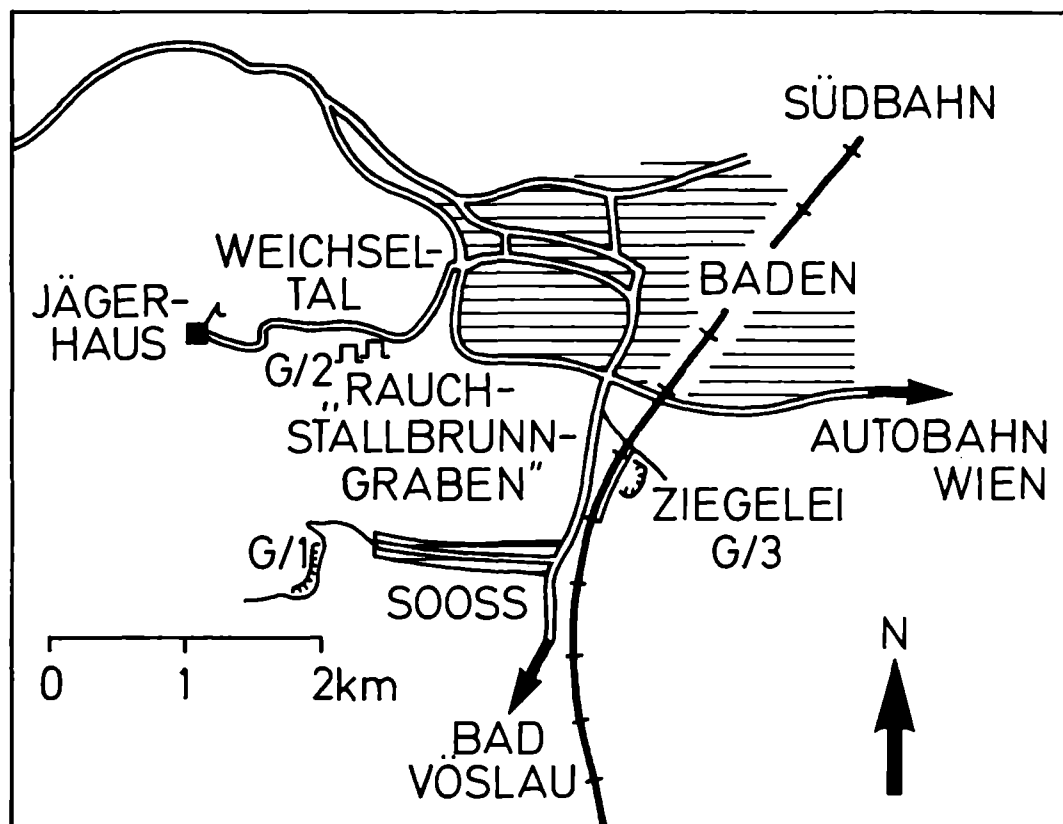


Abb. 45: Lage der Aufschlüsse im Bezirk Baden: G/1: Sooß-Lindkogel, G/2: Baden-Rauchstallbrunngraben, G/3: Baden-Sooß.

stellen. Neben den Corallinaceen sind auch acervulinidae Foraminiferen, Bryozoen und Serpuliden als inkrustierende Organismen festzustellen, in der Grundmasse finden sich neben Großforaminiferen (*Heterostegina*, *Amphistegina*) und Bryozoen auch kalzitische Bivalven (Austern und Pectiniden) sowie Echiniden; Korallenfragmente sind selten.

- b) Einige hundert Meter abwärts befindet sich ein kleiner Aufschluß von Leithakalk, der hauptsächlich aus Ästchenbruchstücken von Corallinaceen besteht, daneben kommen auch kleine Rhodolithen vor, in denen die Corallinaceen mit acervuliniden Foraminiferen auftreten.
- c) Weiter abwärts, zwischen der 1. und 2. Straßenkurve von Sooß kommend, ist ein stark zementierter Kalk (derzeit sehr schlecht) aufgeschlossen. Er wird aus großen Korallenkolonien (hauptsächlich *Porites*) gebildet,

die von dünnen Corallinaceenkrusten, Serpuliden, Bryozoen und sessilen Foraminiferen umkrustet werden. Zwischen den Korallen sind Bivalvenabdrücke und -steinkerne häufig, daneben kommen auch Echiniden vor.

Interpretation:

Der oberste Aufschluß kann als Steilküste des Badenum-Meeres interpretiert werden, wo die Küste von obertriadischem Hauptdolomit gebildet wurde. Am Fuß der Steilküste sammelte sich Blockwerk von Dolomit an, das durch verschiedene bohrende Bivalven angebohrt wurde. Die Wasserenergie reichte nicht aus, die großen Blöcke zu bewegen, wodurch die Anbohrungen der großen Blöcke nur an deren freien Flächen erfolgen konnte.

Die anschließende feinerkörnige, monomikte Dolomitbreccie weist ebenfalls auf die Erosion von mehr oder minder autochthonem Material bei etwas besserer Rundung hin, während die folgende polymikte Breccie klar auf einen (fluviatil beeinflussten) Antransport von Material aus unterschiedlichen lithologischen Einheiten hinweist.

Der Leithakalktypus aus Bruchstücken von Corallinaceen-Ästchen spiegelt geringen terrigenen Materialantransport wider und mäßige Wasserbewegung, während der Korallen-dominierte Kalk als kleines Fleckenriff interpretiert werden kann.

Insgesamt zeigt der Straßenaufschluß einen küstennahen, morphologisch strukturierten Flachwasserbereich, der von einer Steilküste begrenzt war. Die Morphologie wird durch Dolomitauftragungen innerhalb des Leithakalkes klar zum Ausdruck gebracht. Sie und unterschiedlicher fluviatiler Einfluß prägen die Sedimentverteilung. Diese zeigt: aufgearbeitete Dolomite unmittelbar an der Steilküste; polymikte Konglomerate, als Hinweis auf fluviatilen Antransport und nachfolgende Umkrustung durch Corallinaceen; Algenschutt-Sedimente, wahrscheinlich abgelagert in seichten Vertiefungen und geschützt vor Terrigenmaterial; kleine Korallen(Flecken-)riffe auf primären topographischen Hochstrukturen.

G/2: Baden–Rauchstallbrunngraben

Thema: Fluviatil beeinflusste Badener Konglomerate; Kalksandsteine mit irregulären Seeigeln; Corallinaceen-Kalke und mergelig-sandige Kalke sowie Sande mit Bryozoen und Großforaminiferen.

Lithostratigraphische Einheit: Badener Konglomerat, Leithakalk, „Bryozoenmergel“

Alter: Obere Lagenidenzone, Badenum.

Lokalität: Weitläufiges ehemaliges Steinbruchareal südlich der Straße Baden

– Gasthof Jägerhaus; ÖK 1:50.000, Blatt 76, Wiener Neustadt bzw. 58, Baden (Abb. 45). Etwa 150 m nach dem Haus Steinbruchgasse Nr. 70 existiert eine Parkmöglichkeit; von hier gelangt man über einen Werksweg zu dem etwa 50 m über dem Tal gelegenen „Oberen Steinbruch“ (ehemals: Natursteinwerk Czerny & Co., Baden – auch Cerny geschrieben). Östlich davon befindet sich ein weiterer, tiefer gelegener Bruch, an dessen Zugang („Waldgasse“) man etwa 50 m W des Hauses Nr. 70 vorbeifährt.

Beschreibung:

Die beiden Brüche im Rauchstallbrunngraben (Benennung angeblich nach einer Bedarfshaltestelle an der – längst aufgelassenen – elektrischen Lokalbahn Baden – Bad Vöslau) zählen zu den „klassischen“ Aufschlüssen der Randfazies des Badenium im Wiener Becken. In dem ausgedehnten Steinbruchgelände kann im wesentlichen ein oberes und ein unteres Steinbruchareal unterschieden werden.

- a) Am Weg zum „Oberen Bruch“ stoßen wir bereits hin und wieder auf Reste von Corallinaceenkalk, der im „Oberen Bruch“ infolge Höherlegung der ehemaligen Abbauterrasse nicht mehr aufgeschlossen ist; er bildet aber wohl das Liegende der beobachtbaren Schichtfolge des „Oberen Bruches“. Über einem Mittelsandstein, der nur teilweise aufgeschlossen ist, folgt eine Bank (280 cm) aus feinkonglomeratischen bis groben Kalksandsteinen. Die Sandsteine sind polymikter Zusammensetzung und das häufige Vorkommen von vollständig erhaltenen irregulären Seeigeln (Clypeastriden) in Lebensstellung ist auffällig. Nach SCHAFFER (1907) enthielt diese Schicht auch reichlich Röhren von *Teredo*.

Im Hangenden folgt eine etwa 250 cm mächtige Lage aus Feinsanden bis sandigen Mergeln mit verschiedenen Lebensspuren und Sandsteinkonkretionen, die Foraminiferen (bsd. *Ammonia beccarii* und *Elphidium crispum*) und Ostracoden sowie Clypeastriden enthält. Aus ihr stammt auch der Fund eines Seekuhschädels (*Thalatosiren petersi*). Der tiefreichende Abbau und die Bildung von kleinen Höhlen ist auf die Tätigkeit von Fossiliensammlern zurückzuführen, die (trotz bedrohlich überhängender Felspartien!) diese Lage auf Clypeastriden hin ausbeuten.

Auf diese Sandlage folgt eine ca. 500 cm mächtige Konglomeratbank, die lateral in ihrer Mächtigkeit schwankt und eine deutliche interne Schrägschichtung (20° gegen SE) zeigt. Innerhalb der Schrägschichten ist teilweise eine Korngrößenabnahme von unten nach oben zu erkennen; die Komponenten sind gut gerundet, schlecht klassiert und zeigen eine polymikte Zusammensetzung. An Fossilien sind neben thalassinoiden Lebensspuren Austern und Pectiniden anzutreffen.

Über dieser schräggeschichteten Bank folgt eine mächtige, homogene

Konglomeratbank mit einem Modalbestand vergleichbar jenem der Liegenden. Darauf folgt im östlichen Teil des Oberen Steinbruchareals noch ein, z. T. mergeliger, Corallinaceenkalk. Von dem einstigen Fossilreichtum dieses „Oberen Bruches“ findet man derzeit nur mehr dürftige Reste; SCHAFFER (1907) gibt folgende Formen an: *Panopaea*, *Gastrochaena*, *Tellina*, *Venus*, *Pinna*, *Lima*, *Cardium*, *Glycymeris*, *Pecten* (drei Arten), *Ostrea*, *Conus*, *Cypraea*, *Tritonium* und *Xenophora*. An Seeigeln führt er vier Arten der Gattung *Clypeaster* sowie einen *Schizaster* an.

- b) Die Schichtfolge des „Unteren Bruches“ zeigt vom Liegenden zum Hangenden zunächst eine Konglomeratlage, die nur im östlichsten Teil des Aufschlusses zu sehen ist. Im Liegenden befindet sich außerdem (nach Angaben in der älteren Literatur) eine Breccie von etwa 3 m Mächtigkeit, angeblich soll auch das „Grundgebirge“ (wohl triadischer Hauptdolomit?) aufgeschlossen gewesen sein. Auf die erwähnten basalen Konglomeratlagen folgt gegen das Hangende zu eine Wechsellagerung der sog. „Bryozoenmergel“ (zum Teil mergelige Sande mit Bryozoen und Großforaminiferen) sowie verschiedene Konglomeratlagen, teils alternierend, teils vikariierend. Die Schichtfolge des unteren Bruches beschließen Corallinaceenkalk.

Bezüglich der Fossilführung sind in diesem Aufschluß besonders die erwähnten „Bryozoenmergel“ von Interesse. Sie enthalten nicht nur eine besonders formenreiche Bryozoenfauna, die zu etwa gleichen Anteilen aus Cyclostomata (*Crisia*, *Tubulipora*, *Idmidronea*, *Pleuronea*, *Tervia*, *Diplosolen*, *Fron dipora*, *Hornera*, *Lichenopora* etc. – siehe VÁVRA, 1974) und Cheilostomata (*Biflustra*, *Ramphonotus*, *Micropora*, *Calpensia*, *Steginoporella*, *Cellaria*, *Figularia*, *Umbonula*, *Hippopleurifera*, *Escharoides*, *Porrella*, *Metrarabdotos*, *Myriapora* etc.) besteht, sondern liefern auch Reste von Bivalven (*Pecten* etc.), kleinen Brachiopoden, Crustaceen [KARRER erwähnt beispielsweise den prachtvoll erhaltenen *Phymatocarcinus*, den REUSS (1871) beschrieben hat] und auch Foraminiferen. Hievon sei vor allem auf die Gattung *Heterostegina* verwiesen, deren Art *H. costata* durch ihre Skulpturierung innerhalb der Population eine Einstufung dieser Schichten in die Obere Lagenidenzone ermöglichte (PAPP & KÜPPER, 1954). Von den Echinodermaten seien nicht nur die gelegentlichen Reste von Seeigeln erwähnt (z.B. *Clypeastridae*), sondern auch die von hier stammenden Holothuriensklerite (PAPP & KÜPPER, 1953).

Interpretation:

Die beiden Brüche im Rauchstallbrunngraben erschließen mit ihrer Gesamtmächtigkeit von etwa 60 m unterschiedliche Bereiche küstennaher Ablagerungen der Oberen Lagenidenzone. Die hier abgelagerten Sedimente sind

hiemit zur gleichen Zeit gebildet worden, als beckenwärts der Badener Tegel sedimentierte (z. B. Exkursionspunkt G/3).

Die „Bryozoenmergel“ zeigen wohl den bathymetrisch tiefsten Abschnitt der Schichtfolge an. Mag auch die Ablagerungstiefe geringer gewesen sein, als seinerzeit vermutet (BOBIES, 1928: 100–120 m), so weisen doch sowohl das Faunenspektrum der Bryozoen als auch z. B. die Tatsache, daß die (oben nicht erwähnten) Celleporidae hier in ästiger Wuchsform und nicht in Form der „üblichen“ globulären Zoarien auftreten (vgl. das Material vom „Hartl“, Eisenstadt!) auf etwas tiefere Stillwasserbereiche hin. Das Vorkommen der Heterosteginen belegt allerdings eindeutig die Ablagerung dieser „Bryozoenmergel“ in der photischen Zone.

Die Corallinaceenkalke, sowie die landnah gebildeten Konglomerate mit ihren verschiedenen Sedimentstrukturen im „Oberen Bruch“ dokumentieren weitere, gut abgrenzbare Lebensräume dieser randnahen Fazies. Das Auftreten der Pectiniden und Clypeastriden beweist die Ablagerung unter normal mariner Salinität. Der sedimentologische Befund (stark wechselnde Bankabfolge mit schräggeschichteten Konglomeratbänken) deutet auf den unmittelbaren Einflußbereich eines Flusses hin (nach PLÖCHINGER & PREY liegt ostfallende Deltaschichtung vor), dessen Einfluß aber sehr rasch nach oben bzw. auch nach Osten schwindet, wodurch sich autochthone Corallinaceenkalke ausbilden konnten. Die Konglomeratbänke sind unschwer mit dem mächtigen Badener Konglomerat am nahe gelegenen Ostende des Helenentales (am Westrand des Stadtgebietes von Baden) in Beziehung zu bringen.

(Frühere) Verwendung des Materials:

Die Konglomerate wurden vor allem für Steinverkleidungen abgebaut. Um die Jahrhundertwende wurde der Leithakalk (Corallinaceenkalk) auch für Steinmetzarbeiten gewonnen und das Material der Sandlage als Formsand verwendet.

Höhlen:

Ergänzend sei noch erwähnt, daß sich im Bereich der beschriebenen Brüche zwei Höhlen befinden – die Fuchsenlucke und die Schmetterlingsspalte. Die erstere der beiden weist zwar eine Gesamtlänge von 124 m auf (und soll damit angeblich die längste Höhle des Wienerwaldes sein!), der Hauptraum ist jedoch nur relativ unbequem erreichbar und weist trotz seiner beträchtlichen Ausmaße (etwa 20 zu 6 m) nur eine Höhe von 1–1.5 m auf. Eine Kluft von mehreren Metern Höhe wies einst einen reichen Sinterröhrschmuck auf, der jedoch leider bereits zum Großteil zerstört ist. Weitere Einzelheiten bei HARTMANN & HARTMANN (1982) bzw. MAIS & SCHAUDY (1985).

Literatur: KARRER, (1877); SCHAFFER, (1907); WINKLER, (1926); PLÖCHINGER & PREY, (1974).

G/3: Baden–Sooß

Thema: Fazielle Ausbildung und Fossilinhalt des Badener Tegels; Auswirkung der Tektonik des Wiener Beckens.

Lithostratigraphische Einheit: Badener Tegel; Holostratotyp des Badenium und Typlokalität des Badener Tegels (PAPP & STEININGER [in:] PAPP et al., 1978, p. 138 ff.); im östlichsten Teil der Tongrube ist sarmatischer Tegel aufgeschlossen.

Alter: Obere Lageniden Zone (Badener Tegel); im östlichsten Teil Unteres Sarmatium.

Lokalität: Tongrube Baden – Sooß zwischen den Ortsgebieten von Baden und Sooß unmittelbar östlich der Südbahn (Abb. 45); ÖK 1:50.000, Blatt 76 Wr. Neustadt.

Beschreibung:

Die Tongrube, die der Ziegelproduktion diente, weist eine Grundfläche von mehreren tausend m² und eine Tiefe von über 20 m auf. Sie ist seit einigen Jahren stillgelegt und füllt sich seither kontinuierlich mit Grundwasser. Außerdem verschlechtern sich die Aufschlußverhältnisse durch die fortschreitende Verwitterung der Steilwände.

Der Hauptteil der Grube besteht aus blaugrauen plastischen Tonen bis Mergeln, in die Lagen und Linsen von Sanden eingeschaltet sind. Die Tone sind meist massig, selten kommen laminierte Bereiche vor. Während die Tone sehr gut erhaltene Fossilien in normaler Häufigkeit zeigen, sind sie in den sandigen Lagen oft auch massenhaft angereichert.

Die Palette an Fossilien reicht von kalkigem Nannoplankton über Foraminiferen, Hornkorallen und solitären Skleraktiniern, Brachiopoden, Mollusken, Ostrakoden und dekapoden Krebsen, bis zu Fischzähnen und Otolithen. Während Brachiopoden (*Terebratula macrescens*) und dekapode Krebse nur aus basalen Bereichen, die heute überflutet sind, bekannt wurden, und Korallenreste sehr selten sind, können die anderen Fossilien in großen Mengen angetroffen werden. Die Foraminiferenfauna ist sehr gut erhalten und zeigt neben den typischen Faunen mit reichen Lageniden, aber auch Uvigeriniden und planktonischen Formen, in den Sandlagen und -linsen Großforaminiferen mit Amphisteginen, Heterosteginen und *Borelis melo* sowie große Elphidien. Bemerkenswert ist sowohl die Diversität als auch gute Erhaltung der Mollusken, worunter Gastropoden, Bivalven und Scaphopoden vertreten sind. Durchwegs handelt es sich um kleinere, gelegentlich reich skulpturierte, oft dünnschalige Formen, unter denen die Naticidae (z.B. *Lunatia catena*) und siphonostome Gastropoda ("*Pleurotoma*") dominieren. Daneben sind *Turritella*, *Cassidaria*, *Semicassis*, *Fusus*, *Mitra*, *Conus* und *Ringicula* gelegentlich anzutreffen. Von

den Bivalven liegen kleine Exemplare von *Corbula* neben meist nur als Fragmente vorhandenen Resten größerer Arten vor (*Chlamys*, *Glycymeris*, *Amusium*, *Pinna* etc.). Nähere Angaben z. B. bei SCHAFFER (1907) und bei STEININGER, SCHULTZ & STOJASPAL in: PAPP et al. (1978). Generell wird die Molluskenfauna weitgehend von infaunalen Elementen dominiert, erwähnenswert erscheint auch das Vorkommen von Pteropoden.

Im östlichsten Teil der Tongrube, heute nur noch sehr schlecht aufgeschlossen, finden sich braune sandige Tone, die durch teilweise massenhaftes Vorkommen von cerithiiden Gastropoden und cardiiden Bivalven auffallen. Die Diversität der Faunen ist ausgesprochen gering.

Interpretation:

Der direkte laterale Kontakt zwischen dem blaugrauen Badener Tegel und den braunen sandigen Mergeln ist sichtbarer Ausdruck der Bruchtektonik des Wiener Beckens. Während der Badener Tegel Teil einer randlichen Hochscholle mit geringerer Sedimentmächtigkeit darstellt, gehört der östliche Teil einer tieferen Scholle an, wo durch stärkere syndimentäre Absenkung größere Sedimentmächtigkeiten akkumulierten. Zur Zeit des aktiven Abbaus der Tongrube war diese Störungslinie als steil stehender Bruch klar sichtbar.

Die Flora und Fauna des Badener Tegels weist aufgrund ihrer Diversität und durch den Anteil an planktonischen (kalkiges Nannoplankton, Foraminiferen, Pteropoden) wie manchen nektonischen Formen (Haie, manche Knochenfische) klar auf normal haline, offen marine Ablagerungsbedingungen hin. Das Sediment wie die zu einem hohen Prozentsatz infaunalen Benthonten dokumentieren einen überwiegend schlammigen Weichboden. Die ruhige Sedimentation wurde zeitweise durch gravitativen Antransport von sandigem Sediment gestört, dessen Fauna, mit den verschiedenen Großforaminiferen, auf eine flachmarine Herkunft aus dem Beckenrand hindeutet. Für die tonigen Sedimente wird eine Ablagerungstiefe zwischen 50–100 m (PAPP & STEININGER [in:] PAPP et al., 1978, S. 140) bzw. 100–200 m (TOLLMANN, 1985, S. 500) angenommen.

Der sarmatische Tegel im Ostteil des Aufschlusses spiegelt mit seiner gering diversen aber individuenreichen Fauna den zunehmenden Trend zur Aussüßung während des Sarmatium wider.

Literatur: PAPP & STEININGER [in:] PAPP et al. (1978); SCHULTZ, STEININGER & STOJASPAL [in:] PAPP et al., (1978); PILLER & KLEEMANN, (1991).

G/4: Steinbruch „Fenk“

Thema: Faziesausbildungen des Leithakalkes mit Korallenriff und beckennaher Bankfazies.

Lithostratigraphische Einheit: Leithakalk; Faziostratotyp (STEININGER & PAPP [in:] PAPP et al., 1978, p.194 ff.)

Alter: *Bulimina-Bolivina* Zone (Oberes Badenium)

Lokalität: Steinbruchareal „Fenk“ im Kalkofenwald ca. 1400 m NNW von Großhöflein (SW von Eisenstadt, Burgenland)(Abb. 46); ÖK 1:50.000, Blatt 77 Eisenstadt.

Beschreibung:

Das ausgedehnte ehemalige Steinbruchareal dient heute als Festmülldeponie, sodaß nur noch die oberste Etage gut aufgeschlossen ist. Die untersten Anteile sind bereits weitgehend verfüllt und verwachsen, lassen aber die Charakteristika der dort vorkommenden Leithakalkfazies noch erkennen.

- a) Nahe am Eingang zum Steinbruchgelände ist östlich der Straße ein etwa 9 m mächtiges Profil aufgeschlossen (Profil Ff in DULLO, 1983, Abb. 47). An der Basis sind dickbankige bioklastische Kalke aufgeschlossen, die reich an Corallinaceen, Bryozoen, Bivalven, Gastropoden und Echiniden sind. Darüber folgt eine dünner gebankte (wenige cm bis 70 cm) Abfolge aus Kalken und etwas terrigener beeinflussten, weniger verfestigten Lagen. Die Kalke sind meist bioklastischer Zusammensetzung und nach DULLO (1983) hauptsächlich der Foraminiferen-Rhodolithen Fazies oder der Foraminiferen-Algen-Schutt Fazies zuzuordnen. In einigen Bänken sind Lagen aus großen, columnaren, kugeligen Corallinaceen-Rhodolithen vorhanden. Die etwas terrigenen Zwischenlagen sind bisweilen laminiert und arm an Makrofauna. Die Foraminiferenfauna beinhaltet Uvigerinen und planktonische Formen.

Im oberen Teil des Profiles wird dieser dünner gebankte Abschnitt durch eine Kalkbank, die eine laterale Mächtigkeitsschwankung von 10–185 cm aufweist, schräg abgeschnitten. Ihr basaler Teil repräsentiert einen Corallinaceenkalk mit großen Abdrücken von Bivalven und Echinodermenfragmenten, darüber ist eine Abnahme der Korngröße zu beobachten und neben bioklastischem Sediment mit seltenen Korallenbruchstücken sind vor allem größere Rhodolithen (bis 7 cm Durchmesser) auffällig. In dieser Bank sind auch Fragmente von kristallinen Gesteinen (bis zu 10 cm Durchmesser) enthalten.

Über dieser Bank schließt eine Folge aus dünner gebankten Kalken, mergeligen Kalken und terrigenen Sanden an, die z. T. sehr stark verwittert sind.

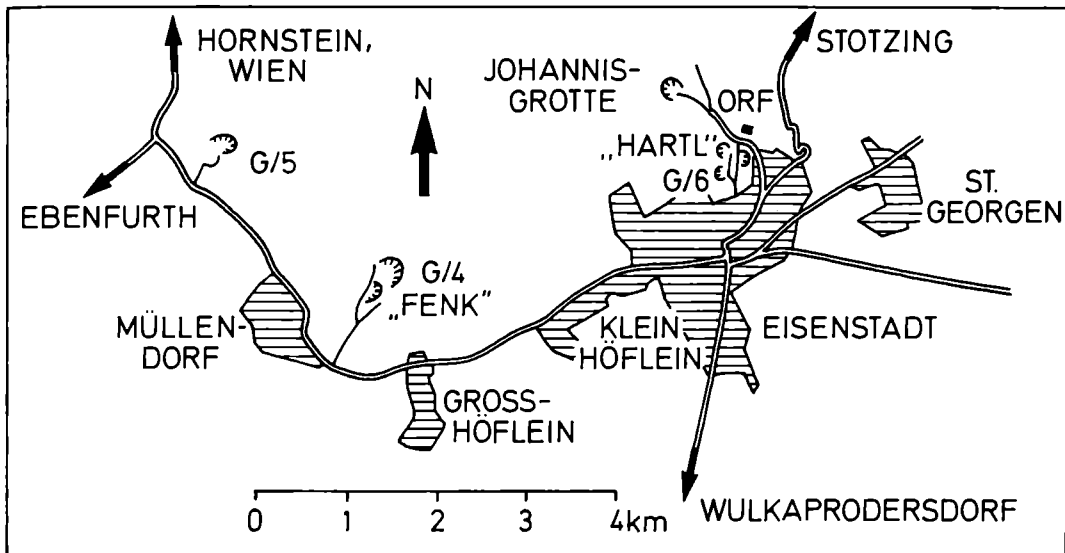


Abb. 46: Lage der Aufschlüsse im Bereich von Eisenstadt und Müllendorf: G/4: Steinbruch „Fenk“, G/5: Müllendorf Kreidesteinbruch, G/6: Eisenstadt „Hartl“.

- b) Der oberste Teil des Steinbruchgebietes zeigt eine steile Wand in der ein Profil von etwa 20 m aufgeschlossen ist. Dieses Profil besteht aus dicken Kalkbänken, die mit etwa 5–10° einfallen, im Westen gegen WNW und im östlichen Teil der Wand gegen SW.
Das Profil kann grob in drei Abschnitte untergliedert werden (vgl. PILLER & KLEEMANN, 1991):

1. Der untere Teil wird basal durch zwei Lagen charakterisiert, die hauptsächlich von Schalen der Bivalve *Isognomum* aufgebaut werden; dazwischen kommen kleine ästige Korallenstöcke (*Porites*), z. T. in Lebensstellung, vor.
Über diesen Muschellagen folgt ein Bereich mit großen (bis 90 cm), aufrecht stehenden *Porites*-Kolonien, die von plattigen Korallen überwachsen werden auf welche massive Korallenstöcke (z. B. *Tarbellastraea*) folgen. Über einem bioklastischen Bereich lagert eine Schicht aus meist doppelklappigen Austern mit seltenen *Isognomen*, die als Basis für dünnästige *Porites*-Stöcke dient.
An der Basis dieses unteren Abschnittes war früher auf einem etwas tieferen Steinbruchniveau eine Fundstelle mit einer reichen Fauna an dekapoden Krebsen aufgeschlossen (BACHMAYER & TOLLMANN, 1953).

2. Der mittlere Profilabschnitt wird durch drei Mergellagen gekennzeichnet, von denen die untere und obere nur wenige cm mächtig sind, während die mittlere bis 25 cm erreichen kann. Letztere ist durch das Auftreten von Rhodolithen und durch Ästchenbruchstücke von Corallinaceen ausgezeichnet. Die Kalke dazwischen werden von corallinen Rotalgen und Bryozoen dominiert, in der oberen Bank sind auch Bruchstücke von dünnen *Porites*-Ästchen und Chaetetiden häufig.
3. Die mehr als 10 m mächtige Abfolge des oberen Teiles zeigt eine Vielfalt verschiedener Faziestypen, wobei auch hier immer wieder Korallen in unterschiedlichen Wuchsformen vorkommen (außer großen, aufrecht stehenden *Porites*-Kolonien wie im unteren Teil). Am auffälligsten ist im mittleren Teil dieses Abschnittes ein Bereich (ca. 450 cm mächtig) mit hoher Dichte großer Bivalven, die vor allem Austern, große Veneridae [z. B. *Pitar*, *Venus (Periglypta)*], Cardiidae und auch *Pinna* inkludieren. Diese Bivalven treten meist doppelklappig auf.

Interpretation:

Durch das häufige Vorkommen von Korallen, die vor allem im basalen Profilabschnitt in Lebensstellung vorkommen, wird der obere Aufschlußbereich als Korallenriff interpretiert (z. B. STEININGER & PAPP [in:] PAPP et al., 1978; DULLO, 1983; TOLLMANN, 1985). Ob es sich tatsächlich um ein Korallenriff mit entsprechender tiefenabhängiger Zonierung handelt oder ob es sich bei der basalen Bank um ein Korallendickicht handelt, kann aufgrund der eingeschränkten Aufschlußverhältnisse nicht entschieden werden; der basale Bereich mit den *Isognomum*-Lagen und den großen, aufrechten *Porites*-Stöckchen, die von krustosen Korallen und Corallinaceen überwachsen werden und worauf massive Korallen folgen, zeigt zumindest klare ökologische Abfolgen (vgl. PILLER & KLEEMANN, 1991). Die häufigen Muschelansammlungen, die wiederholt im Profil auftreten, könnten wohl eher als Bivalvenbänke interpretiert werden. Die gesamte Abfolge mit den unterschiedlichen mikrofaziellen Ausbildungen und den dazwischen auftretenden Mergellagen weist zumindest auf eine wechselhafte Entwicklung, auch mit schwachem terrigenen Eintrag, hin.

Das kurze Profil im unteren Steinbruchbereich kann mit seinen meist relativ dünngebankten Kalken und etwas terrigen beeinflussten Zwischenlagen als beckennaher Ablagerungsbereich interpretiert werden. Der offen marine Einfluß wird durch die planktonischen, die etwas größere Wassertiefe durch

die uvigeriniden Foraminiferen dokumentiert. Die Einstufung des Aufschlusses in die *Bulimina-Bolivina* Zone erfolgte anhand dieser Foraminiferenfaunen aus schlämbaren Zwischenlagen (STEININGER & PAPP [in:] PAPP et al., 1978). Die mächtigere, lateral auskeilende, gröber- bioklastische Bank mit den Kristallinkomponenten kann als Kanalfüllung gedeutet werden; in diesem Kanal wurde grober Schutt aus dem Flachwasserbereich (z. T. Korallenriff) gravitativ in das Becken transportiert.

Literatur: BACHMAYER & TOLLMANN (1953); TOLLMANN (1955); STEININGER & PAPP [in:] PAPP et al. (1978); DULLO (1983); PILLER & KLEEMANN, (1991).

G/5: Müllendorf Kreidesteinbruch

Thema: Fazies und Diagenese des Leithakalkes; Korallen-Bohrmuschel-Cirripedier-Vergesellschaftungen.

Lithostratigraphische Einheit: Leithakalk

Alter: *Spiroplectamina* - *Bulimina-Bolivina* Zone

Lokalität: Steinbruchareal der „Müllendorfer Kreide A.G.“ am Äußeren Berg ca. 1800 m NNE Müllendorf (W von Eisenstadt, Burgenland)(Abb. 46); ÖK 1:50.000, Blatt 77 Eisenstadt.

Beschreibung:

Ein großer Teil des Steinbruchareales ist dadurch charakterisiert, daß der Leithakalk hier in weicher, kreidiger Ausbildung vorliegt. Dadurch wird der Kalk heutzutage maschinell nur noch flächig abgebaut, wodurch keine neuen senkrechten Wände mit Profilabfolgen entstehen. Die besten Aufschlüsse sind in den alten Steinbruchteilen, die bei TOLLMANN (1955) dokumentiert sind, zu finden. Durch den kreidigen Erhaltungszustand sind keine klaren vertikalen Profilabfolgen zu erkennen. Besonders bemerkenswert in diesem Steinbruchkomplex sind einerseits gut erhaltene, doppelklappige Austern und auch Seeigel, andererseits schlecht erhaltene, große Kolonien der Koralle *Tarbellastraea reussiana* (bis zu 1 m Durchmesser und 30 cm Dicke). Diese Korallen weisen extrem starken Befall durch die Bohrmuschel *Lithophaga laevigata* und den bohrenden Cirripedier *Pyrgoma costatum* auf (ABEL, 1928). Beide Arten haben bereits die lebenden Korallen bebohrt (KÜHNELT, 1931; KLEEMANN, 1982). Daneben sind andere Bohrmuscheln der Gattungen *Lithophaga* und *Gastrochaena*, die in toten Korallen oder -teilen bohrten, vorhanden. Erwähnenswert ist das Vorkommen von Holothurien- und Alcyonarienskleriten (KRISTAN-TOLLMANN, 1964, 1966).

Interpretation:

Die Ursachen für die kreidige Erhaltung des Leithakalkes in diesem Aufschlußbereich wurden lange diskutiert (vgl. TOLLMANN, 1955). Die Untersuchungen durch DULLO (1983) belegen aber eindeutig eine diagenetische Ursache für die Verkreidung. Im Zuge dieser Vorgänge wurde ein großer Teil des ursprünglichen Schalen- bzw. Skelettmateriales durch Lösung zerstört. Der Versuch einer Rekonstruktion des ursprünglichen Sedimentes führt zu einem Bild, das jenem im oberen Bereich des Steinbruches „Fenk“ ähnlich gewesen sein muß.

Die auffällige *Tarbellastraea-Lithophaga-Pyrgoma* Vergesellschaftung wird durch hohes Nahß-rungsangebot für diese Organismen, bedingt durch eine strömungsexponierte Position am Süden des Leithagebirges, das eine Insel oder Untiefe zur Zeit des Badenium darstellte, erklärt. Zusätzlich waren wohl günstiges Substrat sowie fehlende Konkurrenz ein wesentlicher Faktor für die Begünstigung dieser Vergesellschaftung (KLEEMANN, 1982; PILLER & KLEEMANN, 1991).

Literatur: ABEL (1928); KÜHNELT, (1931); TOLLMANN, (1955); KRISTAN-TOLLMANN, (1964, 1966); KLEEMANN, (1982); DULLO, (1983); PILLER & KLEEMANN, (1991).

G/6: Eisenstadt „Hartl“

Thema: Fossilreiche Sandfazies eines küstennahen Seichtwasserbereiches mit massenhaftem Vorkommen von Brachiopoden und Bryozoen.

Lithostratigraphische Einheit: „Terebratelsande“

Alter: Obere Lagenidenzone, Badenium.

Lokalität: Verschiedene Aufschlüsse im Bereich des „Hartl“ in Eisenstadt, nahe dem ORF-Zentrum Burgenland (Abb. 46), ÖK 1:50.000, Blatt 77, Eisenstadt.

Beschreibung:

Eine beträchtliche Fläche N des Zentrums der burgenländischen Landeshauptstadt Eisenstadt wird von den sogenannten „Terebratelsanden“ bedeckt. Diese auffallend fossilreichen Sande finden sich vor allem im Bereiche des „Hartl“, einem Hügel am Stadtrand von Eisenstadt an mehreren Punkten relativ gut aufgeschlossen. Es sind Kalksande, die wechselnde Anteile von Quarz, Quarzit und auch Komponenten von Glimmerschiefeln enthalten. Einzelne, verhärtete Anteile lassen das Einfallen der Schichten nach SSW deutlich erkennen. Solche verhärteten Lagen können beträchtliche Mächtigkeiten erreichen; sie bilden das „Dach“ der „Hartllucke“ und stellen im Bereich der „Johannisgrotte“ den Hauptteil des Sedimentes. Die Sande sind z. B. in der Hartllucke kreuzgeschichtet, Brachiopodenschalen oft lagenweise angereichert

und praktisch nie beidklappig erhalten. Die Sande liegen überall direkt auf dem unterostalpinen Kristallin, das den „Kern“ des Leithagebirges bildet – ein Umstand, der freilich meist nur aus Lesesteinen erkannt werden kann; nur im SE des Vorkommens der „Terebratelsande“ ist nach TOLLMANN (1955) eine Unterlagerung durch Burgstall-Schotter möglich.

Was die Fossilführung betrifft, so fällt vor allem der große Reichtum an Brachiopoden („*Terebratula macrescens*“) und an Bryozoen auf. Tatsächlich zählen die „Terebratelsande“ von Eisenstadt europaweit zu den bedeutendsten Bryozoenfundpunkten des Jungtertiärs. Wohl das meiste Material, das seit mehr als hundert Jahren unter der Bezeichnung „Eisenstadt“ beschrieben wurde, dürfte aus dem Bereich des „Hartl“ stammen. Beginnend mit den Arbeiten von REUSS (1848, 1874) und MANZONI (1877, 1878) im vergangenen Jahrhundert, haben sich auch CANU & BASSLER (1925) sowie DAVID & POUYET (1974) eingehend mit der Bryozoenfauna dieser Sande beschäftigt. Daß bei sorgfältiger und gründlicher Bearbeitung dieser überaus reichen Fauna noch immer Neufunde möglich sind, hat sich erst in den letzten Jahren, im Zuge der Revision der inkrustierenden Cyclostomata dieser Fundstelle gezeigt (SCHATTLEITNER, 1990).

Mehr als 150 Bryozoenarten sind bisher vom „Hartl“ bekannt geworden. Rund ein Drittel dieser Formen hat hier seinen Locus typicus. Besonders reich ist die Fauna an inkrustierenden Arten, die sich auf der Innenseite der Brachiopodenschalen oft in recht gutem Erhaltungszustand finden. Bemerkenswert ist das für eine jungtertiäre Fauna eher ungewöhnliche, häufige Auftreten von cribrimorphen Formen. Besonders auffällig sind aber vor allem die globulären, oft beträchtliche Größe erreichenden Zoarien der Celleporidae, die im Aufschluß an der Straße besonders häufig sind. Diese Celleporiden zeigen gelegentlich Hohlräume, wie sie durch Umwachsen von Korallen verursacht werden – die Korallenreste selbst sind nicht überliefert, da der Aragonit während der Diagenese gelöst wurde. An sonstigen Fossilien sind kleinere Bivalven (*Chlamys*, *Pecten*, *Ostrea*) häufig, ebenso wie Reste von Balaniden und Serpuliden sowie gelegentlich auch Seeigel (*Arbacina*, *Echinolampas*, *Clypeaster* und *Cidaris*).

Aragonitschaler sind nicht überliefert; Gastropoda lassen sich daher nur als Abformungen an manchen Cellepora-Kolonien nachweisen, die sie einst überwachsen hatten.

Interpretation:

Die „Terebratelsande“ vom „Hartl“ bieten ein Beispiel für eine Sandfazies des Badenium, die durch ihren beträchtlichen Fossilreichtum bemerkenswert ist. Die stratigraphische Einstufung (Obere Lagenidenzone) scheint aufgrund von Foraminiferenfunden (TOLLMANN, 1955) gesichert. Die Sedimente sind also altersgleich mit jenen vom Rauchstallbrunngraben (Exkursionspunkt

G/2)) und auch mit dem Tegel der Ziegelei Baden – Sooß (Exkursionspunkt G/3). Waren die Sedimente von Sooß ein Beispiel für einen küstenfernen Ablagerungsraum, so zeigen uns die Aufschlüsse im Rauchstallbrunngraben und im „Hartl“ Sedimente aus küstennahen Bereichen, wobei die „Hartlsande“ mit ihren Kreuzschichtungen und den Lagen von einklappigen Brachiopoden einem stark bewegten Seichtwasserbereich entstammen; eine genauere Präzisierung dieser Angabe ist leider nicht möglich. Die so überaus reiche Bryozoenfauna hat in dieser Hinsicht bisher leider enttäuscht. Trotzdem Bryozoen im allgemeinen als gute Indikatoren für Wassertiefe gelten, konnte diese Frage hier bislang nicht befriedigend geklärt werden. Dies liegt teils daran, daß Angaben für entsprechende rezente Formen viel zu unsicher oder lückenhaft sind, andererseits auch an der Tatsache, daß fossiles und rezentes Material oft nicht mit genügender Gewißheit als konspezifisch abgesichert werden konnte.

Literatur: HABERLEHNER (1938); TOLLMANN, (1955); SCHATTLITNER (1990).

G/7: St. Margarethen "Römersteinbruch" bzw. Steinbrüche „Hummel“ und „Kummer“

Thema: Faziesvielfalt des Leithakalkes: Foraminiferen Fazies, Foraminiferen-Algen-Schutt Fazies, Foraminiferen-Rhodolithen Fazies, Pflaster Fazies

Lithostratigraphische Einheit: Leithakalk

Alter: *Spiroplectamina-Bulimina-Bolivina* Zone (Mittleres-Oberes Badenium); im Eisenbahneinschnitt zum Steinbruch "Hummel": Unteres Sarmatium (FUCHS, 1965)

Lokalität: Römersteinbruch und Steinbruch „Hummel“ nördlich der Straße St. Margarethen – Rust, Steinbruch „Kummer“ südlich davon; ca. 2 km östlich St. Margarethen bzw. ca. 3 km westlich von Rust, Burgenland; ÖK 1:50.000, Blatt 77 Eisenstadt (Abb. 47).

Beschreibung:

Im römischen wie im heute aktiven Steinbruchareal sind schwach zementierte und sehr poröse Leithakalke aufgeschlossen. Diese sind relativ leicht bearbeitbar und wurden bereits in römischer Zeit im großen Stile abgebaut und als Baustein verwendet. Heute werden unter anderem auch die zahlreichen Renovierungsarbeiten an historischen Bauten der Stadt Wien mit diesem Baustein vorgenommen (z. B. KIESLINGER, 1949; MENTLER et al., 1986).

Die Ausbildung des Leithakalkes in den Steinbrüchen ist vom faziellen Standpunkt sehr divers und beinhaltet (nach DULLO, 1983) folgende Mikrofaziestypen: Foraminiferen Fazies, Foraminiferen-Algen-Schutt Fazies, Forami-

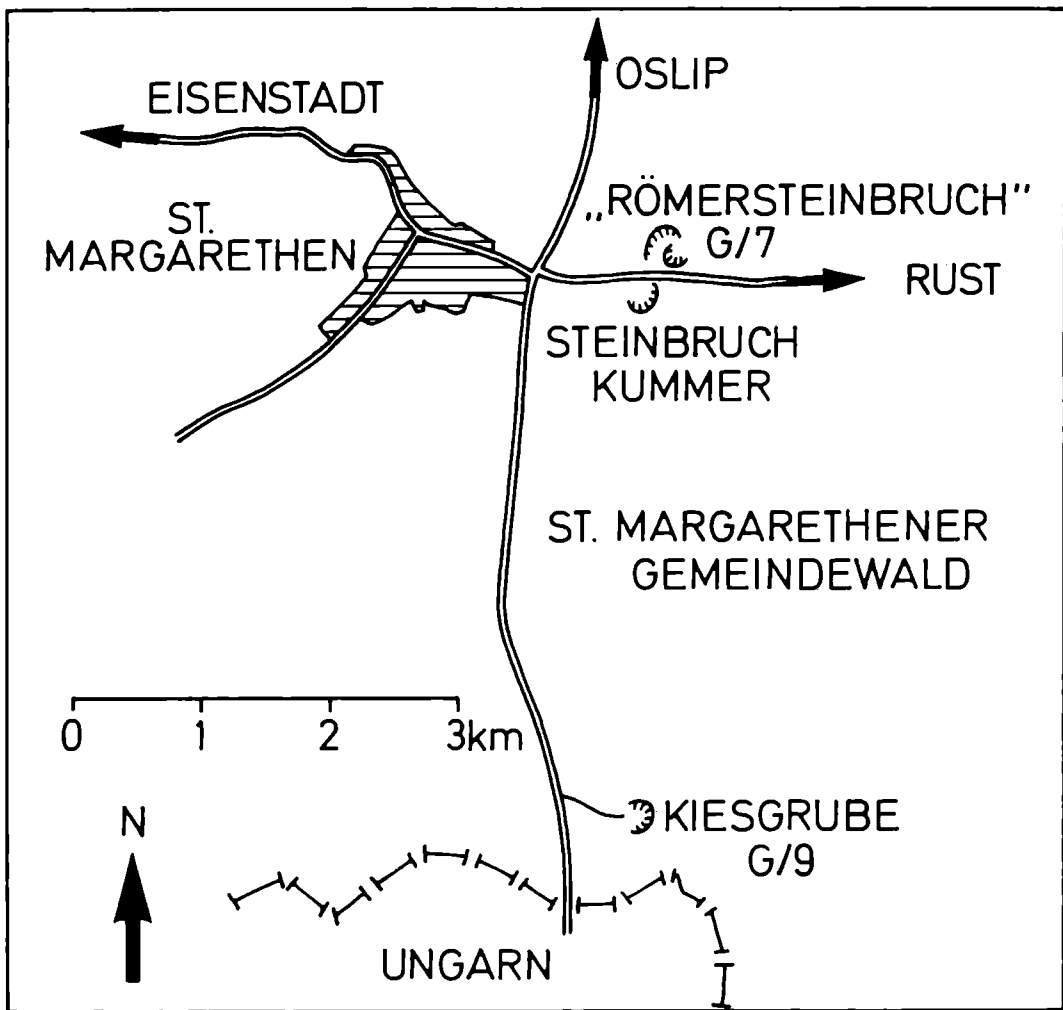


Abb. 47: Lage der Aufschlüsse in der Umgebung von St. Margarethen, Burgenland:
 G/7: „Römersteinbruch“ bzw. Steinbrüche „Hummel“ und „Kummer“,
 G/9: St. Margarethen Kiesgrube.

niferen-Rhodolithen Fazies, Pflaster Fazies. Generell sind Foraminiferen, Echiniden, Bryozoen und coralline Algen am auffälligsten. Unter den Mollusken blieben meist nur Kalzitschaler körperlich erhalten (Austern und Pectiniden), von denen die Austern häufig lagig angereichert sind. Bemerkenswert ist das Vorkommen von großen krustösen Rhodolithen (bis über 10 cm Durchmesser), die häufig in lateral relativ weit verfolgbaren Lagen angereichert sind.

Im Steinbruchbereich „Kummer“, das sich südlich der Straße St. Marga-

rethen – Rust befindet, ist das Vorkommen von gut gebankten, teilweise laminierten Kalken bis Mergeln erwähnenswert. Aus diesen feinkörnigen Kalken, die arm an Mikrofauna und Evertebraten sind, stammt eine diverse Fauna von gut erhaltenen Knochenfischen. Durch den maschinellen, großflächigen Abbau in diesen Kalken, die zur Ziegelherstellung vermahlen werden, ist diese Fundstelle nicht mehr erhalten; der Sedimenttypus ist dagegen an der südlichen Böschung des Areales noch aufgeschlossen.

Interpretation:

Die Kalke nördlich der Straße (Römersteinbruch und Steinbruch „Hummel“) werden als grobe, aber reine Karbonatsande interpretiert, die im flachen, bewegten Wasser abgelagert wurden. In dazwischen auftretenden ruhigeren Vertiefungen kam es zur Bildung einer Pflaster Fazies aus corallinen Rotalgen (DULLO, 1983). Die laminierten Mergel – Kalke südlich der Straße (Steinbruch „Kummer“) werden als lagunäre Ablagerungen unter sehr ruhigen, vielleicht auch etwas tieferen und stagnierenden Bedingungen interpretiert.

Die sarmatischen Kalke des „Eisenbahneinschnittes zum Steinbruch Hummel“ werden als Strandbildungen interpretiert (FUCHS, 1965).

Literatur: FUCHS (1965); DULLO (1983).

G/8: Wiesen Sandgrube

Thema: Typische Molluskenfaunen des Sarmatium und Pannonium.

Lithostratigraphische Einheit: Feinsande des Pannonium, über fossilreichen „Mactraschichten“ des Sarmatium.

Alter: Pannon C bzw. „Mactraschichten“ der *Nonion granosum*-Zone (Obersarmatium).

Lokalität: Sandgrube Biricz, nahe Wiesen, Burgenland – Faziostratotyp des Sarmatium; 1,5 km W der Bahnstation Wiesen-Sigleß, 200 m NE der Straße Mattersburg – Sauerbrunn (Abb. 48); ÖK 1:50.000, Blatt 107, Mattersburg.

Anmerkung:

Die beschriebene Sandgrube steht unter Naturschutz; ein Besuch ist jederzeit, jedoch ausnahmslos nur nach vorheriger Anmeldung in der Bezirkshauptmannschaft Mattersburg möglich; dort wird auch der Schlüssel verwahrt.

Beschreibung:

Von dem mehrfach beschriebenen und faziell reich gegliederten Profil ist derzeit nur der oberste Abschnitt sichtbar.

Das Liegende wird von Ervilienschichten gebildet, die ebenso wie die Lagen mit *Mactra vitaliana* derzeit leider nicht aufgeschlossen sind. Die Mactraschichten zeigen gröbere Schotterschnüre bzw. Geröll-Lagen und gebankte,

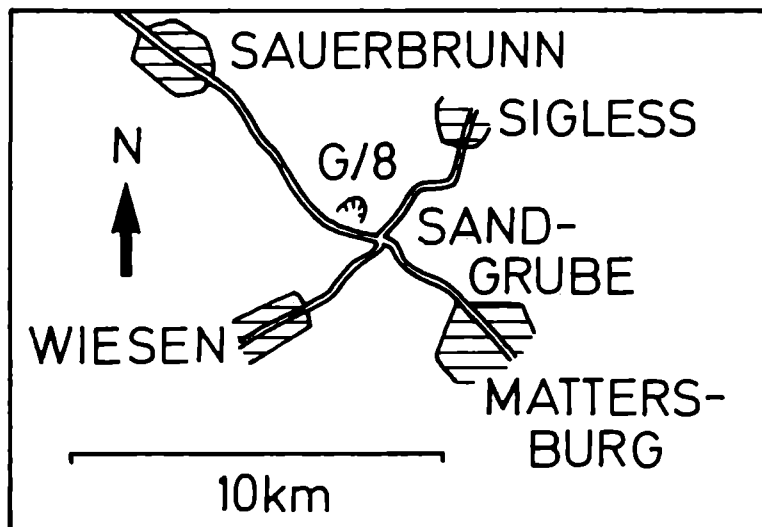


Abb. 48: Lage der Sandgrube Wiesen (G/8).

gelbliche Sande. Die großen Bivalven (*Mactra* und *Irus*) waren in einzelnen Bändern gehäuft anzutreffen, die Einregelung mit der Wölbung nach oben ließ die Wasserbewegung erkennen.

Das derzeit im Sarmatium aufgeschlossene Profil umfaßt vom Hangenden zum Liegenden:

etwa 1 m Feinsand mit *Calliostoma podolicum* und *Pirenella disjuncta* sowie: etwa 1,1 m Feinsand mit *Pirenella picta*.

Unterhalb würden folgen: die „Obere Mactrabank“ mit *Mactra vitaliana* (0,1 m), 1,4 m fossilarmer Feinsand, eine Geröllage mit *Irus gregarius* und *Calliostoma* (0,2 m), eine weitere fossilarme Feinsandlage (1,7 m), die „Untere Mactrabank“ (0,1 m) sowie Sand und eine weitere Geröllage.

Im höchsten Anteil des Aufschlusses transgrediert Pannon mit flachlagernenden, lehmigen Feinsanden. Die enthaltenen Fossilien zeigen die Zone C des Pannonium an; die Schichtlücke umfaßt hier also das oberste Sarmatium (Verarmungszone) sowie die Zonen A und B des Pannon.

An Fauneninhalt des Sarmatium sind neben den bereits erwähnten Mollusken vor allem auch Foraminiferen (*Elphidium*, *Ammonia*, *Nubecularia* etc.), Ostracoda (*Aurila*, *Heterocythereis*, *Loxoconcha* etc.) sowie – extrem seltene – Wirbeltierreste (Landschildkröten, Carnivore indet., *Acrodelphis*, *Dinotherrium* und Rhinocerotidae indet.) anzugeben.

An Fossilien aus dem Pannon C im Hangenden seien erwähnt: *Congeria*

(drei Arten), *Melanopsis* (vier Arten) sowie *Hydrobia*.

Interpretation:

Die in der Sandgrube Biricz aufgeschlossenen Sedimente des Sarmatium stellen sandige Böden eines Sublitorals mit entsprechender Wasserbewegung dar. Die reichlich vorhandene Molluskenfauna der Mactraschichten zeigt deutlich, daß einige typische Arten der Ervilienschichten hier ihr Optimum bereits überschritten haben. Vertreter der Gattungen *Cerastoderma* und *Ervilia* sind relativ klein - so man sie überhaupt findet. Ähnliches gilt für die Genera *Modiolus*, *Musculus*, *Donax* und *Solen*. Ganz wenige marine Reliktformen persistieren und zählen gleichfalls zu den seltenen Funden in diesem Aufschluß (z.B. *Clavatula* und *Ocinebrina*).

Literatur: PAPP (1939, 1954, 1956, 1958, 1974).

G/9: St. Margarethen Kiesgrube

Thema: Fluvial transportierte Kiese und Schotter des Obersarmatium, überlagert von fossilreichen, mergeligen, marinen Sanden des Sarmatium und von Quarzsanden des Pannon D mit arten- und individuenreicher Melanopsidenfauna.

Lithostratigraphische Einheit: Quarzsande des Pannonium über Kiesen des Obersarmatium.

Alter: Obersarmatium (Mactraschichten); Pannonium D.

Lokalität: Kiesgrube im St. Margarethener Gemeindewald, 5 km SSE vom Ortszentrum St. Margarethen (Abb. 47); ÖK 1:50.000, Blatt 78, Rust.

Beschreibung:

Im Ruster Bergland, jenem Höhenzug, der auch den Römersteinbruch (Exkursionspunkt G/7) sowie die Aufschlüsse im Badanium von Kroisbach (jetzt: Fertörakos) in Ungarn umfaßt, befinden wir uns in jenem Areal, in welchem von ROTH VON TELEGD (1879) zum ersten Mal der Begriff Pannon verwendet wurde. FUCHS (1965) gibt für diesen Bereich Ablagerungen des Pannon B, C und D an.

Eine detaillierte Bearbeitung dieses, sowohl in fazieller Hinsicht als auch in Hinblick auf seine Fossilführung kenneswerten Aufschlusses im St. Margarethener Gemeindewald ist leider bis jetzt nicht publiziert worden.

Die Wände der Grube zeigen locker gelagertes, meist feinkörniges Material (vorwiegend Kiese); die Komponenten bestehen aus ca. 80 % kalkalpinem, etwa 5 % kristallinem und 15 % Sandsteinmaterial. Die tieferen Anteile zeigen oft deutliche Kreuzschichtung. Die Kiesmasse zeigt NE-SW-streichende Verwerfungen mit ganz geringen Sprunghöhen. Im Hangenden dieser fossillee-

ren, fluviatil transportierten Kiese finden sich ca. 1–2 m mächtige, mergelige, marine, fossilreiche Sande und darüber noch geringmächtige, sandige, detritäre Kalke. Vereinzelt Fragmente von Pectiniden beweisen die üblichen Umlagerungsvorgänge aus nahen Leithakalken.

In den Ablagerungen des Sarmatium finden sich neben Bivalvenresten, die manchmal Schillagen bilden, (selten) auch große und gut erhaltene Mactren, vor allem jedoch Pirenellen; das relativ häufige Vorkommen von *Bittium hartbergense* weist gleichfalls auf Obersarmatium. Das im Hangenden vorkommende Pannon liefert in zahlreichen Exemplaren verschiedene, gut erhaltene Arten des Genus *Melanopsis*.

Interpretation:

Fluviatil transportierte Kiese werden von mergeligen, marinen Sanden des Obersarmatium überlagert, die Sedimente eines küstennahen Sedimentationsraumes darstellen. Auch umgelagertes Material aus der Leithakalkfazies des Badenium ist nachweisbar. Die lithofaziell reich differenzierte Schichtfolge wird von Pannon überlagert und zeigt zusätzlich zahlreiche Hinweise auf junge Tektonik, wie sie ja auch am Föllig-Berg, unweit von Eisenstadt, beobachtet werden kann.

Literatur: FUCHS (1965).

G/10: Hennersdorf/Vösendorf bei Wien

Thema: Tonfazies des Pannonium mit typischer Molluskenfauna.

Lithostratigraphische Einheit: Tegel des Pannonium E, „Congerienschichten“.

Alter: Pannonium, Zone E.

Lokalität: Ziegelei Hennersdorf (Ortsteil von Vösendorf) – Gebiet des Holostratotypus des Pannonium; ca. 11 km S von Wien (Stadtzentrum) (Abb. 49).

Beschreibung:

Östlich und westlich der von Wien nach Wiener Neustadt führenden Bundesstraße 17 („Triester Straße“) befanden sich einst zahlreiche Ziegelgruben, die schon längst aufgelassen oder mit Grundwasser gefüllt sind. Am längsten war noch der Abbau in Vösendorf in Betrieb; derzeit ist nur noch die Tongrube im Ortsteil Hennersdorf in Abbau. Wie bei PAPP (1985) in der Beschreibung des Holostratotypus des Pannon angegeben, wird der Name „Vösendorf“ „für alle Tongruben der Umgebung, die in der Literatur unter den Namen Brunn, Siebenhirten und Hennersdorf aufscheinen“ verwendet, d. h. es entspricht dieser letzte, noch existierende Aufschluß durchaus dem Typusgebiet.

Da sich die Aufschlußverhältnisse infolge des Einsatzes großer Abbaumaschinen sehr rasch ändern, kann hier nur eine allgemein gehaltene Beschreibung der Verhältnisse im Bereich Vösendorf gegeben werden.

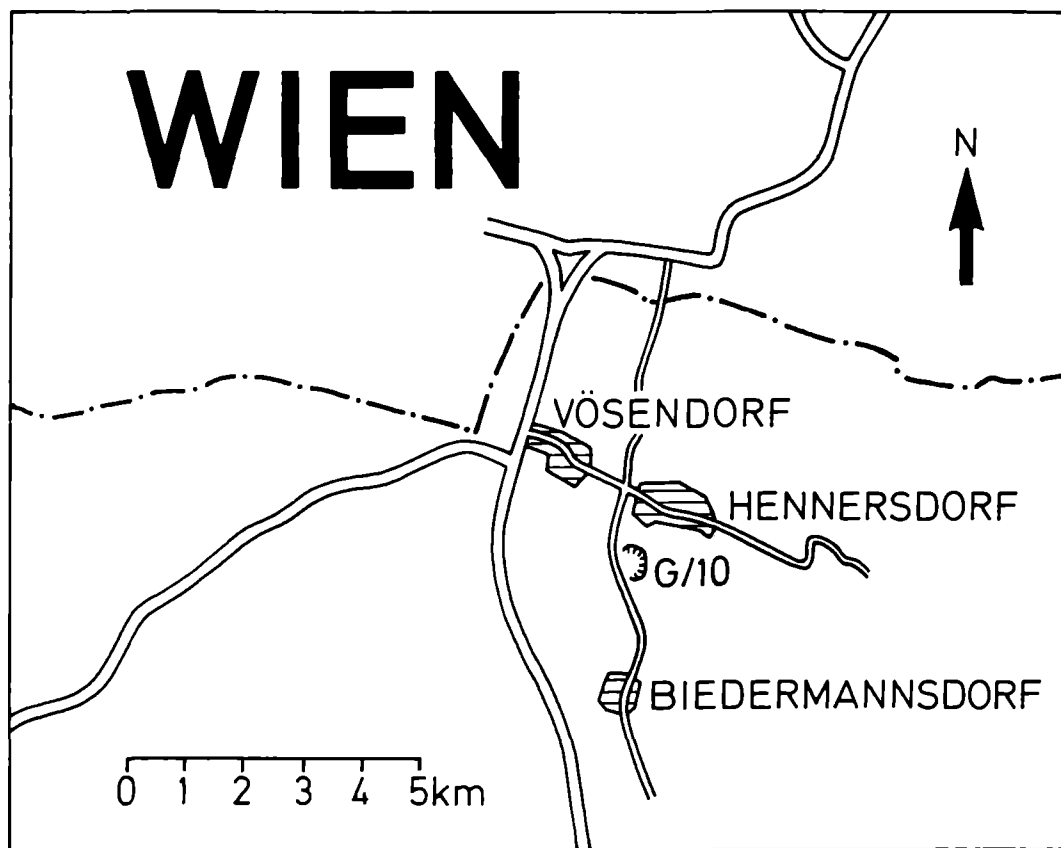


Abb. 49: Lage der Tongrube Henndorf/Vösendorf bei Wien (G/10).

Die Tongrube liegt auf der Mödlinger Hochscholle und erreicht eine Tiefe von 20 m oder etwas mehr. Das Liegende (nicht aufgeschlossen) bildeten grünliche, zähe Tone, die außer Ostracoden keine Fossilien geliefert haben. Darüber folgte (in der alten Ziegelei Vösendorf) ein sandiger Zwischenhorizont von 0,15 bis 1,0 m Mächtigkeit. Dieser war als besonders fossilreich bekannt. TAUBER (1942) bezeichnete diese geröll- und molluskenführenden Schichten als Ablagerungen eines „Sandriffes“; es fanden sich in diesem Bereich auch Faunenelemente, die offensichtlich aus dem Pannon D in die Zone E umgelagert waren. Dieses sog. „Sandriff“ wurde von einem Schichtpaket mit reichster Fossilführung überlagert, Sedimente, die als Reste eines „Strandwalles“ bzw. „Spülsaumes“ gedeutet wurden. Aus den Bereichen dieses „Sandriffes“ und „Strandwalles“ stammten die meisten Mollusken und Wirbeltierreste.

In den darüber folgenden Tonen finden sich autochthone oder parautochthone Fossilien in sog. „Nestern“. Diese enthalten relativ häufig doppel-

klappige Exemplare von *Congeria subglobosa* [daher auch die Bezeichnung „Subglobosa-Schichten“ bei FRIEDL (1937) für die Zone E des Pannon]. Es finden sich ferner auch nesterartige Anhäufungen der meist kleinen Limnocardien. Diese Art des Fossilvorkommens ließ sich bis vor kurzem auch in der derzeit im Abbau befindlichen Grube in Hennersdorf feststellen. Auch die aus Vösendorf erwähnten Lagen mit *Congeria* und *Dreissenomya* können – je nach Fortschreiten des Abbaus – gelegentlich beobachtet werden. Die Schalen von *Congeria subglobosa* hatten manchmal die Wirkung einer „Fossilfalle“, was dann zur Anhäufung von Kleinmollusken führen kann (Planorbidae, *Valvata*, *Ancylus*, *Hydrobia* etc.). Die von BERGER (1952) eingehend bearbeiteten Pflanzenreste stammten aus Mergelkonkretionen, die sich an verschiedenen Stellen in den Tonen gefunden hatten. Aus der Grube Hennersdorf sind des öfteren fossile Holzreste und – als große Seltenheit – auch Coniferenzapfen geborgen worden. Wirbeltierreste (Teile von Schildkrötenpanzern sowie meist unbestimmbare Knochenfragmente) finden sich in Hennersdorf recht selten. Auch in der alten Grube von Vösendorf waren Wirbeltierreste nur auf Einzelfunde beschränkt. Sieht man von mäßig erhaltenen Fischskeletten in Konkretionen ab, so fanden sich auch keinerlei Skelette im Verband. Kleinsäugerreste, ebenso wie Landschnecken entstammten dem Bereich des „Strandwalls“. Durch die Tätigkeit von Sammlern kam in den Jahren 1930–1950 eine derartige Fülle von Organismenresten zusammen, die vor allem Wirbeltierreste aber auch Pflanzen, Landschnecken sowie Ostracoden in besonders gutem Erhaltungszustand umfaßten, daß diese zur Grundlage für das Werk „Vösendorf – ein Lebensbild aus dem Pannon des Wiener Beckens“ (PAPP & THENIUS, 1954) wurden; diese reiche Fauna war auch Anlaß für systematische Grabungen im Bereich von Vösendorf, die 1964 unter THENIUS durchgeführt wurden.

Insgesamt wurden bisher aus dem Bereich von Vösendorf mehr als 250 Taxa beschrieben; dies war mit ein Grund, dieses Areal zum Holostratotypus des Pannon zu wählen.

Interpretation:

Es läßt sich in der Zone E des Pannon eine wohl nur auf den basalen Anteil beschränkte Sandfazies sowie eine Tonfazies unterscheiden. Zwischen den Zonen D und E wurden in Vösendorf (und auch in manchen Bohrungen) Anzeichen einer Regression beobachtet. Der untere Abschnitt der Zone E ist wieder transgressiv, der obere Anteil regressiv. Durch eine reichere Ostracodenfauna, durch das Auftreten von *Melanopsis vindobonensis*, sowie die Entwicklung großwüchsiger Bivalvenfaunen (z.B. *Congeria subglobosa*), die sich infolge einer stärkeren Regression weiter vom Beckenrand entfernt ausbilden, erhält die Zone E ihren eigenen Charakter.

Die relativ formenreichen Wirbeltier- und Pflanzenfunde bieten darüber

hinaus die Möglichkeit zur Rekonstruktion verschiedener Biotope im Uferbereich des pannonischen Sees: Flußmündungen, Mischwälder mit Lichtungen, dazu ein etwas trockeneres Hinterland mit offener Landschaft ergeben ein detailreiches Bild einstiger Lebensräume.

Literatur: PAPP (1951); BERGER (1952); PAPP & THENIUS (1954); PAPP (1985).

Empfohlene Exkursionsroute:

Wien — Vösendorf — Hennersdorf/Vösendorf (G/10) — Baden — Sooß-Lindkogel (G/1) — Baden-Rauchstallbrunngraben (G/2) — Baden-Sooß (G/3) — Ebreichsdorf — Hornstein — Müllendorf-Kreidesteinbruch (G/5) — Großhöflein-Steinbruch „Fenk“ (G/4) — Eisenstadt — „Hartl“ (G/6) — St. Margarethen „Römersteinbruch“ bzw. Steinbrüche „Hummel“ und „Kummer“ (G/7) — St. Margarethen-Kiesgrube (G/9) — Mattersburg — Wiesen Sandgrube (G/8).

Literatur

- ABEL, O., 1928. Parasitische Balanen auf Stockkorallen aus dem Miozänmeer. — *Paläobiologica*, **1**:13–38, 2 Taf., Wien-Leipzig.
- BACHMAYER, F. (Hrsg.) 1980. Erdöl und Erdgas in Österreich. — *Naturhistor. Mus. Wien*, 312 S., 114 Abb., 17 Tab., 12 Beil., Wien (Berger, Horn).
- BACHMAYER, F. & TOLLMANN, A., 1953. Die Crustaceen-Fauna aus dem tortonischen Leithakalk (Steinbrüche der Firma Fenk) bei Groß-Höflein im Burgenland. — [in:] KÜPPER, H., EXNER, Ch. & GRUBINGER, H. (Hrsg.): *Skizzen zum Antlitz der Erde*, 308–314, 1 Taf., Wien (Brüder Hollinek).
- BÁLDI, T., 1989. Tethys and Paratethys through Oligocene times. Remarks to a comment. — *Geologica Carpathica*, **40**/1:85–99, 3 Fig., Bratislava.
- BERGER, W., 1952. Die altpliozäne Flora der Congerienschichten von Brunn-Vösendorf bei Wien. — *Palaeontographica*, **B**, **92**:79–121, Stuttgart.
- BOBIES, C. A., 1928. Über bryozoenführende Sedimente des inneralpinen Wiener Beckens. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **21**:24–34, Wien.
- BRIX, F. & PLÖCHINGER, B., 1988. Erläuterungen zu Blatt 76 Wiener Neustadt. — 85 pp., 7 Abb., Wien (Geol. Bundesanst.).

- CANU, F. & BASSLER, R. S., 1925. Contribution à l'étude des Bryozoaires d'Autriche et de Hongrie. — Bull. Soc. Géol. France, 4^e sér., **24**(1924):672–690, 3 Taf., Paris.
- DAVID, L. & POUYET, S., 1974. Revision des Bryozoaires cheilostoms miocènes du Bassin de Vienne – Autriche. — Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, (60)**1974**:83–257, 15 Taf., 4 Figs., Lyon.
- DULLO, W.-Ch., 1983. Fossildiagenese im miozänen Leitha-Kalk der Paratethys von Österreich: Ein Beispiel für Faunenverschiebungen durch Diageneseunterschiede. — Facies, **8**:1–112, 15 Taf., 22 Abb., Erlangen.
- FRIEDL, K., 1937. Der Steinberg-Dom bei Zistersdorf und sein Ölfeld. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **29**(1936):21–290, Wien.
- FUCHS, R. & STRADNER, H., 1977. Über Nannofossilien im Badenien (Mittelmiozän) der Zentralen Paratethys. — Beitr. Paläont. Österr., **2**:1–58, 5 Abb., 8 Taf., Wien.
- FUCHS, Th., 1873. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung Wiens. — K. k. Geol. Reichsanstalt, Wien.
- FUCHS, W., 1965. Geologie des Ruster Berglandes (Burgenland). — Jahrb. Geol. Bundesanst., **108**:155–194, 3 Abb., 2 Taf., Wien.
- HABERLEHNER, H., 1938. Palaeobiologische Studien an den Terebratelsanden bei Eisenstadt im Burgenland. — 57 S., 8 Abb., unveröff. Diss., Univ. Wien.
- HARTMANN, H. & HARTMANN, W., 1982. Die Höhlen Niederösterreichs, Band 2, Türritzer Alpen und Vorland, nördliche Gutensteiner Alpen, Wienerwald, Manhartsberg, Weinviertel. — [in:] Wiss. Beihefte zur Zeitschrift „Die Höhle“. – 368 S., illustr. Beilagen, Landesverein f. Höhlenkunde in Wien und Niederösterr., Wien.
- HÖRNES, M., 1856. Die fossilen Mollusken des Tertiaer-Beckens von Wien. 1. Band: Univalven. — Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **3**:1–736, 1 Karte, Atlas mit 52 Taf., Wien.
- HÖRNES, M., 1870. Die fossilen Mollusken des Tertiaer-Beckens von Wien. 2. Band: Bivalven. — Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **4**:1–479, Atlas mit 85 Taf., Wien.
- HÖRNES, R. & AUINGER, M., 1879. Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der ersten und zweiten miocänen Mediterran-Stufe in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. — Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **12**(1):1–382, 50 Taf., Wien.

- KAMPTNER, E., 1942. Zwei Corallinaceen aus dem Sarmat des Alpenost-
randes und der Hainburger Berge. — Ann. Naturhistor. Mus. Wien,
52:5–19, 2 Taf., Wien.
- KARRER, F., 1861. Über das Auftreten der Foraminiferen in den marinen
Tegeln des Wiener Beckens. — Sitzber. kaiserl. Akad. Wiss., math.-
naturwiss. Cl., Abt. I, 427–459, 2 Taf., Wien.
- KARRER, F., 1877. Geologie der Kaiser Franz Josefs Hochquellen-Wasser-
leitung. Eine Studie in den Tertiär-Bildungen am Westrande des alpinen
Theiles der Niederung von Wien. — Abh. k. k. Geol. Reichsanst., 9: 420
S., 20 Taf., Wien.
- KEFERSTEIN, C., 1828. Beobachtungen und Ansichten über die geognosti-
schen Verhältnisse der nördlichen Kalk-Alpenkette in Österreich-Bayern.
— Teutschland geognostisch-geologisch dargestellt, 5/3, 425 pp., Wei-
mar.
- KIESLINGER, A., 1949. Die Steine von St. Stephan. — 486 S., 207 Bilder,
Wien (Herold).
- KIESLINGER, A., 1951. Gesteinskunde für Hochbau und Plastik. — 200 S.,
Wien.
- KLEEMANN, K. H., 1982. Ätzmuscheln im Ghetto? *Lithophaga* (*Bivalvia*)
aus dem Leithakalk (Mittel-Miozän: Badenien) von Müllendorf im Wie-
ner Becken, Österreich. — Beitr. Paläont. Österr., 9:211–231, 1 Abb., 5
Taf., Wien.
- KRISTAN-TOLLMANN, E., 1964. Holothurien-Sklerite aus dem Torton des
Burgenlandes, Österreich. — Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., math.-
naturwiss. Kl., Abt. I, 173:75–100, 9 Taf., Wien.
- KRISTAN-TOLLMANN, E., 1966. Alcyonarien-Sklerite aus dem Torton des
Burgenlandes, Österreich. — Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., math.-
naturwiss. Kl., Abt. I, 175:129–141, 4 Taf., Wien.
- KRÖLL, A., 1980. Das Wiener Becken. — [in:] BACHMAYER, F. (Hrsg.):
Erdöl und Erdgas in Österreich.: 147–179, Abb. 71–86, (Berger, Horn),
Wien.
- KÜHNELT, W., 1931. Über ein Massenvorkommen von Bohrmuscheln im
Leithakalk von Müllendorf im Burgenland. — Paläobiologica, 4:239–
250, Taf. 22–24, Wien-Leipzig.
- KÜPPER, H., 1951. Exkursion in das südliche Wiener Becken und Randge-
biete. — Vh. Geol. Bundesanst., Sdh. A, 21–25. 3 Taf., Wien.

- KÜPPER, H., 1965. Geologie von Wien, Kurzfassung 1964. — 194 S., 20 Tab., 24 Taf., 20 Beil., (Hollinek, Wien & Borntraeger, Berlin).
- MAIS, K. & SCHAUDY, R., 1985. Höhlen in Baden und Umgebung aus naturkundlicher und kulturgeschichtlicher Sicht. — [in:] Wiss. Beih. z. Zeitschr. „Die Höhle“, **34**:135 S., illustr., Sektion Höhlenkunde d. Sport- u. Kulturvereins Forschungszentrum Seibersdorf, Seibersdorf.
- MANZONI, A., 1877. I Briozoi fossili del Miocene d’Austria ed Ungheria, II. — Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Cl., **37**:49–78, 17 Taf., Wien.
- MANZONI, A., 1878. I Briozoi fossili del Miocene d’Austria ed Ungheria, III. — Denkschr. K. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Cl., **38**:1–24, 18 Taf., Wien.
- MENTLER, A., MÜLLER, H.W. & SCHWAIGHOFER, B., 1986. Verwitterungsstudien an Naturbausteinen im Wiener Stadtgebiet und in Steinbrüchen des Leithagebirges im Burgenland. — Mitt. österr. geol. Ges., **79**:309–325, 14 Abb., Wien.
- d’ORBIGNY, A., 1846. Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien... — XXXVII + 312 S., 21 Taf., Raris (Gide et Comp.)
- PAPP, A., 1949. Fauna und Gliederung des Sarmats im Wiener Becken. — Anz. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **1949**(13):256–266, 2 Tab., Wien.
- PAPP, A., 1951. Das Pannon des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **39–41**(1946–48):99–193, 7 Abb., 4 Tab., Wien.
- PAPP, A. 1953. Die Molluskenfauna des Pannon im Wiener Becken. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **44** (1951):85–222, 25 Taf., 1 Textabb., Wien.
- PAPP, A. 1954. Die Molluskenfauna im Sarmat des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **45**:1–112, 20 Taf., 2 Tab., Wien.
- PAPP, A., 1956. Fazies und Gliederung des Sarmats im Wiener Becken. — Mitt. Geol. Ges., **47** (1954):35–98, Wien.
- PAPP, A., 1958. Morphologisch-genetische Studien an Mollusken des Sarmats von Wiesen (Burgenland). — Wiss. Arbeiten aus dem Burgenland, **22**:39 S., 11 Abb., Burgenländisches Landesmuseum, Eisenstadt.
- PAPP, A., 1974. Faziostratotypus: Wiesen DII, Burgenland, Wiener Becken. — [in:] PAPP, A., MARINESCU, F. & SENEŠ, J.: M₅, Sarmatien. Die Sarmatische Schichtengruppe und ihr Stratotypus; Chronostratigraphie und Neostratotypen, Miozän der zentralen Paratethys, Slowakische

- Akad. Wiss., Bd. IV, 707 S., zahlr. Taf. mit Abb.; 176–182, 1 Abb., Bratislava.
- PAPP, A., 1978: Die Entwicklung der Heterosteginen im Badenien. — [in:] PAPP, A., CICHA, I., SENEŠ, J. & STEININGER, F. (eds.): M_4 - Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien). — Chronostratigraphie und Neostatotypen. Miozän der Zentralen Paratethys, 6:284–288, Taf. 12–13, Bratislava (Slowak. Akad. Wiss.).
- PAPP, A., 1985. Holostratotypus: VÖSENDORF, Wiener Becken (Österreich). — [in:] PAPP, A., JAMBOR, A. & STEININGER, F.: M_6 , Pannonien (Slavonien und Serbien), Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys, Bd. VII, 636 S., 103 Taf., zahlr. Abb., 187–198, 3 Abb., Ungar. Akad. Wiss., Budapest.
- PAPP, A., CICHA, I. & ČTYROKÁ, J., 1978. Allgemeine Charakteristik der Foraminiferenfauna im Badenien.— [in:] PAPP, A., CICHA, I., SENEŠ, J. & STEININGER, F. (eds.): M_4 - Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien). — Chronostratigraphie und Neostatotypen. Miozän der Zentralen Paratethys, 6:263–268, Abb. 55 - 57, Bratislava (Slowak. Akad. Wiss.).
- PAPP, A., CICHA, I., SENEŠ, J. & STEININGER, F. (eds.), 1978. M_4 - Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien).— Chronostratigraphie und Neostatotypen. Miozän der Zentralen Paratethys, 6:1–594, Bratislava (Slowak. Akad. Wiss.).
- PAPP, A. & KÜPPER, K., 1953. Holothurienreste aus dem Torton des Wiener Beckens. — Sitz.-ber. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, 162 (1/2):49–51, 1 Taf., Wien.
- PAPP, A. & KÜPPER, H., 1954. The Genus *Heterostegina* in the Upper Tertiary of Europe. — Contrs. Cushman Foundation Foraminiferal Res., 5(3):108–127, 4 Taf., 5 Texttaf., 2 Tab., Massachusetts.
- PAPP, A., RÖGL, F., CICHA, I., ČTYROKÁ, J. & PISHVANOVÁ, S., 1978. Planktonische Foraminiferen im Badenien. — [in:] PAPP, A., CICHA, I., SENEŠ, J. & STEININGER, F. (eds.): M_4 - Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien). — Chronostratigraphie und Neostatotypen. Miozän der Zentralen Paratethys, 6:268–278, Taf. 1 - 8, Bratislava (Slowak. Akad. Wiss.).
- PAPP, A. & SCHMID, M. E., 1978. Die Entwicklung der Uvigerinen im Badenien der Zentralen Paratethys. — [in:] PAPP, A., CICHA, I., SENEŠ, J. & STEININGER, F. (eds.): M_4 - Badenien (Moravien, Wielicien,

- Kosovien). — Chronostratigraphie und Neostatotypen. Miozän der Zentralen Paratethys, 6:279–284, Taf. 9–11, Bratislava (Slowak. Akad. Wiss.).
- PAPP, A. & THENIUS, E., 1949. Über die Grundlagen der Gliederung des Jungtertiärs und Quartärs in Niederösterreich. — Sitzber. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., I, 158 (9/10):753–787, 6 Tab., Wien.
- PAPP, A. & THENIUS, E., 1954. Vösendorf – ein Lebensbild aus dem Pannon des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 46:1–109, 15 Taf., Wien.
- PILLER, W. E. & KLEEMANN, K., 1991. Middle Miocene Reefs and related facies in Eastern Austria. I) Vienna Basin. — VI. International Symposium on Fossil Cnidaria including Archaeocyatha and Porifera, Excursion-Guidebook, Excursion B4, 1–28, 12 Fig., Münster.
- PLÖCHINGER, B. & PREY, S., 1974. Der Wienerwald. — [in:] Sammlung Geologischer Führer, 59:141 S., 23 Abb., 3 Tab., 2 Ktn., (Borntraeger), Berlin, Stuttgart.
- PREVOST, C., 1820. Essai sur la constitution physique et géognostique du bassin a l'ouverture duquel est située la ville de Vienne en Autriche. — J. Phys., 91:347–377, 460–473, Paris.
- REUSS, A. E., 1847. I. Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens. Ein monographischer Versuch. — Naturwiss. Abh., HAIDINGER, W. (ed.), 2:1–109, 11 Taf., Wien.
- REUSS, A. E., 1849. Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. — Denkschr. K. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Cl., 1:365–390, 6 Taf., Wien.
- REUSS, A. E., 1871. Phymatocarcinus speciosus, eine neue fossile Krabbe aus dem Leithakalke des Wiener Beckens. — Sitz.-ber. k. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 63:6 S., 1 Taf., Wien.
- REUSS, A. E., 1874. Die fossilen Bryozoen des österreichisch-ungarischen Miocäns. — Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 33:141–190, 12 Taf., Wien.
- RÖGL, F. & STEININGER, F. F., 1983. Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. Die neogene Paläogeographie und Palinspastik des zirkum-mediterranen Raumes. — Ann. Naturhist. Mus. Wien, 85/A:135–163, 2 Abb., 14 Taf., Wien.

- ROTH von TELEGD, L., 1879. Geologische Skizze der Kroisbacher Berge und des südlichen Teiles des Leithagebirges. — Földt. Közl., **20**(3-4): 139, Budapest.
- ROYDEN, L. H., 1988. Late Cenozoic Tectonics of the Pannonian Basin System. — [in:] ROYDEN, L. H. & HORVATH, F. (eds.): The Pannonian System. A study in basin evolution. — Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem., **45**:27-48, 13 Fig., Tulsa (Oklahoma).
- ROYDEN, L. H. & HORVATH, F. (eds.), 1988. The Pannonian System. A study in basin evolution. — Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem., **45**:1-394, Tulsa (Oklahoma).
- SCHAFFER, F. X., 1906. Geologie von Wien, II. u. III. Teil. — 242 S., 17 Taf., 25 Abb., 1 Karte, + 128 S., R. Lechner (W. Müller), Wien.
- SCHAFFER, F. X., 1907. Geologischer Führer für Exkursionen im inneralpinen Becken der nächsten Umgebung von Wien. — [in:] Sammlung geologischer Führer, Bd. XII; 126 S., 11 Abb., Berlin (Borntraeger).
- SCHATTLEITNER, M., 1990. Systematik und Taxonomie der inkrustierenden Cyclostomata (Bryozoa) aus dem Badenium (Mittel-Miozän) von Eisenstadt (Burgenland, Österreich). — 183 S., 19 Taf., 3 Figs., 1 Tab., unveröff. Diss. Univ. Wien.
- SENEŠ, J. & STEININGER, F. F., 1985. I. Mediterranean Tethys and Paratethys Neogene Stages and their current correlation. — [in:] STEININGER, F. F., SENEŠ, J., KLEEMANN, K. & RÖGL, F. (eds.): Neogene of the Mediterranean Tethys and Paratethys. Stratigraphic correlation tables and sediment distribution maps. — vol. 1:1-10, Wien (Inst. Paleontology).
- STEININGER, F. F., 1977. Integrated Assemblage-Zone Biostratigraphy at Marine-Nonmarine Boundaries: Examples from the Neogene of Central Europe. — [In:] KAUFFMANN, E. G. & HAZEL, J. E. (eds.): Concepts and Methods of Biostratigraphy, 235-256, 11 Text-Fig., Stroudsburg, Pennsylvania (Dowden, Hutchinson & Ross).
- STEININGER, F. SCHULTZ, O., STOJASPAL, F. et al. 1978. Mollusca. — [in:] PAPP, A., CICHA, I., SENEŠ, J. & STEININGER, F. (eds.): M₄ - Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien). — Chronostratigraphie und Neostatotypen. Miozän der Zentralen Paratethys, **6**:327-360, Taf. 1-21, Tab. 11-15, (Slowak. Akad. Wiss.), Bratislava.

- STEININGER, F. F., SENEŠ, J., KLEEMANN, K. & RÖGL, F. (eds.), 1985. Neogene of the Mediterranean Tethys and Paratethys. Stratigraphic correlation tables and sediment distribution maps. — vol. 1: XIV + 189 pp.; vol. 2: XXVI + 536 pp., Wien (Inst. Paleontology).
- STEININGER, F. F., WESSELY, G., RÖGL, F. & WAGNER, L., 1986. Tertiary sedimentary history and tectonic evolution of the Eastern Alpine Foredeep. - *Giornale di Geologia*, ser. 3, **48**/(1-2):285-297, 10 Fig., Bologna.
- STEININGER, F. F., MÜLLER, C. & RÖGL, F., 1988: Correlation of Central Paratethys, Eastern Paratethys, and Mediterranean Neogene Stages. — [in:] ROYDEN, L.H. & HORVATH, F. (eds.): *The Pannonian System. A study in basin evolution.* — Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem., **45**:9-87, 3 Figs., Tulsa (Oklahoma).
- STEININGER, F. F., RÖGL, F., HOCHULI, P. & MÜLLER, C., 1989. Lignite deposition and marine cycles. The Austrian Tertiary lignite deposits - A case history. — *Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. K., Abt. I*, **197**:309-332, Wien.
- STEININGER, F. F., BERNOR, R.L. & FAHLBUSCH, V., 1990. European Neogene marine/continental chronologic correlations. - [in:] LINDSAY, E. H., FAHLBUSCH, V. & MEIN, P. (eds.): *European Neogene Mammal Chronology.* — 15-46, 1 Fig., New York (Plenum Press).
- STUDENCKI, W., 1988. Facies and Sedimentary Environment of the Pinzow Limestones (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Central Poland). — *Facies*, **18**:1-26, 10 figs., 3 pl., Erlangen.
- STÜTZ, A., 1807. *Mineralogisches Taschenbuch. Eine Oryctographie von Unterösterreich zum Gebrauche reisender Mineralogen.* — 394 S., lg. Megerler v. Mühlfeld (Geistinger) Wien.
- SUESS, E., 1864. Referat der Wasserversorgungs-Commission in der Sitzung des Gemeinderates der Stadt Wien am 10. Juni 1864. — *Jb. k. k. Geol. Reichsanst.*, 417-435, Wien.
- SUESS, E., 1885. *Das Antlitz der Erde.* Bd. 1. — 778 S., illustr. (Tempisky), Prag (Freytag), Leipzig.
- TAUBER, A. F., 1942. Postmortale Veränderungen an Molluskenschalen und ihre Auswertbarkeit für die Erforschung vorzeitlicher Lebensräume. — *Palaeobiologica*, **7**:448-495, 15 Abb., 4 Taf., Wien.

- THENIUS, E., 1967. Säugetierfährten aus dem Rohrbacher Konglomerat (Pliozän) von Niederösterreich. — [in:] BACHMAYER, F. & ZAPFE, H. (Schriftleitung): Kühn-Festschrift. — 480 S., 363–379, 4 Taf., 3 Textabb., Österr. Paläont. Ges., Wien.
- THENIUS, E., 1974. Niederösterreich. — 280 S., 16 Tab., 48 Abb., 2. Aufl. [in:] Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen (Verh. Geol. Bundesanst. — Bundesländerserie, Heft Niederösterreich), Geol. Bundesanst., Wien.
- TOLLMANN, A., 1955. Das Neogen am Nordwestrand der Eisenstädter Bucht. — Wissenschaftliche Arbeiten Burgenland, 10:1–75, 7 Fig., Profile A-G, 1 geol. Karte, Eisenstadt.
- TOLLMANN, A., 1985. Geologie von Österreich. Band II. Außerzentralalpiner Anteil. — 710 S., 287 Abb., Wien (Deuticke).
- VÁVRA, N., 1974. Cyclostome Bryozoen aus dem Badenien (Mittelmiozän) von Baden bei Wien (Niederösterreich). — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 147 (3):343–375, 3 Abb., Wien.
- VÁVRA, N., 1977. Bryozoa tertiaria. — 210 S., 3 Fig. [in:] ZAPFE, H. (Schriftleitung): Catalogus Fossilium Austriae. — Österr. Akad. Wiss., Wien.
- WENZ, W., 1921. Das Mainzer Becken und seine Randgebiete. — 351 S., 518 Abb. im Text und auf 41 Taf., Heidelberg. (Nachdruck Koeltz, W. Ehring)
- WESSELY, G., 1961. Geologie der Hainburger Berge. — Jb. Geol. B. A., 104:273–349, 5 Abb., 6 Taf., 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., 1988. Structure and Development of the Vienna Basin in Austria. — [in:] ROYDEN, L. H. & HORVATH, F. (eds.): The Pannonian System. A study in basin evolution. — Amer. Assoc. Petrol. Geol. Mem., 45:333–346, 10 Figs., Tulsa (Oklahoma).
- WINKLER, A., 1926. Die Lagerungsverhältnisse im Steinbruch des Rauchstallbrunngrabens bei Baden. — Verh. Geol. Bundesanst., 1925:72–75, 1 Textfig., Wien.