

GEOLOGISCHE KARTE DER REPUBLIK ÖSTERREICH 1 : 50 000

ERLÄUTERUNGEN

zu Blatt

23 Hadres

Von REINHARD ROETZEL

Mit Beiträgen von

ANDREAS AHL, MICHAEL A. GÖTZINGER, ARBEN KOCIU, HELMUT PRISTACZ,
GERHARD SCHUBERT, PETER SLAPANSKY
& GODFRID WESSELY

24 Abbildungen, 18 Tabellen, 1 Farbtafel



Wien 2009

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:
Geologische Bundesanstalt, A 1030 Wien, Neulinggasse 38

Anschriften der Verfasser

Dr. ANDREAS AHL, Dr. ARBEN KOCIU,
Dr. REINHARD ROETZEL, Dr. GERHARD SCHUBERT, Dr. PETER SLAPANSKY

Geologische Bundesanstalt

Neulinggasse 38

A 1030 Wien

andreas.ahl@geologie.ac.at, arben.kociu@geologie.ac.at,
reinhard.roetzel@geologie.ac.at, gerhard.schubert@geologie.ac.at,
peter.slapansky@geologie.ac.at,

Dr. MICHAEL A. GÖTZINGER, HELMUT PRISTACZ

Universität Wien

Institut für Mineralogie und Kristallographie

Althanstraße 14

A 1090 Wien

Dr. GODFRID WESSELY

Siebenbrunnengasse 29

A 1050 Wien

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-85316-046-6

Redaktion: REINHARD ROETZEL

Satz: Geologische Bundesanstalt

Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H.

Inhalt

Vorwort	4
1. Geographischer Überblick (R. ROETZEL)	5
2. Geologischer Überblick (R. ROETZEL)	7
3. Erforschungsgeschichte (R. ROETZEL)	8
4. Erläuterungen zur Kartenlegende (R. ROETZEL)	12
4.1. Waschbergzone	12
4.2. Autochthone Molasse	18
4.2.1. Neogene Sedimente	18
4.3. Quartäre Sedimente	41
4.4. Diverse Zeichen	56
5. Geologischer Bau der autochthonen Molasse und der Waschbergzone (R. ROETZEL)	62
5.1. Autochthone Molasse	62
5.2. Waschbergzone	65
6. Geologischer Bau des Untergrundes (G. WESSELY)	66
6.1. Stratigraphie, Lithologie, Fazies	66
6.2. Tektonik	68
7. Geologische Entwicklung im Paläogen und Neogen (R. ROETZEL)	68
8. Geophysikalische Landesaufnahme (A. AHL & P. SLAPANSKY)	72
8.1. Magnetik	72
8.1.1. Magnetische Modellierungen	76
8.2. Gravimetrie	77
8.3. Bodengeophysik	80
9. Mineralische Rohstoffe (R. ROETZEL)	80
9.1. Steine und Erden, Industriemineralerale	80
9.1.1. Ziegelrohstoffe (Löss, Ton, Tonmergel)	80
9.1.2. Sand, Kies	82
9.1.3. Kalkstein	83
9.2. Kohlenwasserstoffe	85
10. Hydrogeologie (G. SCHUBERT)	86
11. Ingenieurgeologie und geogene Naturgefahren (A. KOCIU)	92
11.1. Ingenieurgeologie	92
11.1.1. Geotechnische Eigenschaften der Gesteine	92
11.1.2. Abschätzung der Rutschungsanfälligkeit	94
11.2. Geogene Naturgefahren	96
12. Museen, Lehrpfade und Exkursionspunkte (R. ROETZEL)	99
12.1. Museen und Lehrpfade	99
12.1.1. Krauletzmuseum Eggenburg	99
12.1.2. Museum „Alte Hofmühle“ Hollabrunn	99
12.1.3. Radwege im „Land um Laa an der Thaya“	100
12.1.4. Weinwanderweg Mailberg	100
12.2. Exkursionspunkte	101
12.2.1. Göllersdorf, Ziegelei Wienerberger (Laa-Formation)	101
12.2.2. Wullersdorf, Keller (Grund-Formation)	102
12.2.3. Mailberg, Steinbruch Buchberg (Mailberg-Formation)	103
12.2.4. Kleinstetteldorf, Schottergrube (Ziersdorf-Formation: Reisbergsschotter)	105
12.2.5. Weyerburg, Schottergrube (Hollabrunn-Mistelbach-Formation)	107
12.2.6. Mailberg, Kellergasse (Löss)	108
13. Bohrungen	108
Literatur	131

Vorwort

Geologische Karten sind in der Geologie die Basisinformation für jede weiter geowissenschaftliche Arbeit in einer Region. Darüber hinaus werden durch die Kartierungsarbeiten eine Fülle neuer Informationen über die Zusammensetzung und den Aufbau der Gesteine, ihr Alter und ihre Entstehung erarbeitet. Die Karten werden aber auch als Grundlage für eine Vielzahl von Fragestellungen im angewandten Bereich herangezogen und sind damit für eine immer größer werdende Zahl von Menschen wichtige und unentbehrliche Arbeitsunterlagen bei der Lösung gesellschaftsrelevanter Probleme, wie z.B. bei der Wasserversorgung, Abfallwirtschaft, Katastrophenvorsorge, Raumplanung, dem Schutz von Lebensräumen und vielem mehr. Geologische Kartierung ist also Grundlagenforschung im wahrsten Sinn des Wortes. Umso mehr ist es notwendig, dass dieser Arbeit in der Öffentlichkeit der dementsprechende Stellenwert eingeräumt und ihre Erarbeitung gefördert und vorangetrieben werden.

Mit der Herausgabe des Kartenblattes 23 Hadres liegt zum ersten Mal ein gedrucktes detailliertes geologisches Kartenwerk von diesem Gebiet auf einer modernen topographischen Grundlage 1:50 000 vor. Dies mag wohl mit dem, auf den ersten Blick, „einfachen“ geologischen Bau zusammenhängen, der bisher nur wenige Geologen anzog sich mit diesem Gebiet näher zu beschäftigen. Wie sich aber gezeigt hat, erlangt man auch hier durch die eingehende Auseinandersetzung mit der Landschaft und ihrer geologischen Geschichte zu einer Vielzahl neuer Erkenntnisse. In der Landschaft des Weinviertels liegt die Geologie meist verborgen unter dem grünen Meer der Äcker und Wälder. Taucht man aber ein in den Untergrund, z.B. in den unzähligen Weinkellern, erschließen sich dem Geologen eine Fülle von neuen und faszinierenden Einblicken und Erkenntnissen in die Millionen Jahre alte Vergangenheit. Durch die weitgehend geschlossene Vegetationsdecke und die dadurch meist schlechten Aufschlussverhältnisse ist die Erstellung einer geologischen Karte nicht weniger aufwendig als in topographisch anspruchsvolleren, aber weit besser aufgeschlossenen Gebieten, wie z.B. den Alpen. So wurden auf dem Kartenblatt Hadres während der Kartierung 2967 Aufschlüsse beschrieben, 1163 Bohrstocksondierungen dokumentiert, 241 Motorbohrungen abgeteuft und 1418 Mikrofossilanalysen durchgeführt. Dabei legten die kartierenden Geologen tausende von Kilometern zu Fuß zurück um Art und Verbreitung der Gesteine zu erheben und auf der Karte darzustellen.

Bei der Erstellung dieser Karte lernten wir in den vielen Jahren zahlreiche Menschen kennen, die uns halfen, ihr Wissen weiter gaben oder sich einfach nur für unsere Arbeit interessierten und ihr damit einen Sinn gaben. Bei diesen möchte ich mich zu aller erst bedanken.

Für die ausgezeichnete und schon lange Jahre bestehende Zusammenarbeit mit dem Tschechischen Geologischen Dienst bedanke ich mich bei der Direktion und den Mitarbeitern des Česká geologická služba in Praha und Brno, besonders aber bei Frau Dr. Lenka HRADECKÁ für ihre Unterstützung. Ebenso danke ich Frau Dr. Jiřina ČTYROKÁ, Herrn Dr. Pavel HAVLÍČEK und Herrn Oldřich HOLÁSEK für die Zusammenstellung des tschechischen Anteils der Karte.

Besonders möchte ich mich bei meinen Kollegen Dr. Ivan CÍCHA, Dr. Pavel ČTYROKÝ, Dr. Pavel HAVLÍČEK, Oldřich HOLÁSEK, Dr. Zdeněk NOVÁK, Dr. Petr PÁLENSKÝ, Jiří RUDOLSKÝ und Dr. Zdeněk STRÁNÍK für ihre langjährige Mitarbeit an der Kartierung und die hervorragende Zusammenarbeit bedanken.

Für die Teilnahme an zahlreichen Exkursionen, fachlichen Diskussionen und sonstige Unterstützung danke ich Herrn Dr. Stjepan ČORIĆ (Geologische Bundesanstalt), Frau Dr. Gudrun DAXNER-HÖCK (Naturhistorisches Museum Wien), Frau Dr. Ursula GÖHLICH (Naturhistorisches Museum Wien), Frau Mag. Margit GROSS (NÖ Naturschutzbund), Herrn Dr. Mathias HARZHAUSER (Naturhistorisches Museum Wien), Herrn Mag. Gerhard HASENHÜNDL (Hollabrunn), Frau Dr. Maria HEINRICH (Geologische Bundesanstalt), Herrn Mag. Thomas HOFMANN (Geologi-

sche Bundesanstalt), Herrn Dr. Hans-Georg KRENMAYR (Geologische Bundesanstalt), Herrn Dr. Arben KOCIU (Geologische Bundesanstalt), Herrn Dr. Oleg MANDIĆ (Naturhistorisches Museum Wien), Herrn Johann SIX (Wullersdorf), Herrn Dr. Slavomír NEHYBA (Masaryk Universität Brno), Herrn Dr. Fred RÖGL (Naturhistorisches Museum Wien), Herrn Dr. Christian RUPP (Geologische Bundesanstalt), Herrn Dr. Fritz F. STEININGER (Eggenburg), Herrn Christian ÜBL (Nationalpark Thayatal) und Herrn DI Heinz WIESBAUER (Wien).

Weiters danke ich Herrn Dr. Petr BATÍK (Česká geologická služba Praha), Herrn Dr. Miroslav BUBÍK (Česká geologická služba Brno), Herrn Dr. Ivan CÍCHA (Česká geologická služba Praha), Frau Dr. Jiřina ČTYROKÁ (Česká geologická služba Praha), Herrn Dr. Pavel ČTYROKÝ (Česká geologická služba Praha), Herrn Dr. Stjepan ČORIĆ (Geologische Bundesanstalt), Herrn Dr. Holger GEBHARDT (Geologische Bundesanstalt), Herrn Dr. Michael A. GÖTZINGER (Universität Wien), Herrn Dr. Mathias HARZHAUSER (Naturhistorisches Museum Wien), Frau Dr. Elza IORDANOVA (Universität Wien), Herrn Dr. Oleg MANDIĆ (Naturhistorisches Museum Wien), Herrn Dr. Zdeněk NOVÁK (Česká geologická služba Brno), Herrn Dr. Werner E. PILLER (Universität Graz), Herrn Helmut PRISTACZ (Universität Wien), Herrn Dr. Fred RÖGL (Naturhistorisches Museum Wien), Herrn Dr. Christian RUPP (Geologische Bundesanstalt), Frau Dr. Libuše SMOLIKOVÁ (Karl-Universität Praha), Frau Dr. Lilian ŠVÁBENICKÁ (Česká geologická služba Praha), Herrn Dr. Norbert VÁVRA (Universität Wien), Herrn Dr. Godfrid WESSELY (OMV), Frau Dr. Irene ZORN (Geologische Bundesanstalt) und Herrn Dr. Martin ZUSCHIN (Universität Wien) für die makro- und mikropaläontologischen bzw. petrologischen und mineralogischen Untersuchungen und Daten zur Stratigraphie der miozänen und quartären Sedimente.

Bei Frau Dr. Maria HEINRICH und ihren MitarbeiterInnen von der Fachabteilung Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt möchte ich mich nicht nur für die ausgezeichnete Zusammenarbeit im Rahmen der Arbeiten für das Projekt „Geogenes Naturraumpotential der Bezirke Horn – Hollabrunn“ und die Vorbereitung und Ausführung der Arbeitstagung 1999, sondern darüber hinaus auch für die jahrelange, vielfältige Hilfe und Unterstützung bei der Kartierung vielmals bedanken.

Frau Monika BRÜGGEMANN-LEDOLTER von der Geologischen Bundesanstalt danke ich für die Gestaltung und sorgfältige Ausführung der Grafiken für dieses Heft.

Schließlich sei noch allen Gemeinden und deren Mitarbeitern sowie den zahlreichen ungenannten Privatpersonen für ihre vielfältige Hilfe und Unterstützung bei der Kartierung im Laufe der Jahre herzlich gedankt.

REINHARD ROETZEL

Wien, November 2008

1. Geographischer Überblick

(R. ROETZEL)

Das Kartenblatt 23 Hadres liegt im nördlichen Niederösterreich, an der Grenze von Österreich und der Tschechischen Republik, wobei ein schmaler Streifen des Kartenblattes im Norden bereits in Tschechien liegt. Der österreichische Teil des Kartenblattes gehört zum nordwestlichen Weinviertel, der nördlichste, tschechische Teil zu Südmähren.

Die gesamte westliche Hälfte des Kartenblattes ist Teil des Bezirkes Hollabrunn, wobei die Westgrenze der Karte durch die Bezirkshauptstadt verläuft. Im Nordosten gehören die Gemeinde Großharras und Teile der Gemeinden Gnandendorf, Laa an der Thaya, Stronsdorf und Unterstinkenbrunn zum Bezirk Mistelbach. Im Südosten sind Teile der Gemeinden Ernstbrunn und Großmugl sowie

ein kleiner Teil der Gemeinde Niederhollabrunn dem Bezirk Korneuburg zugeordnet.

Der größte und wichtigste Ort auf dem Kartenblatt ist die Bezirkshauptstadt Hollabrunn. Nicht weit davon entfernt liegt Wullersdorf mit der zwischen 1725 und 1736 von Jakob Prandtauer und Joseph Munggenast auf einer Anhöhe erbauten, weithin sichtbaren Kirche mit der markanten Doppelturmfassade. In dem bekannten Weinort Mailberg befindet sich seit 1146 die weltweit älteste durchgehend in Ordensbesitz stehende Kommende des Souveränen Malteser-Ritter-Ordens. Nördlich anschließend, im Pulkautal, beeindruckt in den dicht aneinander gereihten Straßendörfern, wie z.B. in Alberndorf, Untermarkersdorf oder Hadres die langen, stimmungsvollen Kellergassen. Von den zahlreichen Schlössern dieser Gegend ist der blockartig geschlossene barocke Bau des Schlosses Seefeld im Pulkautal hervorzuheben, das zwischen 1710 und 1715 nach einem Entwurf des Architekten Johann Jakob CASTELLI errichtet wurde und etwas abseits, im Göllersbachtal, ist das Schloss Weyerburg sehenswert. In Stronsdorf befindet sich eine bemerkenswerte Wehrkirche, deren romanischer Teil aus Leithakalk der Mailberg-Formation gebaut wurde, während die gotische Erweiterung der Kirche aus sarmatischen, oolithischen Kalken aus der Gegend um Hauskirchen besteht. Auf dem Kartenblatt befinden sich auch einige Reste großer, spätmittelalterlicher Wehranlagen, wie z.B. der hervorragend erhaltene Hausberg in Strognegg oder der Würfelberg in Bergau und der Dernberg bei Nappersdorf.

Mit Ausnahme der Thaya, deren breites Tal im äußersten Nordosten, bereits auf tschechischem Staatsgebiet, noch das Kartenblatt berührt, sind die größten Flüsse auf Blatt Hadres die Pulkau und der Göllersbach. Beide Täler verlaufen hier weitgehend in West–Ost-Richtung. Während jedoch die Pulkau in einem weiten, flachen Tal gegen Osten fließt und unmittelbar östlich des Kartenrandes, noch vor Laa, in die Thaya mündet, entwässert der Göllersbach gegen Westen. Letzterer entspringt im Ernstbrunner Wald östlich von Merkersdorf, fließt zuerst



Abb. 1.
Landschaft im zentralen Teil des Kartenblattes Hadres an der Südostgrenze der Grund-Formation zur Laa-Formation.
Blick nach Nordwesten auf das Rutschgebiet des Bockstalls (Burgstall, Grund-Formation, links) und den Buchberg und Galgenberg (Mailberg-Formation, rechts hinten); rechts vorne in der Senke Kleinsierndorf.

gegen Norden, wo er sich nach rund 5 km nach Westen wendet um schließlich bei Aspersdorf, nördlich von Hollabrunn, gegen Süden abzubiegen.

Das weitgehend agrarisch genutzte Land wird im südlichen Teil des Kartenblattes, östlich von Hollabrunn, von einem 5 bis 10 km breiten, über das gesamte Blatt verlaufenden, geschlossenen Waldgebiet unterbrochen. Das nach Osten in den Glasweiner Wald und Erstbrunner Wald übergehende Gebiet markiert den Verlauf der Hollabrunner Schotter. Die höchsten Erhebungen dieses maximal zwischen 320 und 374 m hohen und überwiegend mit Eichen-Buchen-Mischwäldern bedeckten Schotterzuges liegen im Osten, wie z.B. am Gartenberg nördlich von Großmugl (366 m) oder am Taferlkopf südöstlich von Patzenthal (360 m). Der höchste Berg auf Blatt Hadres ist der Buchberg mit 417 m Seehöhe (Abb. 1), der auf einem ebenfalls bewaldeten Höhenrücken westlich von Mailberg liegt. Er zählt mit dem Buschberg (491 m) und anderen Gipfeln in den Leiser Bergen zu den höchsten Erhebungen des Weinviertels.

Das meist sanft hügelige Gebiet im Süden, Westen und Nordwesten des Kartenblattes geht im Nordosten in die flache, landwirtschaftlich intensiv genutzte Ebene von Laa über. Im Pulkautal und Thayatal um Wulzeshofen befinden sich mit knapp über 180 m Seehöhe auch die tiefsten Bereiche auf Blatt Hadres. Größere, geschlossene Anbauflächen von Wein findet man nur nördlich des Pulkautales zwischen Alberndorf und Seefeld und um den Buchberg bei Mailberg.

2. Geologischer Überblick

(R. ROETZEL)

Das Kartenblatt befindet sich im Bereich der Alpin-Karpatischen Vortiefe (autochthone Molasse), nahe der Front der Waschbergzone, die im äußersten Südosten des Blattes berührt wird. Während der geologische Bau in der Vortiefe in diesem Raum relativ einfach ist, zeigt die Waschbergzone als äußerster Bereich des alpin-karpatischen Deckenstapels am Übergang von den Alpen zu den Karpaten einen ausgeprägten Schuppenbau.

Die Sedimente in der Alpin-Karpatischen Vortiefe in diesem Gebiet stammen aus dem Neogen und wurden im Unter- und Miozän in mariner Fazies, im Obermiozän hingegen in überwiegend fluviatiler Fazies abgelagert.

Die ältesten Ablagerungen an der Oberfläche sind in der Vortiefe die untermiozänen Sedimente der Laa-Formation aus dem Karpatium. Diese nehmen einen Großteil des nördlichen und nordöstlichen Teiles des Kartenblattes ein und treten auch im Süden von Blatt Hadres unter den jüngeren neogenen und quartären Ablagerungen hervor. Dort reichen sie bis an die Senninger Überschiebung der Waschbergzone heran, wo sie auch überschoben bzw. in den Schuppenbau der Waschbergzone einbezogen werden. Die weitgehend flach lagernden, karpatischen, vollmarinen Sedimente werden im westlichen zentralen Teil des Kartenblattes diskordant von den mittelmiozänen Ablagerungen der Grund-Formation und Mailberg-Formation aus dem unteren Badenium überlagert. Reste einer ehemals durchgehenden, vollmarinen, unterbadensischen Sedimentbedeckung blieben auch im Osten des Blattes Hadres kleinräumig erhalten.

Jüngere, mittelmiozäne, marine Ablagerungen aus dem Sarmatium liegen wiederum diskordant über den älteren unter- und mittelmiozänen Sedimenten. Auf dem Kartenblatt Hadres findet man diese Sedimente der Ziersdorf-Formation im zentralen Teil in einer schmalen, lang gestreckten, Westsüdwest–Ostnordost-streichenden Zone. Sie treten nördlich der obermiozänen Hollabrunn-Mistelbach-Formation unter diesen jüngeren Ablagerungen hervor, werden im Osten aber weitgehend von diesen verdeckt. Die sarmatischen Sedimente liegen in einer, wahrscheinlich zuvor im mittleren Badenium, fluviatil geschaffenen Rinne, in die das Meer im unteren Sarmatium wiederum aus dem Wiener Becken bis in den Raum Krems vordrang.

In einem 5–10 km breiten, ebenfalls Westsüdwest–Ostnordost-streichenden Streifen durchqueren im südlichen Teil von Blatt Hadres die obermiozänen Sedimente der Hollabrunn-Mistelbach-Formation das Kartenblatt. Diese überwiegend fluviatilen Ablagerungen eines Vorläufers der Donau aus dem Pannonium liegen wiederum mit einer deutlichen Erosionsdiskordanz über allen älteren marinen Sedimenten. Die Flusssedimente sind in einer nach Norden und Süden aushebenden, rinnenartigen Struktur eingelagert, die vermutlich den zuvor im Mittelmiozän geschaffenen Talverlauf nachzeichnet. Der heute im Verbreitungsgebiet der Hollabrunn-Mistelbach-Formation verlaufende bewaldete Höhenrücken ist das Ergebnis der selektiven Erosion, bei der die ehemals in die älteren Meeresablagerungen eingetieften, groben Sedimente aus den Flussrinnen mehr der Abtragung widerstanden als die feineren und älteren Meeresablagerungen abseits der Rinnen. Dadurch wurden allmählich die ehemals tiefsten Bereiche des Flusssystems zu einem durchgehenden, das Weinviertel querenden Höhenrücken herausmodelliert, was als Reliefumkehr bezeichnet wird.

Die Waschbergzone, die in mehrere tektonische Schuppen zerlegt ist, zeigt einen deutlich komplizierteren Aufbau, in dem mesozoische und paläogene Gesteine in eine untermiozäne Sedimentfolge eingebettet sind. Diese tektonische Melange entstand im Untermiozän bei der Nordwest gerichteten Aufschiebung der Waschbergzone auf die vorgelagerten Molassesedimente, bei der durch Abscherung und gleichzeitige submarine Eingleitungen der abgesicherten Gesteine ältere Molasseablagerungen und ehemaliger Molasseuntergrund in die Schichtfolge einbezogen wurden.

Auf dem Kartenblatt Hadres findet man vor allem Sedimente der der Waschbergzone im engeren Sinn vorgelagerten Roseldorf-Zone, die an der Senninger Überschiebung gegen Nordwesten auf die Vorlandmolasse aufgeschoben ist. Es sind dies untermiozäne Ablagerungen der Michelstetten-Formation aus dem Eggenburgium und der Křepice-Formation („Eisenschüssige Tone und Sande“) aus dem Ottnangium. Der dahinter folgende Deckenstapel der Waschbergzone i.e.S., der an der Leitzersdorfer Überschiebung auf die Roseldorf-Zone gegen Nordwesten aufgeschoben ist, wird vor allem aus den untermiozänen Sedimenten der Ždánice-Hustopeče-Formation („Schieferige Tone und Tonmergel“) aufgebaut, in die eine Vielzahl kleiner oligozäner, eozäner und oberkretazischer Sedimentkörper eingeschuppt bzw. eingegliedert ist.

Sowohl in der Alpin-Karpatischen Vortiefe als auch in der Waschbergzone bedecken Ablagerungen aus dem Quartär in unterschiedlicher Mächtigkeit und Verbreitung die älteren Sedimente. Die häufigsten pleistozänen Sedimente auf dem Kartenblatt sind die Lössse, wobei jedoch auffällt, dass im nordöstlichen Teil des Blattes diese großteils fehlen. Vor allem in den größeren Tälern, wie dem Pulkautal, Thayatal und Göllersbachtal, blieben Erosionsreste von quartären Terrassen erhalten. Daneben zeugen aber auch Schotterakkumulationen in unterschiedlichen Höhen, besonders auf der Nord- und Nordwestabdachung des Sand-Schotterzuges der Hollabrunn-Mistelbach-Formation gegen die Pulkau und den Göllersbach, von der sukzessiven Abtragung und der Eintiefung der Vorfluter während des Pleistozäns.

3. Erforschungsgeschichte

(R. ROETZEL)

Einer der ersten geologisch-mineralogischen Berichte aus dem sogenannten „Viertel unter dem Manhardsberge“ verfasste Andreas STÜTZ, dessen „Oryctographie von Unterösterreich“ posthum im Jahre 1807 erschien. Aus dem Bereich des Kartenblattes Hadres finden sich darin aber keine diesbezüglichen Beschreibungen.

Die ältesten geologischen Aufnahmen im Bereich des Kartenblattes Hadres stammen von Paul PARTSCH, der 1823 im Auftrag der niederösterreichischen

Stände das Weinviertel und das nördlich anschließende Gebiet Südmährens beiste und in seinem Bericht auch kurze Beschreibungen über den Buchberg bei Mailberg sowie das Gebiet um Kammerndorf und Enzersdorf i.T. gibt. (PARTSCH, 1823). In der 1843 erschienenen „Geognostischen Karte des Beckens von Wien und der Gebirge die dasselbe umgeben“ im Maßstab 1:432000 (PARTSCH, 1843), zu der ein Jahr später „Erläuternde Bemerkungen“ erschienen (PARTSCH, 1844), ist jedoch der Großteil des Gebietes von Kartenblatt Hadres sehr allgemein und einheitlich als „Tertiär Schichten überhaupt“ ausgeschieden. Einzig am Buchberg westlich von Mailberg sind zusätzlich „Grobkalk und tertiäres Conglomerat“ verzeichnet.

Mit der Gründung der k.k. Geologischen Reichsanstalt im Jahre 1849 lag die geologische Landesaufnahme der gesamten Monarchie ab nun in den Händen dieser Anstalt. Bereits im Jahr 1851 führte daher Marko Vincenc LIPOLD gemeinsam mit Heinrich PRINZINGER Übersichtskartierungen im Maßstab 1:28800 in diesem Gebiet durch (LIPOLD, 1851 a–f). Diese wurden auf die Generalkarte 1:144000 (LIPOLD, 1851 g–h), später dann auf die Karte 1:75000 (LIPOLD & PRINZINGER, 1877) übertragen. Sie wurden aber nicht gedruckt sondern liegen nur als handkolorierte Einzel Exemplare vor, die jedoch den späteren Bearbeitern sehr oft als wertvolle Grundlage dienen.

Auch in ihren Tagebüchern (vgl. z.B. LIPOLD, 1851i) und in den Berichten (LIPOLD, 1852; PRINZINGER, 1852) eröffnen uns beide Geologen bereits ein einigermaßen detailliertes Bild der Geologie dieses Raumes.

Anfang des 20. Jahrhunderts führte Hermann VETTERS Begehungen im Weinviertel durch, wobei er auch die Sedimente am Kartenblatt Hadres näher untersuchte (VETTERS, 1914a, 1921, 1924). In einer Publikation teilte er neue Beobachtungen über den Leithakalk vom Buchberg bei Mailberg, das Sarmat von Hollabrunn, die Reisbergschotter und die Terrasse des Brandsberges (Praunzberg) bei Aspersdorf mit (VETTERS, 1914b).

Josef STINY verfasste 1928 eine nähere Beschreibung des Buchberges bei Mailberg (STINY, 1928a), worin er sich auch über die Tektonik dieses Raumes Gedanken machte.

Von Hans HOLY wurde 1938 eine detaillierte geologische Kartierung im Maßstab 1:25000 von Bereichen der Kartenblätter Retz und Hollabrunn, aber auch vom nordwestlichen Teil des Kartenblattes Hadres durchgeführt (HOLY, 1938, 1939).

Die Anfang der 30er-Jahre des 20. Jahrhunderts von Rudolf GRILL und Rupert WEINHANDL begonnenen geologischen Aufnahmen im Wiener Becken, der Waschbergzone und der Molassezone im Maßstab 1:25000 dienten anfangs vorwiegend der Erdölforschung und Aufsuchung neuer Lagerstätten (BÜRL, 1949; GRILL, 1941, 1947; GRILL & WALDMANN, 1950). Die dabei vor allem von Rudolf GRILL, Adolf PAPP und Rupert WEINHANDL mit Hilfe der Foraminiferenfaunen erarbeiteten stratigraphischen Ergebnisse sind die wesentlichen Grundlagen der heutigen Stratigraphie in diesen Gebieten (GRILL, 1953, 1958, 1960; PAPP, 1958b, 1963; WEINHANDL, 1957a).

Die 1935 von GRILL und WEINHANDL begonnenen Kartierungen auf dem Blatt 4556 Hollabrunn 1:75000 wurden auch nach dem Zweiten Weltkrieg auf den entsprechenden ÖK50-Blättern 22 Hollabrunn und 23 Hadres im Auftrag der Geologischen Bundesanstalt systematisch fortgesetzt (GRILL, 1951a–c, 1952; WEINHANDL, 1953, 1954, 1957b, 1958, 1959). Während aber die Karte des nordöstlichen Weinviertels, das Blatt Gänserndorf und die Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau abgeschlossen werden konnten (GRILL et al., 1954, 1957, 1961), blieben die Blätter Hollabrunn und Hadres unvollendet. Lediglich in den Erläuterungen zu den Kartenblättern des östlichen Weinviertels (GRILL, 1962, 1968) und in einer Arbeit von GRILL über das Gebiet um Ernstbrunn (GRILL, 1953) wird auch auf das benachbarte Gebiet des Kartenblattes Hadres eingegangen und es finden sich darin zumindest geologische Übersichtskarten.

Mit der Geomorphologie und Morphogenese dieses Gebietes beschäftigten sich BECKER (1910, 1948), HASSINGER (1905a,b), HÖDL (1914), NOWAK (1969) und RIEDL (1958, 1961).

Zuletzt erfolgte von 1995 bis 2006 die Detailkartierung des Kartenblattes Hadres im Maßstab 1:10 000 (CICHA & RUDOLSKÝ, 1996, 1997, 1998, 2000a,b; ČTYROKÝ, 1996, 1997a, 1998; HAVLÍČEK, 1996, 1997, 1998, 2000a,b, 2003; HOLÁSEK, 1996, 1997, 1998, 2000a,b; NOVÁK, 1997a, 2000a,b; NOVÁK & STRÁNIK, 1998; PÁLENSKÝ, 1996, 1997, 1998; ROETZEL, 2003a, 2007; STRÁNIK, 1996, 1997, 2000). Diese Arbeiten wurden durch die mikropaläontologische Bearbeitung der Foraminiferen (BUBÍK, 1997, 1998a,b; CICHÁ & RUDOLSKÝ, 1995) und der Ostracoden (ZORN, 1999), die Bestimmung der Mollusken (ČTYROKÝ, 1995, 1997b), quartärgeologische Aufnahmen (HAVLÍČEK et al., 1998a, 2003, 2006), mikromorphologische Untersuchungen der Paläoböden (SMOLÍKOVÁ, 1998a,b), Schotterpetrographie (BATÍK, 1996, 1997, 1998, 2000) sowie Analysen der Schwerminerale (NOVÁK, 1995, 1997b) und des kalkigen Nannoplanktons (ŠVÁBENICKÁ, 1995, 1996, 1998, 1999, 2000) ergänzt.

Der tschechische Anteil des Kartenblattes 23 Hadres wird von den tschechischen Blättern 1:25000 34-133 Hatě (ČTYROKÝ, 1983; ČTYROKÝ et al., 1987) und 34-134 Jaroslavice (ZEMAN, 1985; ZEMAN et al., 1987) bzw. dem Blatt 1:50000 34-13 Dyjákovice (ADAMOVÁ et al., 2003; ČTYROKÝ, 1987) abgedeckt. Dieser Anteil wurde in den Jahren 2001 und 2002 von Pavel HAVLÍČEK, Oldřich HOLÁSEK und Jiřina ČTYROKÁ (ČTYROKÁ et al., 2002) für das Kartenblatt 23 Hadres revidiert.

Von 1994 bis 1999 beschäftigte sich ein Rohstoffprojekt an der Geologischen Bundesanstalt umfassend mit den Bezirken Horn und Hollabrunn und damit auch mit der Geologie des westlichen Teiles des Kartenblattes 23 Hadres (HEINRICH et al., 1995, 1996, 1997, 1998, 2000). Auch die Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1999 hatte diesen Raum zum Thema (ROETZEL, 1999).

Die geologische Karte 1:50000 Blatt 23 Hadres erschien schließlich im Jahr 2007 (ROETZEL et al., 2007).

Die weit verbreiteten, untermiozänen Ablagerungen der Laa-Formation wurden vor allem durch die Arbeiten von GRILL (1968) und WEINHANDL (1957a) eingehend und allgemein beschrieben. Detailliertere Studien dieser ursprünglich als Laaer Schichten bzw. Laaer Serie bezeichneten Einheit (KAPOUNEK et al., 1960) beschäftigten sich überwiegend mit der Stratotypuslokalität der Laa-Formation in der Ziegelei Laa an der Thaya und ihrer Umgebung (GRILL et al., 1963; HOLLER, 1870; KARRER, 1867; RÖGL, 1969; RÖGL et al., 1997; SPEZZAFERRI & ČORIĆ, 2001; E. SUESS, 1866a). Der große Aufschluss der Laa-Formation in der Ziegelei Wienerberger in Göllersdorf wurde von ROETZEL et al. (1999a) umfassend dokumentiert. Eine zusammenfassende Darstellung der karpatischen Sedimente in der Alpin-Karpatischen Vortiefe in Österreich verfasste ROETZEL (2003b). Mit der Stratigraphie, besonders der Grenze zwischen Untermiozän und Mittelmiozän, befassten sich ČORIĆ & RÖGL (2004) und RÖGL et al. (2002).

Die überaus gut erhaltenen und reichen Molluskenfaunen der Grund-Formation aus dem Mittelmiozän (unteres Badenium) im Raum von Grund, Guntersdorf und Immendorf wurden bereits sehr früh in den herausragenden Monographien über die „fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien“ von HÖRNES (1851), HOERNES & AUINGER (1879–1891), HÖRNES & PARTSCH (1856) und HÖRNES & REUSS (1870) umfassend beschrieben. Auch E. SUESS (1866a) beschäftigte sich mit den Ablagerungen von Grund. Die Foraminiferenfauna der Sande von Grund erwähnte KARRER (1867). Später beschäftigten sich BISTRICKY (1953), BEER-BISTRICKY (1958), KAUTSKY (1927, 1928, 1932, 1936, 1940), SIEBER (1937a,b, 1949, 1956, 1960) und STÜRMER (1989) mit den Molluskenfaunen.

In den letzten Jahren erfolgte eine neue und umfassende Bearbeitung der Grund-Formation, bei der nicht nur die Mollusken (HARZHAUSER et al., 2003; KROH, 2003a; MANDIĆ, 2004a; ZUSCHIN et al., 2004) sondern auch andere Orga-

nismengruppen, wie Nannofossilien (ĆORIĆ & ŠVABENICKÁ, 2004), Mikrofossilien (SPEZZAFERRI, 2004; ZORN, 2004), Armfüßer (KROH, 2003b), Stachelhäuter (KROH, 2003c), Wirbeltierreste (DAXNER-HÖCK et al., 2004; GÖHLICH, 2003; HUTTUNEN, 2003; MIKLAS-TEMPFER, 2003; NAGEL, 2003; SCHULTZ, 2003; ZIEGLER, 2003) und Spurenfossilien (PERVESLER & UCHMAN, 2004; PERVESLER & ZUSCHIN, 2004) beschrieben wurden. Weitere Arbeiten beschäftigten sich mit der Lithologie und Fazies (ROETZEL & PERVESLER, 2004) sowie der Stratigraphie (ĆORIĆ & RÖGL, 2004; ĆORIĆ et al., 2004; RÖGL et al., 2002) der Grund-Formation. Neue paläomagnetische Daten aus den mittelmiozänen Fundstellen präsentierten SCHOLGER & STINGL (2004).

In den Leithakalken der Mailberg-Formation wurden die Mollusken von SIEBER (1952), die Corallinaceen von KAMPTNER (1949), die Nannoflora und die Mikrofossilien von ACHUTHAN (1967), MANDIC (2004b) und SPIEGLER & RÖGL (1992) und die Ostracoden von HUBER-MAHDI (1984) bearbeitet.

Ablagerungen des Sarmatium aus der Umgebung von Hollabrunn sind seit E. SUESS (1866b) bekannt. In weiterer Folge wurden die Sedimente von VETTERS (1914b) erwähnt, von diesem Autor jedoch nicht mit Sicherheit als sarmatisch erkannt. Erst PAPP (1950; vgl. auch PAPP, 1956, p. 43 ff.) konnte das Vorkommen nördlich von Hollabrunn an der Straße nach Aspersdorf eindeutig dem Sarmatium zuordnen. Weitere altersgleiche Ablagerungen wurden bei Ziersdorf (MILLES & PAPP, 1957) und Langenlois (PAPP, 1962) nachgewiesen. Auf dem Kartenblatt Hadres konnte durch die Kartierung von WEINHANDL (1957a) die Verbreitung der sarmatischen Schichten über das Vorkommen an der Straße nach Aspersdorf hinaus auf den Raum Wieselsfeld – Kleinstetteldorf ausgedehnt und durch fossilführende Proben belegt werden. Zuletzt wies ROETZEL (2003a, 2007) ein durchgehendes Vorkommen dieser Ziersdorf-Formation aus dem unteren Sarmatium im Göllersbachtal östlich Hollabrunn nach. Von PAPP & STEININGER (in PAPP et al., 1974, p.172 ff.) wurde die Sandgrube an der Straße nach Aspersdorf als Faziostratotypuslokalität beschrieben, aus der MANDIC et al. (2008) eine sedimentologisch-paläontologische Detailstudie präsentierten.

Die obermiozänen Schotter der Hollabrunn-Mistelbach-Formation, deren fluviatile Fazies bereits sehr früh erkannt wurde (vgl. E. SUESS, 1866a), wurden anfangs als "Belvedere Schotter" mit den pleistozänen Terrassen gleichgesetzt. HASSINGER (1905a, b) beschrieb sie erstmals als Ablagerungen eines Vorläufers der Donau und KEINDL (1929, 1935) konnte nachweisen, dass die Sedimente sowohl von der Böhmischen Masse als auch aus den Alpen bezogen wurden. Auch HAUER (1930, 1935) beschäftigte sich mit diesen Grobsedimenten, die später als Hollabrunner Schotter(kegel) und Mistelbacher Schotter(kegel) bezeichnet wurden (vgl. GRILL, 1968). Umfangreiche sedimentpetrographische Untersuchungen wurden von GYURITS (1970) und GYURITS & KURZWEIL (1976) von den Mistelbacher Schottern veröffentlicht, ebenso von BRUNNACKER et al. (1979) aus dem Gebiet östlich von Krems. Zuletzt verfassten NEHYBA (2000) und NEHYBA & ROETZEL (2004) eine zusammenfassende Darstellung der Hollabrunn-Mistelbach-Formation und von HARZHAUSER et al. (2004) wurde eine detaillierte Studie über Lithostratigraphie und Biostratigraphie der pannonen Sedimente im Wiener Becken präsentiert.

Auflistungen und Bearbeitungen der reichen Wirbeltierfaunen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation auf dem Kartenblatt Hadres wurden u.a. von PIA & SICKENBERG (1934), RABEDER (1985), SICKENBERG (1928, 1929), STEININGER (1963) und THENIUS (1982b) veröffentlicht. Über eine Kleinsäugerfauna von Magersdorf bei Hollabrunn berichtete DAXNER-HÖCK (1975, 2004). Bemerkenswert ist der Fund des Zahnes eines kleinen Menschenaffen aus Mariathal bei Hollabrunn (DAXNER-HÖCK, 2000; THENIUS, 1982a, 1983).

Der Untergrund im Bereich der Molasse wurde durch zahlreiche Bohrungen der OMV erkundet (vgl. Kapitel 13. Bohrungen). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen, vor allem über die Lithologie und Stratigraphie der paläozoischen, me-

sozoischen und känozoischen Schichtfolgen wurden in Arbeiten von BRIX (1993), BRIX & GÖTZINGER (1964), BRIX, KRÖLL & WESSELY (1977), FUCHS et al. (1980), GRILL (1962), JIŘIČEK & SEIFERT (1990), KAPOUNEK et al. (1967), LADWEIN (1976), MIRÓ, (1971), SEIFERT (1996) und WESSELY (2006) präsentiert. Über die Geologie und die Schichtglieder der Waschbergzone gibt eine Fülle von Arbeiten Auskunft, die jedoch meist Bereiche außerhalb des Kartenblattes 23 Hadres betreffen. Die ersten grundlegenden Arbeiten stammen dabei von KOHN (1911), GLAESSNER (1931) und dann vor allem von GRILL (1953, 1968). Weitere wichtige Ergebnisse über Lithologie und Stratigraphie der Gesteine der Waschbergzone sind u.a. in FUCHS et al. (2001), KRHOVSKÝ et al. (2001), PAPP et al. (1978), RÖGL et al. (2001), SEIFERT (1982) und SEIFERT et al. (1991) erschienen.

Mit den kristallinen Gesteinen der Böhmisches Masse im Untergrund des Weinviertels beschäftigten sich Arbeiten von DIRNHOFER (1996), DIRNHOFER et al. (1994, 1995), FINGER & RIEGLER (1999), GRILL & WALDMANN (1950), MATURA (2006), RIEGLER (2000) und WIESENER et al. (1976).

4. Erläuterungen zur Kartenlegende

(R. ROETZEL)

Die Gesteinsformationen werden in umgekehrter Reihenfolge der Legende besprochen. Damit wird, altersmäßig aufsteigend, zuerst mit den Gesteinen in der Waschbergzone begonnen. Danach folgt die Beschreibung der neogenen Sedimente der Alpin-Karpatischen Vortiefe (Molassezone) von den ältesten zu den jüngsten Ablagerungen und zuletzt werden die quartären Ablagerungen und diverse Zeichen besprochen.

Die Beschreibung der Gesteine basiert hauptsächlich auf den Angaben der kartierenden Geologen, ergänzt durch Daten aus der Literatur.

4.1. Waschbergzone

36 Klement-Formation

**(Tonmergel, sandig, braun, kalkig, Siltstein-Konkretionen;
Oberkreide, Turonium–Coniacium)**

Nordwestlich der Kirche von Simonsfeld, nahe dem Friedhof, beißen in einem Feld innerhalb der Ždánice-Hustopeče-Formation braungraue, sandige Mergel mit Konkretionen von kalkigem Siltstein aus (STRÁNÍK, 1997). Die Mergel führen eine Foraminiferenfauna mit starker Dominanz von oberjurassischen Arten, wie z.B. sehr häufigen Lenticulinen und Trocholinen; außerdem finden sich Fragmente von Aptychen, Ostracoden, Schwammnadeln sowie Reste von Echinodermen und Crinoiden (BUBÍK, 1997). Aus diesem Grund wurden sie von STRÁNÍK (1997) zur Klentnitz-Formation gestellt. Daneben tritt aber als einzige oberkretazische Foraminiferenart *Osangularia cordieriana* (D'ORB.) auf. Das winzige Vorkommen innerhalb der Ždánice-Hustopeče-Formation wurde daher nun vorbehaltlich zur Klement-Formation (36) gestellt.

35 Haidhof-Formation

**(Sand, Kalksandstein, Kalkstein, fossilführend, marin;
Mitteloazän, Lutetium)**

Am Ostrand des Kartenblattes Hadres, nördlich von Simonsfeld, südwestlich des Haidhofes, reichen rostbraun bis gelb verwitternde Sande, z.T. gelbbraune, mergelige Sandsteine und organogene Kalksteine mit charakteristischen, bis 1 mm großen Bohnerzkörnern vom östlich benachbarten Blatt herüber (STRÁNÍK, 1997). Sie gehören zu der im Bereich des Haidhofes verbreiteten Haidhof-Formation (35), die von GLAESSNER (1937) als Haidhofsichten beschrieben wurden (vgl. GRILL, 1953, 1968; STÜRMER, 1991).

Die Ablagerungen sind beim Haidhof mit Sedimenten der Thomasl-Formation, Michelstetten-Formation und Ždánice-Hustopeče-Formation intensiv verschuppt. Nach GRILL (1968) können westlich bzw. südlich vom Haidhof vier Nordwest–Südost-streichende Körper auskartiert werden. Diese ordnen sich zu zwei Zügen, zwischen denen die jüngeren pelitischen Sedimente eingeschuppt sind, was auch bei der Kartierung auf dem Kartenblatt Hadres festgestellt werden konnte. Eine umfassende sedimentologische und paläogeographische Charakterisierung der Sedimente der Haidhof-Formation bringt SEIFERT (1982).

Aus dem heute weitgehend verwachsenen Aufschluss an der Straße nach Simonsfeld beschrieb BACHMAYER (1958) eine artenarme aber individuenreiche Fauna mit Nummuliten, Assilinen, Asterozyclinen, Spongienresten, Serpuliden, Crustaceenresten, Brachiopoden, Bryozoen, Echinodermen und Molluskenresten (vgl. GRILL, 1968). Aufgrund der Großforaminiferen wird die Haidhof-Formation ins Mitteleozän (Lutetium) gestellt (GLAESSNER, 1937). Nach SEIFERT (1982) kann die Haidhof-Formation mit der Nannoplanktonzone NP 15 bis 16 (Mitteleozän) korreliert werden, nach neueren Untersuchungen von H. Egger (Geologische Bundesanstalt) gehören die Sedimente vom Straßenaufschluss in die Nannoplanktonzone NP 12 bis untere NP 14.

34 Reingruberhöhe-Formation (Kalksandstein, grobkörnig, Mergel, kalkig, fossilführend, marin; Obereozän, Priabonium)

In der äußersten südöstlichen Ecke des Kartenblattes Hadres, südsüdwestlich von Simonsfeld, findet sich auf den Feldern innerhalb von kalkigen Tonmergeln der Ottenthal-Formation ein kleines Vorkommen von Nummulitenkalk. Es handelt sich um gelbbraune, grobkörnige Kalksandsteine mit Nummuliten und Discocyclusen (STRÁNÍK, 1997). Diese Sedimente können aufgrund ihrer Lithologie und der Großforaminiferen mit dem organogenen Discocyclusenkalk der Reingruberhöhe korreliert und daher zur Reingruberhöhe-Formation (34) gestellt werden (vgl. GLAESSNER, 1937; GOHRBANDT, 1962; GRILL, 1962; PAPP, 1958a).

33 Ottenthal-Formation (Tonmergel, kalkig, Tonschiefer, kieselig, z.T. Hornstein, marin; Unteroligozän, unteres Kiscellium)

Sedimente der Ottenthal-Formation (33) (RÖGL et al., 2001) treten im äußersten Südosten des Kartenblattes Hadres, einerseits südsüdwestlich von Simonsfeld, andererseits nordnordwestlich von diesem Ort östlich vom Eichelberg und der Flur „Totengrub“ auf. Die hellbraunen bis gelbgrauen, weiß anwitternden, kalkigen Tonmergel und kieseligen Tonschiefer mit z.T. dünnen Lagen dunkelgrauer Hornsteine sind dort an der Leitersdorfer Überschiebung mit den umgebenden Sedimenten intensiv verschuppt und zusätzlich an Querstörungen zerlegt (STRÁNÍK, 1997). Die Sedimente sind mit Ausnahme unteroligozäner Fischreste sehr fossilarm.

Die Sedimente entsprechen dem von RÖGL et al. (2001) beschriebenen Galgenberg-Member bzw. Dynow Kalkmergel aus dem Unteroligozän (unteres Kiscellium), die in die Nannoplanktonzone NP 22 bis NP 23 gestellt werden. Sie können mit dem unteren Teil der Menilitschichtenfolge in der Steinitzer Einheit parallelisiert werden (PICHA et al., 2006; STRÁNÍK, 1981).

32 Thomasl-Formation (Ton, Silt, z.T. kalkig, marin; Oligozän, oberes Kiscellium–unteres Egerium)

Ebenso wie die Sedimente der Ottenthal-Formation treten auch die Ablagerungen der Thomasl-Formation (32) (vgl. FUCHS et al., 2001; PAPP et al., 1978) im äußersten Südosten des Kartenblattes Hadres in enger tektonischer Verschup-

pung mit den begleitenden Sedimenten auf. Man findet sie einerseits südsüdwestlich von Simonsfeld südöstlich des Wachtberges, andererseits nordwestlich dieses Ortes, nordöstlich der Flur „Roßweide“.

Es handelt sich um grüngraue, braungraue und ockergelbe, z.T. kalkige Tone und Silte (STRÁNÍK, 1997). Die Tonmergel enthalten teilweise eine reiche Foraminiferenfauna mit charakteristischem Plankton wie *Tenuitella brevispira*, *T. liverovskae*, *Globigerina officinalis*, *G. ouachitaensis*, *G. wagneri*, *Globigerinella megaperta* und häufig Fischknochen. Diese Mikrofauna erlaubt die Einstufung in das obere Kiscellium bis untere Egerium.

Die Ablagerungen der Thomasl-Formation können mit dem Šitbořice-Member im oberen Teil der Menilitschichtenfolge in der Steinitzer Einheit korreliert werden (vgl. PÍCHA et al., 2006; STRÁNÍK, 1981). Sie werden mit Hilfe des kalkigen Nannoplanktons in die oberste NP 23 bis unterste NP 25 eingestuft.

31 Michelstetten-Formation

(Mergel (Silt), sandig, kalkig, Dolomitkonkretionen, marin; Untermiozän, oberes Egerium–Eggenburgium)

Die Sedimente der Michelstetten-Formation (31) wurden erstmals von GRILL (1952) als Michelstettener Schichten beschrieben. Diese pelitischen Ablagerungen findet man am Kartenblatt Hadres am westlichen Außenrand der Roseldorf-(Sub)Zone (= äußere Waschbergzone) (WESSELY, 1998), im Liegenden der Křepice-Formation. Sie werden dort gegen Nordwesten durch die Senninger Überschiebung (GRILL, 1962) begrenzt.

Die Michelstetten-Formation wird an der Oberfläche ausschließlich aus hellgrauen, grüngrauen und ockerbraunen, schlecht geschichteten, knollig verwitternden, äußerst sandarmen Tonmergeln aufgebaut, die zahlreiche Dolomitkonkretionen enthalten (GRILL, 1962; NOVÁK & STRÁNÍK, 1998; STRÁNÍK, 1996). Nach GRILL (1962, 1968) sind in den Peliten auf den benachbarten Kartenblättern Molluskenreste relativ häufig.

Die Ablagerungen sind bei Merkersdorf und östlich von Herzogbirbaum an der Oberfläche nur in vereinzelten Aufschlüssen aufgeschlossen aber durch zahlreiche Bohrungen der OMV nachgewiesen. So wurde die 100–150 m mächtige Schichtfolge in den Bohrungen Falkenstein 1 und 2, Ameis 1, Hagenberg 1, Merkersdorf 1, Roseldorf 5, 7, 12, 13 und Roseldorf T1 nachgewiesen (FUCHS et al., 1980; vgl. Kapitel 13: Bohrungen 32, 33, 36). Bemerkenswert ist, dass im Gegensatz zu den Obertagsaufschlüssen in den Bohrungen aus dem Bereich Roseldorf-Merkersdorf eine basale grobsandig-kiesige Abfolge mit Tonsteinzwischenlagen überwiegt, die erst im obersten Teil von mittel- bis dunkelbraunen oder graubraunen, feinblättrig geschichteten, mergeligen Tonsteinen abgeschlossen wird. Die Mikrofauna dieser grobklastischen Abfolge ist jedoch ident mit jener der Michelstetten-Formation an der Oberfläche (FUCHS et al., 1980).

Außerhalb des Kartenblattes findet man die Sedimente obertags vor allem nördlich der Leiser Berge in der Umgebung von Michelstetten, Pyhra und Klement und bei Altmanns (GRILL, 1951a, 1952, 1953, 1968; PAPP, 1961). Weitere Vorkommen beschreibt GRILL (1962) bei Leitersdorf und in der Bohrung Wollmannsberg, jedoch in einer anderen tektonischen Position, an der Stirn der Leitersdorfer Überschiebung.

Die Mergel führen eine, durch zahlreiche Kartierungsbohrungen und Obertagsaufschlüsse dokumentierte, z.T. reiche und für das Eggenburgium typische, vollmarine, planktonische Foraminiferenfauna, die von Globigerinen und *Cassigerinella* dominiert wird (BUBÍK, 1997, 1998a,b; vgl. GRILL, 1953; PAPP, 1961; RÖGL & NAGYMAROSY, 2004). Im Benthos sind besonders große Lenticulinen, *Margilina hirsuta*, *Uvigerina popescui* und im jüngeren Abschnitt *Uvigerina posthantkeni* häufig.

Die Sedimente enthalten z.T. schlecht erhaltene Nannoplankton-Assoziationen, überwiegend mit umgelagerten Formen aus der Kreide und dem Paläogen

und nur wenigen miozänen Formen, wie *Helicosphaera ampliaperla*, *H. mediterranea*, *H. carteri*, *H. scissura*, *Syracosphaera* sp. und *Reticulofenestra pseudoubilicus*. Diese ermöglichen eine Einstufung ins Untermiozän (Nannoplanktonzone NN2-3) (ŠVÁBENICKA, 1998). Die Proben aus dem Typusgebiet führen nach KRHOVSKÝ et al. (2001) kalkiges Nannoplankton der Zonen NN1 bzw. NN2-3, RÖGL & NAGYMAROSY (2004) stufen das Nannoplankton in die Zonen NN1–2 ein.

Die Sedimente der Michelstetten-Formation wurden ursprünglich von GRILL (1953, 1962) in das untere Oligozän und später von PAPP (1961) in das Chatt-Aquitän bzw. von PAPP & STEININGER (1975) und PAPP et al. (1978) in das Egerium gestellt. Nach RÖGL & NAGYMAROSY (2004) sind die Pelite an der Typlokalität jedoch jünger und in das oberste Egerium bis untere Eggenburgium zu stellen. Am wahrscheinlichsten erscheint daher eine Einstufung in das Untermiozän vom oberen Egerium bis Eggenburgium.

Nach RÖGL & NAGYMAROSY (2004) erfolgte die Ablagerung der pelitischen Sedimente der Michelstetten-Formation wahrscheinlich im tieferen marinen Bereich des oberen Bathyal, während der grobklastische Abschnitt in den Bohrungen Roseldorf eine wesentlich küstennähere Sedimentation vermuten lässt (FUCHS et al., 1980).

30 Ždánice-Hustopeče-Formation („Schieferige Tone und Tonmergel“) (Untermergel (Ton, Silt), kalkig, Sand, Sandstein, marin; Untermiozän, oberes Egerium–Eggenburgium)

Die als Ždánice-Hustopeče-Formation (30) angeführten Sedimente wurden auf den bisherigen Karten (GRILL, 1953; GRILL et al., 1954, 1957, 1961) meist als „Schieferige Tone und Tonmergel“ bzw. „Auspitzer Mergel“ bezeichnet. Auch in den Karten 1:200 000 von Wien und Umgebung (FUCHS & GRILL, 1984) und Niederösterreich (SCHNABEL et al., 2002) werden sie als „Schieferige Tonmergel“ ausgeschieden. Da diese Ablagerungen lithologisch mit den Sedimenten der Ždánice-Hustopeče-Formation in der Steinitzer Einheit (PÍCHA et al., 2006; STRÁNÍK et al., 1991) verglichen werden können, wurde hier dieser lithostratigraphisch korrekte Begriff gewählt.

Die Sedimente der Ždánice-Hustopeče-Formation sind das am meisten verbreitete Schichtglied im österreichischen Anteil der Waschbergzone. Sie kommen ausschließlich in der inneren Waschbergzone vor, die von WESSELY (1998) als „Waschberg-(Sub)Zone“ südöstlich der Leitersdorfer Überschiebung der „Roseldorf-(Sub)Zone“ (= äußere Waschbergzone) entgegengestellt wurde. Nach GRILL (1962) erreichen sie in der Bohrung Korneuburg 2 eine Mächtigkeit von 737,6 m. Sie treten auf dem Kartenblatt Hadres jedoch nur in einem kleinen Bereich im äußersten Südosten, zwischen Simonsfeld und südwestlich des Haidhofes auf. Sie sind in dieser tektonischen Einheit intensiv gefaltet und mit älteren Gesteinen verschuppt. Die weitgehend Südwest-Nordost streichenden Schichten fallen oft mittelsteil und steil gegen Südosten ein (GRILL, 1951b). Die in gleicher Richtung streichende Leitersdorfer Überschiebung, die an mehreren Stellen durch Querstörungen versetzt ist, kann auf dem Kartenblatt Hadres vom Bereich westlich der Kote 290 Dornberg bis zum Gebiet westlich des Haidhofes verfolgt werden (GRILL, 1951b; STRÁNÍK, 1997).

Es handelt sich um meist grünlichgraue, verwittert hellgelblichgraue, oft stark geklüftete, gut geschichtete, siltige Tonmergel, häufig mit Bestegen von glimmerigen Silten oder Feinsanden auf den Schichtflächen. Besonders westlich und südöstlich von Simonsfeld sind Lagen oder bis zu mehr als 1 m mächtige Bänke aus gelbgrauen, gradierten Sanden und Sandsteinen eingeschaltet, die jedoch in anderen Gebieten der Waschbergzone nahezu fehlen (GRILL, 1968). Nach GRILL (1953) nehmen allgemein die Sandeinschaltungen in der Ždánice-Hustopeče-Formation gegen den Außenrand der Waschbergzone zu. Bankinterne sedimentäre Strukturen und Bouma-Abfolgen sind in den sandigen Einschaltungen meist

nur selten zu erkennen (STRÁNÍK, 1997). Besonders sandreiche Partien im nördlichen Teil der Waschbergzone wurden als Altmannser Grobsande und Ameiser Sande bezeichnet (GRILL, 1968). In manchen Bereichen, wie z.B. südöstlich und nordöstlich von Simonsfeld können verkieselte Tone und Tonmergel, selten auch Diatomit und Menilitopale vorkommen (GRILL, 1953, 1968). Außerhalb des Kartenblattes, besonders im südlichen Teil der Waschbergzone, treten, wahrscheinlich an Schuppengrenzen, verbreitet Einschaltungen von Blockschichten auf (GRILL, 1953, 1962, 1968).

Das Schwermineralspektrum ist nach NOVÁK (1997b) von Granat dominiert, obgleich auch Apatit, Rutil, Amphibol, Staurolith, Zirkon und Epidot in höheren Anteilen vorkommen.

Meist sind die Tonmergel der Ždánice-Hustopeče-Formation mit Ausnahme von Fischresten fossilfrei oder sehr fossilarm und enthalten nur eine arme, pyritisierte Mikrofauna (GRILL, 1953). Wie aber bereits GRILL (1962, 1968) bemerkte, wechseln in der Waschbergzone in den Tonmergeln der Ždánice-Hustopeče-Formation Streifen mit reichem Mikrofossilanteil und fossilarme Zonen, die vermutlich auf tektonische Schuppen mit verschiedenen alten Ablagerungen zurückzuführen sind.

Als sehr mikrofossilreicher Aufschluss ist besonders die alte Ziegelei in Ernstbrunn (heute Sportplatz), ca. 2 km östlich der Kartenblattgrenze zu erwähnen (GRILL, 1953, 1968; KRHOVSKÝ et al., 2001; RÖGL & NAGYMAROSY, 2004). Das Profil von Ernstbrunn führt kalkiges Nannoplankton der Zone NN2 mit *Helicosphaera ampliaperla*, *Calcidiscus jafari*, *C. rotula* und *Coronosphaera mediterranea*. Aus einem Bauaufschluss in Ernstbrunn wurden von BACHMANN (1971) Silicoflagellaten beschrieben.

In der untermiozänen, planktonischen Foraminiferenfauna sind *Cassigerinella* und *Tenuitellinata* sehr häufig, während die benthonischen Foraminiferen selten und klein sind. Das Vorkommen von *Uvigerina posthantkeni* lässt die Einstufung ins Eggenburgium zu. Weiters treten kieselige Mikrofossilien, wie Diatomeen, Radiolarien und Schwammnadeln auf, die gemeinsam mit den Foraminiferen für upwelling von kühlem Wasser sprechen. Die laminierten und häufig pyritreichen Tonmergel zeigen, dass die Ablagerung in ruhigem, tiefem Wasser mit reduziertem Sauerstoffgehalt am Boden erfolgte (RÖGL & NAGYMAROSY, 2004).

Auch aus Aufschlüssen und Kartierungsbohrungen auf dem Kartenblatt Hadres westlich und nördlich von Simonsfeld wurden von BUBIK (1997, 1998a) ähnliche Foraminiferenfaunen mit *Cassigerinella boudecensis*, *C. globulosa*, *Turborotalita quinqueloba*, *Globigerina anguliofficialis*, *G. dubia*, *G. praebulloides* und benthische Formen mit Lenticulinen, Caucasinen und Uvigerinen angeführt. Weiters sind Radiolarien und Schwammnadeln in diesen Sedimenten charakteristisch. Diese dunkelgrauen, kalkigen Tone sind westlich vom Haidhof mit der Haidhof-Formation verschuppt (GRILL, 1953, 1968; RÖGL & NAGYMAROSY, 2004) und wurden von RÖGL & NAGYMAROSY (2004) mit den Tonmergeln der Boudký-Formation korreliert.

Während in der Steinitzer Einheit die fossilarmen Sedimente der Ždánice-Hustopeče-Formation hauptsächlich in das Egerium eingestuft werden (PÍCHA et al., 2006), können ähnliche Ablagerungen in Teilen der Waschbergzone durch reiche Mikrofaunen bis in das Eggenburgium datiert werden. Durch die Mikrofaunen kann daher für die Ždánice-Hustopeče-Formation in diesem Teil der Waschbergzone ein Alter von oberem Egerium bis Eggenburgium angenommen werden.

29 Křepice-Formation („Eisenschüssige Tone und Sande“) **(Ton, Silt, Fein- bis Mittelsand, z.T. verfestigt, limonitische Konkretionen, fossilarm, marin bis nicht marin; Ottnangium)**

Die Sedimente der Křepice-Formation (29) wurden ursprünglich von GRILL (1962) und GRILL et al. (1957) auf dem südlich anschließenden Blatt 40 Stockerau als „Eisenschüssige Tone und Sande“ bezeichnet. Da diese Sedimente

mit der Křepice-Schichtenfolge der Pausramer Einheit in Südmähren (CICHA et al., 1964, 1965; KRHOVSKÝ et al., 1995; PÍCHA et al., 2006) lithologisch und auch aufgrund ihrer tektonischen Position am Außenrand der Waschbergzone zu vergleichen sind, wurde hier der lithostratigraphisch korrekte Begriff „Křepice-Formation“ gewählt.

Diese Einheit tritt in der Roseldorf-(Sub)Zone (= äußere Waschbergzone) (WESSELY, 1998), die der inneren Waschbergzone (Waschberg-(Sub)Zone) vorgelagert ist, in einem ca. 2–3 km breiten, Nordost-Südwest verlaufenden Streifen auf. Die Ablagerungen sind nordwestlich der Leitersdorfer Überschiebung von der Haidhof-Störung im Nordosten bis in den Raum Roseldorf-Streitdorf im Südwesten obertags aufgeschlossenen und tauchen dann wieder entlang des Göllersbaches nördlich von Stockerau unter dem Löss hervor (GRILL, 1962; GRILL et al., 1957). Sie sind mitsamt der darunter folgenden Michelstetten-Formation des Eggenburgium und der Klement-Formation der Oberkreide gegen Nordwesten auf die Ablagerungen des Otnangium und Karpatium aufgeschoben (vgl. Taf.1 und Kapitel 13: Bohrung 31, 32, 33, 35, 36). Die Überschiebungslinie, die von GRILL (1962) als Senninger Aufschiebung (= Senninger Überschiebung; vgl. GRILL, 1951b, 1968) bezeichnet wurde und an der auch Sedimente der Michelstetten-Formation (31) aus dem Liegenden hervortreten, ist auf dem Kartenblatt Hadres von Ottendorf in nordöstlicher Richtung bis Merkersdorf verfolgbar und durch Querbrüche versetzt (vgl. GRILL, 1951b, 1952; STRÁNÍK, 1997). Die Schichten der Křepice-Formation sind besonders nahe der Senninger Überschiebung deutlich gefaltet, generell herrscht aber mittleres Südost-Fallen der Schichten vor, wobei stellenweise steil stehende oder überkippte Lagerung zu beobachten ist.

Die Křepice-Formation besteht aus einer rhythmischen Wechsellagerung von hellgrauen, graugelb und braungrau verwitternden, geschichteten, siltigen Tonen bis Tonsteinen und hellgrauen, gelbgrauen bis satt gelb gefärbten, hellglimmerreichen, kalkigen, z.T. gradierten und siltigen, fein- bis mittelkörnigen Sanden und Sandsteinen (NOVÁK & STRÁNÍK, 1998; STRÁNÍK, 1996, 1997). Die Mächtigkeit der pelitischen Lagen beträgt durchschnittlich 5–40 cm, die der Sandlagen 2–70 cm, selten auch 140 cm oder mehr. Am Kontakt zu der liegenden Michelstetten-Formation treten in manchen Bereichen, wie z.B. am Sandberg südwestlich Merkersdorf, graue, geschichtete Tone mit dünnen Lagen von limonitischem Silt auf (STRÁNÍK, 1996). Die bis einige hundert Meter mächtige Schichtfolge ist generell durch limonitische Konkretionen und dünne Lagen von limonitischen Siltsteinen charakterisiert. Einzelne siltige Tonlagen sind zu Toneisenstein verhärtet.

Die Schwermineral-Assoziationen sind nach NOVÁK (1997b) durch eine Granatvormacht gekennzeichnet, während die übrigen Minerale, wie Zirkon, Staurolith, Rutil, Apatit und Epidot nur mit einigen wenigen Prozenten vertreten sind.

Gute Aufschlüsse befinden sich in künstlichen Einschnitten nordöstlich von Maisbirbaum und an dessen nördlichem Ortsrand sowie östlich der Kote 282 – Höhberg nordöstlich von Ottendorf, östlich der Kote 292 (südlich Flur „Lange Joch“) und in einer aufgelassenen Sandgrube in der Flur „Im Tal“.

Die Tone sind mit Ausnahme von Pflanzenresten meist fossilleer oder enthalten sehr arme, stratigraphisch nicht einstuftbare und wahrscheinlich umgelagerte Assoziationen von Foraminiferen mit Radiolarien, Fischresten und Schwammnadeln (BUBÍK, 1997, 1998a). KRHOVSKÝ et al. (2001) beschreiben aus einem Aufschluss unmittelbar westlich von Roseldorf eine Mikrofauna und kalkiges Nannoplankton, die eine Korrelation mit dem oberen Otnangium und die Einstufung in die Nannoplanktonzone NN3–NN4? zulassen. Dies stimmt weitgehend mit der Einstufung von GRILL (1962) überein, der eine lithologische Übereinstimmung der „Eisenschüssigen Tone und Sande“ mit den brackischen Oncophora-Schichten des Tullner Beckens sah und beide daher aufgrund der Lagerung über Sedimenten aus dem Burdigal (=Eggenburgium) in das untere Helvet (= Otnangium)

stellte. Vermutlich können die sogenannten „Oncophora-Schichten“ aus den zahlreichen gasführenden Bohrungen der OMV am Außenrand der Waschbergzone, z.B. im Raum Altprerau – Wildendürnbach oder Roseldorf, in ihrem obersten Teil mit der Křepice-Formation korreliert werden (KRHOVSKÝ et al., 2001). Nach neueren Untersuchungen werden diese „Oncophora-Schichten“ als vollmarine, turbiditische Ablagerung an der Front der Waschbergzone interpretiert (HAMILTON, 1997).

4.2. Autochthone Molasse

4.2.1. Neogene Sedimente

28–27 Laa-Formation (Karpatum)

28 Ton, Silt, z.T. sandig bis kiesig, Fein- bis Mittelsand, kalkig, marin
27 Kies (hpts. Sandstein, Kalk), sandig, kalkig, marin

Die untermiozänen Ablagerungen der Laa-Formation aus dem Karpatum sind auf dem Kartenblatt 23 Hadres im Bereich der Alpin-Karpatischen Vortiefe (Molassezone) die stratigraphisch ältesten Sedimente und auch flächenmäßig am weitesten verbreitet.

Die ursprünglich von ROLLE (1859) zu den Grunder Schichten gezählten Sedimente wurden später an die Basis der II. Mediterranstufe bzw. in die helvetische Stufe gestellt. In weiterer Folge wurden sie von WEINHANDL (1957a) aufgrund der Unterschiede in der Mikrofauna als „Untere Grunder Schichten“ des oberen Helvet von den Ablagerungen der „Oberen Grunder Schichten“ des unteren Torton (Grunder Schichten s.str.; heute Grund-Formation: unteres Badenium) abgetrennt (vgl. auch GRILL, 1958; PAPP, 1958b). KAPOUNEK, PAPP & TURNOVSKY (1960) führten für die Ablagerungen die Bezeichnung Laaer Serie ein. Später wurden sie zur Laa-Formation umbenannt (vgl. ROETZEL et al., 1999b; ROETZEL, 2003b). Als Stratotypuslokalität der Laa-Formation gilt die Ziegelei Laa an der Thaya (GRILL et al., 1963; HOLLER, 1870; KARRER, 1867; RÖGL, 1969; RÖGL et al., 1997; SPEZZAFERRI & ČORIČ, 2001; E. SUESS, 1866a).

In der Tschechischen Republik wurde die Laa-Formation von ADÁMEK et al. (2003) in das liegende Mušov-Member und das darüber folgende Nový-Přerov-Member unterteilt. Nach der lithologischen Beschreibung entspricht wahrscheinlich ein Großteil der auf dem Kartenblatt Hadres als Laa-Formation ausgeschiedenen Sedimente dem Nový-Přerov-Member.

An der Oberfläche findet man die Sedimente der Laa-Formation südlich des Sand-Schotterzuges der Hollabrunn-Mistelbach-Formation im Raum von Großstelzendorf – Bergau – Großmugl – Herzogbirbaum – Nursch, wo sie im Osten bis an die Senninger Überschiebung der Waschbergzone heranreichen und dort von dieser überschoben bzw. in den Schuppenbau einbezogen werden (vgl. GRILL, 1953, 1968; STRÁNÍK, 1996; vgl. Kapitel 13: Bohrung 31 (Ottendorf 1), Bohrung 46 (Stronegg 1)). Die größte zusammenhängende Verbreitung haben sie jedoch im Norden und Nordosten des Kartenblattes. Dort umrahmen sie die mittelmiozänen Sedimente der Grund-Formation und Mailberg-Formation und tauchen im Bereich von Kleinsierndorf – Kleinweikersdorf – südwestlich Mailberg – nördlich vom Buchberg bis nördlich vom Blickenberg gegen Westen und Süden unter diese. Die Ablagerungen der Grund-Formation liegen dort diskordant über der Laa-Formation, was besonders westlich und südlich von Mailberg deutlich erkennbar ist (vgl. ČTYROKÝ, 1996). Südlich von Patzenthal – Stronegg bilden sie weitgehend die Basis der obermiozänen Hollabrunn-Mistelbach-Formation; in kleinen Bereichen werden sie dort auch von Erosionsrelikten der Grund- und Mailberg-Formation überlagert. Östlich von Hollabrunn, südlich des Göllersbachtals, wurden die marinen Sedimente des Badenium weitgehend erosiv entfernt und es folgen die fluviatilen Sedimente der Hollabrunn-Mistelbach-Formation direkt über der Laa-Formation; z.T. liegen aber auch die marin-brackischen, sar-

matischen Ablagerungen der Ziersdorf-Formation noch dazwischen. Aus den Tiefbohrungen (vgl. Kap. 13. Bohrungen) sind auf dem Kartenblatt 23 Hadres im Liegenden der Laa-Formation fast überall Ablagerungen des Ottnangium („Onchophora-Schichten“) bekannt. Nur in der Bohrung Mailberg K1 (Kapitel 13: Bohrung 6) liegt die Laa-Formation direkt auf dem autochthonen Mesozoikum der Gresten-Gruppe.

Generell nimmt die Mächtigkeit der Laa-Formation von Westen nach Osten kontinuierlich zu. Westlich bis nordwestlich der Mailberger Bruchzone wurden Mächtigkeiten zwischen 65 m (Goggendorf 1) und 288 m (Hadres U1) erbohrt und östlich anschließend, auf den Schwellenzonen um den Buchberg bei Mailberg oder der nordöstlichen Fortsetzung des Moosbierbaumer Horstes westlich des Absdorfer Ostbruches (Mailberg U1, Pettendorf 1), liegen rund 90 m karpatische Sedimente. Unmittelbar östlich der Mailberger Bruchzone konnten dagegen bereits Mächtigkeiten zwischen 252 m (Roggendorf 1) und 529 m (Mailberg K1) festgestellt werden und noch weiter südöstlich ist die Laa-Formation zwischen 600 und 900 m mächtig. Im Typusgebiet um Laa an der Thaya konnten schließlich Mächtigkeiten bis zu etwas mehr als 1000 m ermittelt werden (CICHA, 1997; GOLDBRUNNER & KOLB, 1997).

Während sie südlich der Hollabrunn-Mistelbach-Formation nur fleckenhaft unter der Lössbedeckung hervortreten, werden die karpatischen Ablagerungen im Norden des Kartenblattes nur im äußersten Nordwesten von größeren Lössarealen unterbrochen. Im nordöstlichen Teil des Kartenblattes, nördlich des pannonen Sand-Schotterzuges, liegen auf schmalen und lang gezogenen Höhenrücken der Laa-Formation oft Erosionsreste pleistozäner Schotterakkumulationen.

Gute Aufschlüsse finden sich besonders in den Gebieten mit Weinbau, wie z.B. in den Weingärten nördlich von Hadres, in der Umgebung von Mailberg und auf den Abhängen zum Pulkautal nördlich des Höhenzuges des Buchberges und Steinberges, aber auch im Bereich von Kammerisdorf und Stronegg oder östlich



Abb. 2.
Intensive Wechsellagerung von Silten und Fein- bis Mittelsanden der Laa-Formation (Karpaticum) in der Ziegelei Wienerberger in Göllersdorf.
Die Ablagerungen sind an staffelförmig angeordneten, SSW-gerichteten, listrischen Abschiebungen verkippt.

von Bergau. Der größte und beste Aufschluss von Sedimenten der Laa-Formation befindet sich am Südrand des Kartenblattes, in Göllersdorf, in der Tongrube der Fa. Wienerberger (ROETZEL et al., 1999a, p.335-341).

In den meisten Aufschlüssen sieht man hellgraue, gelbgraue bis grüngraue oder gelbbraune bis graubraune, kalk- und hellglimmerreiche, tonige, z.T. auch feinsandige Silte oder Tone in intensiver Wechsellagerung mit gelbbraunen bis gelborangen, hellglimmerreichen Feinsanden, seltener Mittelsanden, grobsandigen Mittelsanden oder Feinkiesen (28) (Abb. 2). Die Sande sind manchmal zu Sandstein verfestigt und wittern dann plattenförmig aus. Solche bis mehrere m² große Sandsteinkonkretionen findet man besonders häufig nördlich und südlich des Pulkautales, nördlich von Hadres und westlich von Mailberg. Dort wurden diese konkretionären Sandsteine oft für Bauzwecke verwendet, wie z.B. bei den romanischen Kirchen von Schöngrabern und Peigarten. Große Areale mit glimmerreichen, siltigen, z.T. mittelsandigen Feinsanden mit dünnen Pelitzwischenlagen gibt es besonders südlich von Stronegg und südöstlich von Patzenthal, aber auch in dem Hügelland nördlich des Pulkautales bei Alberndorf, Hadres und Seefeld-Großkadolz und um Mailberg.

Die Pelite sind meist mm-dünn ebenflächig geschichtet und weitgehend unverwühlt, manchmal sind auch Feinsandlinsen (isolierte Rippel) zu erkennen. Die Mächtigkeit der Sande reicht von mm-dünnen Bestegen über cm-mächtige Linsen (Linsenschichtung, isolierte Rippel) und dünne, an- und abschwellige Lagen bis zu 1 m dicken Horizonten. In der Tongrube Göllersdorf wechseln Abschnitte mit dünneren und dickeren Sandzwischenlagen meist im Bereich von 2,5 bis 6 m.

Die Untergrenze der Sandhorizonte ist immer scharf ausgebildet, nach oben ist dagegen manchmal ein diffuser Übergang in die Pelite zu beobachten. Die Sande sind häufig eben laminiert und zeigen mitunter dünne Anreicherungen von Pflanzenhäcksel und Blattresten, welche ein charakteristisches Merkmal der sandigen Sedimente der Laa-Formation sind. Mächtigere Sandpakete lassen manchmal Entwässerungsstrukturen oder eine normale Gradierung von Mittelsand oder mittelsandigem Feinsand zu Feinsand erkennen. Größere Sandpakete führen auch Pelitklasten an der Basis. In manchen Feinsandhorizonten sind über dem eben laminierten Bereich als Formset ausgebildete Strömungsrippel entwickelt (Abb. 3). Feinsande mit mehrphasigem Aufbau zeigen in einigen Fällen hummocky-Schrägschichtung. In den konkretionär verfestigten Sandsteinen können oft Schleifmarken (groove marks) und Strömungswülste (flute casts) an der Basis festgestellt werden. Sedimentologische Merkmale der Sande, wie scharf ausgebildete Untergrenzen, Pelitklasten, Schleifmarken und Strömungswülste an den Basisflächen und interne ebene Lamination mit schichtparalleler Anreicherung von Pflanzenhäcksel sind Hinweise auf die Ablagerung dieser Sande im oberen Strömungsregime. Normale Gradierung mit diffussem Übergang in die hangenden Pelite oder das Auftreten von als Formset ausgebildeten Strömungsrippeln an der Oberfläche weisen auf das rasche Abklingen der Strömungsenergie während der Sedimentation eines Sandpaketes hin.

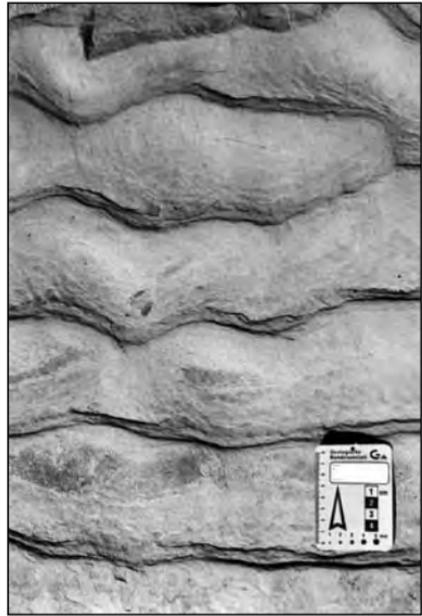
Das wiederholte Auftreten von hummocky-Schrägschichtung ist schließlich ein untrügliches Zeichen für die Ablagerung dieser Sandhorizonte während periodisch auftretender Sturmereignisse. Die Ablagerungstiefe liegt daher im Bereich der Sturmwellenbasis (ROETZEL et al., 1999a).

In den Bohrungen überwiegt, wie in der Typuslokalität in der Ziegelei Laa an der Thaya, häufig die pelitische Fazies, obwohl dazwischen immer wieder mehrere Meter mächtige sandige Einschaltungen auftreten können (vgl. Kapitel 13. Bohrungen).

Innerhalb der Schichtfolge des Karpatium sind besonders im Bereich zwischen Göllersdorf und Füllersdorf Einschaltungen von ungeschichteten, selten undeutlich geschichteten, gelbbraunen bis gelbgrauen, kalkigen Tonsilten bis feinsandigen Silten mit matrixgestützten Kiesen festzustellen (27). Diese Geröllmergel

Abb. 3.

Strömungsrippe in Feinsandstein der Laa-Formation (Karpatium) aus einem Aufschluss am Weg zum Friedhof unterhalb der Kunigundenkirche in Mailberg.



entsprechen dem so genannten Flyschkonglomerat vom Haberg nord-östlich von Oberrußbach (FUCHS & GRILL, 1984).

In der Tongrube Göllersdorf sind drei, bis maximal 9,5 m mächtige Horizonte aufgeschlossen, die matrixgestützte, durchwegs sehr gut gerundete Gerölle mit Durchmesser von 1–15 cm, selten bis 85 cm, aber auch in der Matrix „schwimmende“, metergroße Pelitschollen führen. Die Gerölle werden hauptsächlich aus hellgrauen, karbonatischen, oft glaukonitreichen Feinsandsteinen gebildet; daneben kommen auch Karbonate vor (ROETZEL et al., 1999a). In manchen Aufschlüssen sind diese Geröllmergel mit einem ausgeprägten erosiven rinnenartig in eine straff horizontal geschichtete Wechselfolge von Silt und Feinsand eingesenkt, wobei die Mehrphasigkeit der Rinnenverfüllung erkennbar ist.

In der Tongrube Göllersdorf führen diese geröllführende Pelite häufig Molluskensplitter, seltener Einzelklappen und doppelklappige Individuen von dünn-schaligen Bivalven, weiters Gastropoden und inkohlte Holzreste bis 30 cm Größe. Von den zahlreichen, schwer zu präparierenden Molluskenresten konnten *Pseudoentolium denudatum* (REUSS), *Lucinoma cf. borealis* (LINNÉ), *Macoma ottnangensis* (HOERNES), Veneridae und Tellinidae bestimmt werden (det. F. STOJASPAL).

Aus bernsteinfarbenen Ausblühungen in den inkohlten Hölzern konnte N. VÁVRA (pers. Mitt.) Cedran, Fichtelit und Reten bestimmen, das sind Bestandteile die zu Harzen in Bezug gesetzt werden können. Von besonderem Interesse ist der Nachweis von Cedran, das mit Cupressaceae oder Taxodiaceae (z.B. *Cunninghamia*) in Beziehung gesetzt werden kann.

Diese Einschaltungen von weitgehend homogenen Pelitpaketen mit matrixgestützten Geröllen, in der Matrix „schwimmenden“ Pelitschollen, Pflanzenhäcksel, Molluskenbruchstücken und Holzresten können durch ihren typischen lithologischen Aufbau als submarine Massenstromsedimente (debris-flow-Körper) interpretiert werden. Die matrixgestützten Gerölle stammen wahrscheinlich aus dem litoralen Ablagerungsraum, wie der hohe Rundungsgrad vermuten lässt. Die Gerölle, aber auch die Massenstromsedimente haben vermutlich ihren Ursprung im Bereich der Waschbergzone oder der Flyschzone (ROETZEL et al., 1999a).

Weitere syndesimentäre Rutsch- und Gleitstrukturen innerhalb der Sedimente der Laa-Formation konnten im Bereich nördlich von Jetzelsdorf – Haugsdorf, wie z.B. in den Einschnitten der Umfahrung Jetzelsdorf oder den Weingärten nördlich von Haugsdorf beobachtet werden. Nördlich von Jetzelsdorf treten innerhalb ungestört geschichteter Schichtpakete bis zu 20 m mächtige, syndesimentär abgeglittene Sedimentpartien mit aufgelöstem Schichtverband und internen Verfaltungen auf.

Mollusken führende Horizonte, vor allem in Sanden, sind in der Laa-Formation allgemein selten. Häufiger treten in den Sanden stark abgerollte Austern und andere Bivalvenbruchstücke auf. Eine Übersicht über die Molluskenfaunen der Laa-Formation geben HARZHAUSER (2003) und MANDIĆ (2003). Von THENIUS (1961) werden ein Palmenholz und Blattreste (*Cinnamomophyllum* sp.) aus einer Sandgrube bei Stronsdorf beschrieben. BERGER (1968) berichtet über Blattreste von der Typuslokalität in Laa an der Thaya.

In der Foraminiferenfauna ist die Untergrenze des Karpatium in der Alpin-Karpatischen Vortiefe durch das Erstauftreten von *Uvigerina graciliformis* PAPP & TURNOVSKY gekennzeichnet, häufig begleitet von *U. acuminata* HOSIUS, *Pappina primiformis* (PAPP & TURNOVSKY) und *P. breviformis* (PAPP & TURNOVSKY). Ein Horizont mit pyritiserten Foraminiferen, vertreten durch großwüchsige Globigerinen, *Virgulinel-la pertusa* (REUSS), *Globobulimina*, *Valvulineria*, *Chilostomella* und *Allomorphina* ist im mittleren Teil der karpatischen Schichtfolge auffällig (CICHA, 1997; RÖGL, 1969; RÖGL et al., 1998; SPEZZAFERRI & ČORIĆ, 2001). Im oberen Teil der Laa-Formation ist das Einsetzen von *Globigerinoides bispericus* TODD zu beobachten. Die Obergrenze des Karpatium wird durch das Erstauftreten der für das untere Badenium typischen Arten wie *Uvigerina macrocarinata* PAPP & TURNOVSKY, *Vaginulina legumen* LINNÉ, *Globigerinoides quadrilobatus* (D'ORB.) und *Praeorbulina glomerata* (BLOW) definiert.

Die planktonische Foraminiferenfauna ermöglicht eine Korrelation mit der Zone M 4 (BERGGREN et al., 1995, vgl. auch CICHA et al., 2003). Paläoökologische Untersuchungen, basierend auf quantitativen Analysen der benthonischen und planktonischen Foraminiferen des Stratotypus der Laa-Formation (SPEZZAFERRI & ČORIĆ, 2001) zeigen eine Ablagerung relativ „küstennah“ um 200 m Wassertiefe in einem Ablagerungsraum mit allgemein hoher Konzentration von organischem Material, bei suboxischen bis dysoxischen Bedingungen, einem hohen Nährstoffangebot, variabler Salinität und generell kühlem Wasser. Aus der Foraminiferenfauna der Bohrung Laa Thermal S1 kann eine Verflachung des Meeres vom Liegenden gegen das Hangende interpretiert werden (pers. Mitt. F. RÖGL).

Im Allgemeinen sind die typischen Foraminiferenfaunen des tieferen Teiles des Beckens, wie die aus dem Raum südlich von Hollabrunn, oft nur mäßig divers; das Benthos wird zumeist von Arten wie *Praeglobobulimina pupoides* D'ORB., *Bulimina striata* D'ORB., *B. elongata* D'ORB., *Bolivina dilatata* REUSS, *B. hebes* MACFAYDEN, *Fursenkoina acuta* (D'ORB.), *Valvulineria complanata* (D'ORB.), *Chilostomella ovoidea* REUSS und *Nonion commune* (D'ORB.) dominiert. Sie sind häufig reich an planktonischen Foraminiferen; hervorzuheben sind *Globigerina bulloides* D'ORB., *G. praebulloidis* BLOW, *G. ottangiensis* RÖGL, *G. concinna* REUSS und *Cassigerinella boudecensis* POKORNY.

Im oberen Teil der karpatischen Schichtfolge (nördlicher Abhang des Buchbergzuges, Raum südlich Mailberg oder Kleinsierndorf-Ratscherberg) treten verstärkt Flachwasserelemente wie *Ammonia*, *Aubignyna*, *Porosonion* oder *Elphidium* in den Vordergrund (vgl. CICHA & RUDOLSKÝ, 1998; ČTYRŮKÝ, 1997a; PÁLENSKÝ, 1996, 1997; ROETZEL, 2003a, 2007).

Neben diesen Foraminiferenfaunen aus dem Karpatium sind Pteropoden, wie z.B. *Limacina miostralis* (KAUTSKY 1925) aus einer Probe aus der Flur „Himmeltau“, südöstlich von Stronegg ebenfalls für das Karpatium typisch (Zorn in ROETZEL, 2007).

Die Ostracodenfauna der Laa-Formation ist vor allem durch *Pterygocythereis*, *Krithe* und *Cytherelloidea jonesiana* charakterisiert. Weitere Formen sind *Aurila laieyensis*, *Callistocythere daedalea*, *C. karpatiensis*, *Cyamocytheridea derii*, *Loxococoncha vaisonna*, *Neocyprideis* (*Miocyprideis*) aff. *corbleuensis*, *Neocytherideis linearis* und *Pontocythere lithodomoides* (ZORN, 2003, 2004). Durch das Auftreten von *Buntonia subulata* in Göllersdorf (ZORN, 2003), aber auch mittels *Pterygocythereis* und *Krithe* kann ein infraneritischer, mariner Ablagerungsraum (unter 40 m Wassertiefe) angenommen werden.

Mit der Pollenflora der Laa-Formation in der Ziegelei Wienerberger in Göllersdorf beschäftigte sich MORENO (2005) in einer Dissertation über die Vegetation und das Klima im Miozän.

Das Vorkommen von Nannoplankton in Göllersdorf wurde erstmals von STRADNER (1959) beschrieben. Die karpatischen Sedimente führen ein für die Nannoplankton-Zone NN4 typische Flora mit *Helicosphaera ampliaperta*, *H. mediterranea*, *Sphenolithus heteromorphus* und gelegentlich *Calcidiscus leptoporus* (ČORIĆ & RÖGL, 2004; MARTINI & MÜLLER, 1975; ŠVÁBENICKÁ et al., 2003). Massenaufreten von *Coccolithus pelagicus* deuten auf upwelling und eutrophe Bedingungen hin (SPEZAFERRI & ČORIĆ, 2001).

26–25 Grund-Formation (unteres Badenium)

26 Ton, z.T. sandig, Sandeinschaltungen, z.T. fossilführend, kalkig, marin

25 Mittel- bis Feinsand, z.T. kiesig, z.T. mit Corallinaceenkalk, fossilreich, kalkig, marin

Die mittelmiozänen Ablagerungen der Grund-Formation aus dem unteren Badenium sind auf dem Kartenblatt 23 Hadres vor allem im mittleren, westlichen Teil der Karte großflächig und weiträumig verbreitet. Man findet sie dort nordöstlich von Hollabrunn zwischen Aspersdorf im Göllersbachtal und dem Bockstall (Burgstall) bei Haslach und nach Norden weiter über Nappersdorf, Oberstinkenbrunn, Wullersdorf, Kalladorf, Immendorf und Schalladorf bis zum Höhenrücken des Buchberges und Blickenberges. Abseits dieser zusammenhängenden Vorkommen treten Erosionsreste aus diesem Zeitabschnitt auch östlich von Patzenthal sowie südwestlich und nordöstlich von Stronegg auf. In diesen Bereichen und nördlich von Kalladorf – Immendorf – Schalladorf sind in die Sedimente der Grund-Formation Corallinaceenkalk der Mailberg-Formation eingeschaltet (siehe unten).

Die Sedimente lagern in allen Fällen z.T. deutlich diskordant über den untermiozänen Ablagerungen der Laa-Formation aus dem Karpatium. Im Hangenden der Grund-Formation folgen im Süden, im Bereich des Göllersbachtals, diskordant die sarmatischen Sedimente der Ziersdorf-Formation. Untergeordnet treten ebenfalls diskordant auch Ablagerungen der obermiozänen Hollabrunn-Mistelbach-Formation darüber auf. Östlich von Hollabrunn, südlich des Göllersbachtals, wurden die marinen Sedimente des Badenium im Mittel- und Obermiozän weitgehend erosiv entfernt.

Größere zusammenhängende quartäre Überlagerungen finden sich nur in Form von Löss nördlich von Immendorf und südwestlich von Wullersdorf und als Schotterakkumulationen in verschiedenen Höhenlagen zwischen Aspersdorf und Oberstinkenbrunn.

Die Ablagerungen wurden von ROLLE (1859) als „Grunder Schichten“ definiert, ursprünglich jedoch mit den Ablagerungen der Laa-Formation und der Korneuburg-Formation aus dem Karpatium gemeinsam betrachtet und später an die Basis der II. Mediterranstufe bzw. in die helvetische Stufe gestellt. Erst durch die Untersuchungen von VAŠIČEK (1946) und WEINHANDL (1957a) erfolgte eine Zweigliederung in die „Unteren Grunder Schichten“ des oberen Helvet (heute Laa-Formation: Karpatium) und die „Oberen Grunder Schichten“ des unteren Torton (Grunder Schichten s.str.; heute Grund-Formation: unteres Badenium) (vgl. GRILL, 1958). Im Zuge der Neuaufnahme des westlichen Weinviertels erfolgte die Umbenennung der Grunder Schichten s.str. in die „Grund-Formation“ (vgl. ROETZEL et al., 1999b). Das Typusgebiet der Grund-Formation liegt nördlich von Hollabrunn im Bereich Grund – Guntersdorf – Immendorf. Im Bereich der Weinkeller nördlich von Grund, südlich des Bahnhofes befindet sich auch die Stratotypuslokalität der Grund-Formation (vgl. z.B. ROETZEL & PERVESLER, 2004). Die Ergebnisse umfangreicher Untersuchungen in diesem Bereich wurden in einem Sammelband der Geologica Carpathica (PERVESLER et al., 2004) publiziert.

Meist sind in den Aufschlüssen, hauptsächlich an Weg- und Feldböschungen oder in Weinkellern, grüngraue bis blaugraue, aber auch graubraune bis gelbgraue, eben bis leicht wellig geschichtete, z.T. klebrige, tonige oder feinsandige Silte bis siltige Tone zu sehen (26). Die z.T. verwühlten Pelite führen im Dezimeter- bis Meterabstand cm- bis dm-mächtige Einschaltungen von Fein- bis Mittelsanden, seltener Grobsande oder kiesige Fein- und Mittelsande. Die gelbbraunen bis gelbgrauen, hellglimmerreichen, sandigen Einschaltungen sind oft eben laminiert und gehen im obersten Teil manchmal in Rippelschichtung mit Formsets über. Die lokal zu Sandstein verfestigten Sandpakete führen manchmal Bivalven oder kleine Molluskensplitter und Pflanzenhäcksel, die in grobsandigen Paketen auch größensortiert sein können (vgl. ROETZEL, 2003a, 2007).

Derartige Sedimente findet man z.B. am südlichen Abhang des Brandsberges nördlich Aspersdorf, südlich Aschendorf, südöstlich und östlich von Maria Roggendorf, zwischen Wullersdorf und Immendorf, in der Umgebung von Oberstinkenbrunn, südlich von Nappersdorf und Kleinweikersdorf und auch im Raum Haslach – Kleinsierndorf, wo am Bockstall (Burgstall) an einer ca. 200 m langen und 13 m hohen Abrisswand oberhalb einer Rutschung ein besonders großer Aufschluss besteht (Abb. 20).

In dieser pelitreichen Fazies der Grund-Formation (26) finden sich Bereiche mit mächtigeren Sandeinschaltungen (25). Diese sandreichen Schichtglieder entsprechen weitgehend jenen der Typuslokalität Grund (vgl. ROETZEL et al., 1999c; ROETZEL & PERVESLER, 2004; Abb.4).

Wie z.B. in den Kellern im Ortsbereich von Wullersdorf handelt es sich um mehrere Meter mächtige Pakete von gelbbraunen, gelbgrauen bis gelborangen Mittel- bis Feinsanden, z.T. auch Grobsanden. Feinkiesige Einschaltungen, wie z.B. westlich und nordwestlich von Immendorf, sind selten anzutreffen. Diese Sande sind mehrfach in gegenseitig sich verschneidende steilwandige Rinnenstrukturen mit ausgeprägtem Erosionsrelief eingelagert. Die intern meist eben laminierten Sande zeigen oft ausgeprägte, normale Gradierung und führen verbreitet, meist

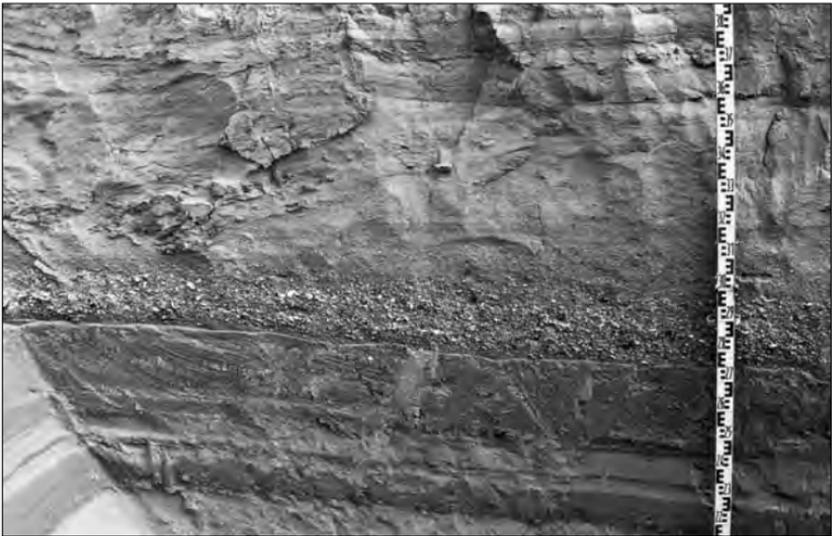


Abb. 4. Wechsellagerung von Silten und Sanden der Grund-Formation (unteres Badenium) in einem Aufschluss bei der Kellergasse in Grund.

Das eben laminierte Sandpaket mit scharf ausgebildeter Untergrenze in der Mitte zeigt eine ausgeprägte normale Gradierung mit einem ebenso größensortierten Molluskenschill an der Basis (vgl. ROETZEL & PERVESLER, 2004).



Abb. 5.

Molluskenschill in sandig-kiesiger Matrix aus der Grund-Formation (unteres Badenium) in einem Aufschluss nördlich von Immendorf.

an der Basis der Sandpakete, ebenso größensortierten Molluskenschill (Abb. 4, 5). Häufig führen die Sande auch sehr gut gerundete Pelitklasten bis zu 20 cm, in seltenen Fällen bis zu 2 m. Die gradierten Sandpakete werden manchmal am Top von meist nur wenige Zentimeter mächtigen Pelitlagen abgeschlossen. Diese sind jedoch in den meisten Fällen nur mehr in Relikten erhalten oder vollkommen erodiert. Die Sande sind in die oben beschriebene pelitreiche Fazies mit Sandzwischenlagen eingeschaltet. Wie Bohrungen zeigen, spielen diese sandigen Einschaltungen in der gesamten Schichtfolge der Grund-Formation aber nur eine untergeordnete Rolle. So überwiegen z.B. in der gesamten, 172,7 m mächtigen Bohrstrecke der Bohrung Gottelhof (vgl. Kapitel 13: Bohrung 4) graue bis grüngraue Tegel, die nur untergeordnet von 1–2 m, maximal bis 7 m mächtigen Sandhorizonten unterbrochen werden.

Nördlich von Immendorf und Kalladorf bis hinauf zum Locatelliwald wechseln diese mächtigeren sandigen Einschaltungen mit siltig-tonigen Sedimenten, wobei die sandigen Bereiche oft steilere Geländeabschnitte bilden, während die Pelite eher in flacheren Teilen zu finden sind. Auch östlich anschließend, in den Kellergassen nordöstlich von Immendorf und nördlich von Schalladorf und in den umgebenden Fluren westlich und südlich des Galgenberges, sind diese Sandeinschaltungen verbreitet. Die sandreichen Partien sind sehr häufig gekennzeichnet durch Molluskenschill, in denen oft große, abgerollte, dickschalige Bivalven und Gastropoden dominieren (Abb. 5). Ebenso sind Corallinaceenkalk der Mailberg-Formation, bzw. deren Schutt in diesen Sanden konzentriert und nördlich von Kalladorf, nördlich der Flur „Spielberg“, sind darin Knollen aus Corallinaceenkalk sehr häufig. Sandreiche Partien findet man auch in den weitläufigen Kelleranlagen von Wullersdorf und in den Fluren westlich und östlich dieses Ortes. Weiters sind westlich vom Bockstall (Burgstall) und in der Umgebung von Haslach häufig z.T. schräggeschichtete, siltige Feinsande bis Mittelsande mit zwischengeschalteten, dm-mächtigen Horizonten von gelbgrauem Silt anstehend.

Im oberen Teil des Höhenrückens vom Buchberg und Blickenberg nehmen die sandigen Einschaltungen wieder deutlich ab und es überwiegen blau- bis grün-

graue, tonige Silte, in die die biogenen Kalke der Mailberg-Formation eingeschaltet sind, bzw. in die sie auch lateral übergehen (vgl. Bohrung Buchberg B3: Kapitel 13: Bohrung 5).

Die abseits dieser zusammenhängenden Vorkommen auftretenden Sedimentreste der Grund-Formation östlich von Patzenthal sowie südwestlich und nordöstlich von Stronegg bestehen aus grüngrauen bis mittelgrauen, klebrigen, tonigen Silten. In diese Pelite an den Lokalitäten westlich der Brunneleiten, nördlich vom „Toten Mann“ und südwestlich vom Steinberg bei Stronegg sind linsenartig biogene Kalke der Mailberg-Formation eingeschaltet. Bei den Sedimenten handelt es sich um eng begrenzte Erosionsrelikte im Hangenden der Laa-Formation; das Vorkommen östlich von Patzenthal liegt außerdem im Liegenden der Hollabrunn-Mistelbach-Formation.

Die Ablagerungen der Grund-Formation wurden durch die OMV-Bohrung Roggendorf 1 (vgl. Kapitel 13: Bohrung 9; ČORIĆ & RÖGL, 2004) unter 2 m quartärer Bedeckung in einer Mächtigkeit von 253 m erbohrt. In dieser Bohrung wurden überwiegend grünlichgraue bis hellgraugrüne, z.T. feinstsandige, mäßig feste Tonmergel mit Lagen von grauen, schwach feinglimmerigen, mäßig verfestigten Feinsanden angetroffen. Über der darunter folgenden karpatischen Laa-Formation, deren Oberkante bei 360 m liegt, wurde von 255–360 m eine grobklastische Entwicklung des unteren Badenium durchteuft. Diese besteht bis 270 m aus z.T. konglomeratisch verfestigten Lagen von sandigem Kies und grauem, fein- bis mittelkörnigem Sandstein. Darunter folgen von 270–347 m siltige Tone mit feinsandigen Einschaltungen und bis 360 m basale Kiese.

Die Ablagerungen der Grund-Formation sind in der Literatur vor allem durch ihre diverse und gut erhaltene Molluskenfauna berühmt (vgl. BEER-BISTRICKY, 1958; BISTRICKY, 1953; ČTYROKÝ, 1995, 1996, 1997a,b; M. HÖRNES, 1851; M. HÖRNES & PARTSCH, 1856; M. HÖRNES & REUSS, 1870; R. HOERNES & AUINGER, 1879–1891; KAUTSKY, 1928, 1932, 1936, 1940; MANDIC, 2004a; SCHULTZ, 2001; SIEBER, 1937a,b, 1947a,b, 1949, 1956, 1960; STRÁNIK, 2000; STÜRMER, 1989; ZUSCHIN et al., 2004, 2006). Der Großteil dieser Fauna ist jedoch synchron-allochthon, z.T. eventuell auch heterochron-allochthon und wurde während episodischer, kurzzeitiger, energiereicher Sedimentationszyklen um- und abgelagert (vgl. ROETZEL et al., 1999c; ROETZEL & PERVESLER, 2004; ZUSCHIN et al., 2004). Diese Molluskenfaunen treten am Kartenblatt Hadres besonders in den sandigen Ablagerungen im Raum Kalladorf – Immendorf – Schalladorf auf. Sie konnten aber auch östlich von Wullersdorf, am Stinkenbrunner Berg, beobachtet werden (ROETZEL, 2003a). Als einzige autochthon vorkommende Molluskenart tritt die thyasiridae, chemosymbionte Bivalve *Thyasira michelottii* (R. HOERNES, 1875) in Lebensstellung in den Sanden auf (PERVESLER & ZUSCHIN, 2004; ROETZEL et al., 1999c; ZUSCHIN et al., 2004).

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

So konnte bei einer Grabung 2003 nördlich von Immendorf in kiesigen Mittelbis Grobsanden folgendes reiche und gut erhaltene Molluskenspektrum festgestellt werden (ZUSCHIN et al., 2006, vgl. auch ROETZEL, 2007 und Abb. 5):

- Bivalvia (Auswahl): *Cubitostrea digitalina* (EICHWALD), *Loripes (Microloripes) dentatus* (DEFRANCE), *Timoclea (Parvivenus) marginata marginata* (HÖRNES), *Ervilia pusila* (PHILIPPI), *Clausinella vindobonensis* (MAYER), *Corbula (Caryocorbula) carinata* DUJARDIN
- Gastropoda (Auswahl): *Granulolabium bincinctum* (BROCCHI), *Turritella eryna* (D'ORB.), *Sandbergeria perpusilla* (GRATELOUP), *Alvania perregularis* (SACCO), *Natica tigrina* (RÖDING), *Nassarius schoenni* (HÖRNES & AUINGER).

Darüber hinaus finden sich in den Sammlungen des NHM häufig:

- Bivalvia: *Anadara (Anadara) fichteli* (DESHAYES), *Megacardita jouanneti* (BASTEROT), *Acanthocardia (Acanthocardia) paucicostata* (SOWERBY), *Scalaricardita scalaris* (SOWERBY), *Venus (Ventricoloidea) nux* (GMELIN), *Circomphalus subplicatus* (D'ORB.), *Clausinella basteroti* (DUJARDIN).
- Gastropoda: *Tympanotonos cinctus* (BRUGUIÈRE), *Terebralia bidentata* (DEFRANCE), *Polinices redempta* (MICHELOTTI), *Neverita josephina* (RISSO), *Bufonaria marginata* (GMELIN), *Ocenebra striata* (EICHWALD), *Chicoreus aquitanicus* (GRATELOUP), *Euthriofusus burdigalensis* (DEFRANCE), *Tudicla rusticola* BASTEROT und *Cepaea* sp.
- Scaphopoda: *Gadilina jani* (HÖRNES).

STRÁNÍK (2000) führt eine von Š. Hladilová (Universität Brno) bestimmte Molluskenfauna aus dem Bereich westlich Immendorf und südöstlich Gottlehof mit folgenden Arten an: *Amalda glandiformis* (LAMARCK), *Turritella bicarinata* (EICHWALD), *Narona (Inermia) inermis* (PUSCH), *Euthria puschi* ANDRZEJOWSKI, *Glycymeris (Glycymeris) deshayesi* (MAYER), *G. sp.*, *Calista cf. italica* (DEFRANCE), *Pelecypora (Cordiopsis) gigas* (LAMARCK), *Neopycnodonte cf. navicularis* (BROCCHI), *Cubitostrea cf. digitalina* (EICHWALD), *Ostrea sp.*, *Pecten cf. besseri* (ANDRZEJOWSKI) und unbestimmte Fragmente von gen. Bivalvia (Cardidae, Veneridae, Pectinidae), Gastropoda und Bryozoa.

Weitere Faunenelemente in der Grund-Formation sind Bryozoen, Krabben-scheren, Korallen (*Tarbellastraea reussiana* (MILNE-EDWARDS & HAIME)), Hai- und Brassenzähne, aber auch verschiedene Wirbeltierreste von Fischen, Reptilien, Vögeln und Säugetieren (DAXNER-HÖCK, 2003; DAXNER-HÖCK et al., 2004; GÖHLICH, 2003; HUTTUNEN, 2003; MIKLAS-TEMPFER, 2003; NAGEL, 2003; ROETZEL et al., 1999c; SCHULTZ, 2003; ZIEGLER, 2003). Die Sedimente der Grund-Formation führen gelegentlich auch eine große Vielfalt an Lebensspuren (PERVESLER & UCHMANN, 2004; PERVESLER & ZUSCHIN, 2004).

Besonders interessant und äußerst wichtig für die stratigraphische Einstufung ist der Fund eines Moldavits in dem Molluskenschill von Immendorf, der sicher aus dem Steufeld des Ries-Kometen im Bereich der Böhmisches Masse stammt und von dort umgelagert wurde. Dieser zeigt an, dass die hier vorkommenden Sedimente bereits knapp nach dem Ries-Ereignis vor ca. 14,4 Mill. Jahren abgelagert wurden.

Aus der planktonischen Foraminiferenfauna ist ein warmes Paläoklima mit dementsprechenden Oberflächenwasser erkennbar und aus der Zusammensetzung der benthonischen Foraminiferenfauna in den sandigen Einschaltungen, wie z.B. an der Typlokalität, sind starke Umlagerungen von Seichtwassersedimenten vom inneren auf den äußeren Schelf abzuleiten (SPEZZAFERRI, 2004).

Mit Hilfe von Indexfossilien wie *Praeorbulina glomerata circularis* und *Uvigerina macrocarinata* ist die stratigraphische Einstufung in die Planktonzone M5 (BERGGREN et al., 1995) des unteren Badenium (Langhian, Mittelmiozän) möglich. Durch das gemeinsame Auftreten von *Praeorbulina glomerata circularis* und *Orbulina suturalis* in manchen Proben, wie z.B. im obersten Teil der Bohrung Roggendorf 1, sind diese bereits in die Planktonzone M6 zu stellen (ČORIĆ & RÖGL, 2004; ČORIĆ et al., 2004; RÖGL et al., 2002).

Die für das untere Badenium typischen Foraminiferenfaunen der Grund-Formation in diesem Gebiet führen an benthonischen Foraminiferen neben den immer wieder häufig vorkommenden, eingeschwemmten Flachwasser-elementen, wie *Ammonia* div. sp. und *Elphidium* div. sp. auch *Lenticulina inornata* (D'ORB.), *Bolivina dilatata* REUSS, *Bulimina elongata* D'ORB., *Pappina breviviformis* (PAPP & TURN.), *P. primiformis* (PAPP & TURN.), *Uvigerina acuminata* HOSIUS, *U. macrocarinata* PAPP & TURN., *Valvulinera complanata* (D'ORB.), *Asterigerinata planorbis* (D'ORB.) und *Nonion commune* (D'ORB.). Typische planktonische Arten sind neben *Globigerina praebulloides* (BLOW) und *G. bulloides* D'ORB. die Arten *Globigerinoides trilobus* (REUSS), *G. bispericus* TODD, *G. quadrilobatus* (D'ORB.), *Globorotalia bykovae* (AISENSTAT) und *G. transsylvanica* POPESCU (ACHUTHAN, 1967; ČIČHA & RUDOLSKÝ, 1995-1998, 2000b; ČTYROKÁ in ČTYROKÝ, 1996, 1997a; ROETZEL, 2007).

Das kalkige Nannoplankton der Grund-Formation kann in die Nannoplanktonzone NN5 gestellt werden. Der untere Teil der klastischen Sequenz im Liegenden der Grund-Formation in der Bohrung Roggendorf 1 fällt jedoch in die Nannoplanktonzone NN4 (ČORIĆ & RÖGL, 2004). In der Bohrung Roggendorf 1 wird die Nannoflora der Grund-Formation durch geringe Anteile von *Coccolithus pelagicus* und Massenvorkommen von kleinen Formen von *Reticulofenestra minuta* charakterisiert, was auf warmes Oberflächenwasser ohne upwelling hinweist (ČORIĆ & RÖGL, 2004). Regelmäßig treten in der Grund-Formation auch *Helicosphaera waltrans* und *H. carteri* neben *H. walbersdorfensis*, *Reticulofenestra haqii* und *R. pseudoumbilica* auf. *Sphenolithus heteromorphus* ist sehr selten oder fehlt vollkommen (ČORIĆ & ŠVÁBENICKÁ, 2004; RÖGL, et al., 2002; STRÁNÍK, 2000; ŠVÁBENICKÁ, 1995, 1996, 1998, 1999, 2000).

In der Ostracodenfauna dominieren an der Typlokalität der Grund-Formation vor allem Hemicytheridae, wie *Aurila*, *Graptocythere*, *Grinioneis*, *Nonurocythereis*, *Pokornyella*, *Senesia*, *Tenedocythere*, *Urocythereis* sowie *Callistocythere daedalea*, *Cyamocythereidea derii*, *Cytheridea acuminata*, *Cytheridea paracuminata*, *Loxocorniculum hastatum* und *Senesia* ex gr. *vadaszi* (ZORN, 1999, 2004; ZORN in ROETZEL, 2007). Charakteristische Arten des Badenium sind *Acanthocythereis hystrix*, *Aurila angulata*, *Aurila galeata*, *Cnestocythere lamellicosta*, *Heliocythere vejhonensis*, *Tenedocythere sulcatopunctata* und *Urocythereis kostelensis*. In der Ostracodenfauna herrschen vor allem Seichtwasserselemente vor, die ebenso wie die planktonischen Foraminiferen warmes Wasser und Wassertiefen bis maximal 100 m erkennen lassen.

24–23 Mailberg-Formation (unteres Badenium)

23 Corallinaceenkalk, meist verfestigt, fossilreich, marin

24 Blöcke und Gerölle der Mailberg-Formation, umgelagert

Die Corallinaceenkalke der Mailberg-Formation (23) sind in die Pelite und Sande der Grund-Formation (Mittelmiozän, unteres Badenium) eingeschaltet und mit diesen zeitgleich.

Man findet sie hauptsächlich nördlich von Kalladorf – Immendorf – Schalladorf – Oberstinkenbrunn bis zum Höhenrücken des Galgenberges, Buchberges, Steinberges, Locatelliwaldes und Blickenberges (ČTYROKÝ, 1996, 1997a; NOVÁK, 2000b; ROETZEL, 2007; STRÁNÍK, 2000). Südlich davon treten nur an wenigen Stellen geringmächtige Kalkeinschaltungen auf, wie z.B. südwestlich von Oberstinkenbrunn (ROETZEL, 2003a). Abseits der Vorkommen der Mailberg-Formation im Bereich des Typusgebietes treten Corallinaceenkalke auch östlich von Patzenthal sowie südsüdwestlich und nordöstlich von Stronegg auf (PÁLENSKÝ, 1997; ROETZEL, 2007).

Daneben findet man auf dem Kartenblatt 23 Hadres an verschiedenen Stellen und in unterschiedlichen stratigraphischen Positionen Blöcke und Gerölle aus biogenen Kalken der Mailberg-Formation (24). Einerseits treten diese als synchron gebildete, jedoch isolierte und durch die Beackerung nur geringfügig umgelagerte Blöcke, meist innerhalb der sandigen Fazies der Grund-Formation, vor allem in der Umgebung von Oberstinkenbrunn, nördlich von Schalladorf oder nordöstlich von Stronegg, auf. Andererseits findet man sie auch durch pleistozäne Rutschungen oder Hangkriechen weiter verfrachtet unterhalb von großen Kalkvorkommen, wie z.B. nördlich des Buchberges oder südlich des Galgenberges (vgl. Beschreibung Legendenummer 4–5 und Abb. 19). Sie liegen dort entweder den Sedimenten der Grund-Formation oder auch der Laa-Formation auf. Die dritte Art des Vorkommens ist als umgelagerte Blöcke und Gerölle innerhalb der sarmatischen Reibschotter der Ziersdorf-Formation, wie z.B. nördlich Mariathal und südlich Kleinkadolz oder an der Basis der obermiozänen Hollabrunn-Mistelbach-Formation, wie z.B. südöstlich von Stronegg. Ein weiteres Mal mit den Schottern der obermiozänen Hollabrunn-Mistelbach-Formation umgelagert sind sie Teil des Schotterspektrums in pleistozänen Schotterakkumulationen

(Legendennummer 11–15) im mittleren, östlichen Teil des Kartenblattes, nördlich der Hollabrunn-Mistelbach-Formation.

Innerhalb der Grund-Formation nehmen Flächengröße und Dichte der Einschaltungen von corallinaceenreichen Kalken der Mailberg-Formation (23) nördlich und nordöstlich von Immendorf und Kalladorf gegen die Anhöhen des Buchberges und Blickenberges immer mehr zu. Die größte Dichte dieser organogenen Kalke findet man westlich und südlich vom Gattelhof in den Fluren „Oberm-“ und „Unterm-Steinbruch“, in der Umgebung des Jägerhauses nördlich Immendorf, in den Rohrbergen nördlich Schalladorf und in den Altenbergen und am Galgenberg nördlich Oberstinkenbrunn (vgl. auch Kapitel 4.4: Naturdenkmal Galgenberg). In diesem Bereich sind die Corallinaceenkalke bzw. deren Schutt oft mit den Sanden der Grund-Formation vergesellschaftet. Nördlich von Kalladorf, nördlich der Flur „Spielberg“, sind in den Sanden auch runde Knollen aus Corallinaceenkalk sehr häufig.

Die größten Mächtigkeiten erreichen die Kalke am Buchberg, Auslaufrücken, Steinberg, Blickenberg, Locatelliwald und am Galgenberg, wo z.B. am Buchberg bis zu 25 m mächtige Kalke nachgewiesen sind.

Auf allen diesen Kuppen liegen die Corallinaceenkalke über blau- bis grüngrauen und graubraunen, klebrigen, tonigen Silten, in die sie auch lateral übergehen bzw. mit denen sie verzahnen (vgl. VETTERS, 1914b; STINY, 1928a, b). Diese Pelite der Grund-Formation heben gegen Norden hin, gegen das Pulkautal, aus und werden von gelbbraunen bis braungelben, siltigen Feinsanden und Silten der Laa-Formation unterlagert (vgl. ČTYROKÝ, 1997a; ROETZEL, 2007).

Der beste Aufschluss in der Mailberg-Formation befindet sich derzeit in dem großen Steinbruch südlich des Buchberggipfels, der im Herbst 2006 wieder kurzzeitig für die Gewinnung von Schüttmaterial für Forstwege abgebaut wurde (Abb. 6). In diesem Steinbruch, in dem auch die Typuslokalität der Mailberg-Formation liegt, sind ca. 6–10 m biogenreiche, gebankte, weißgraue Kalke aufgeschlossen (vgl. VETTERS, 1914b; STINY, 1928a,b; HOLY, 1939; WEINHANDL, 1953, 1957a). Die für das geophysikalische Projekt Celebration 2000 im Juni 2000 in diesem Steinbruch abgeteuften Bohrungen (vgl. Kapitel 13: Bohrung 5; ROETZEL,



Abb. 6.

Gebankte Corallinaceenkalke der Mailberg-Formation (unteres Badenium) unterbrochen von siltig – sandigen Mergellagen im Steinbruch am Buchberg westlich von Mailberg.

2007) erschlossen unterhalb der Steinbruchsohle weitere 13–18 m Kalk. Nach einem Wechsel von gelbgrauen bis braungrauen Silten und Sanden bis ca. 33 m Tiefe wurden darunter grüngraue bis blaugraue tonige Silte bis zur Endeufe von 50 m erbohrt. Weitere Aufschlüsse in alten Steinbrüchen und kleinen Steingruben befinden sich am Blickenberg, Steinberg, Auslaufrücken, im Locatelliwald, am Galgenberg und im Bereich der Flur „Altenbergen“ (ČTYROKÝ, 1996, 1997a; ROETZEL, 2007; WEINHANDL, 1953, 1957a). In allen diesen Steinbrüchen wurden die Kalke als Bau- und Werksteine abgebaut (ROHATSCH & THINSCHMIDT, 1997; THINSCHMIDT, 1997; vgl. Kapitel 9. Mineralische Rohstoffe).

Bei den Kalken am Höhenrücken des Buchberges – Blickenberges handelt es sich um meist sehr dichte, gebankte, weißgraue bis ockergelbe, biogenreiche Kalke, die besonders reich an Corallinaceen (Kalkrotalgen) und z.T. großwüchsigen und dickschaligen Bivalven sind (vgl. MANDIC, 2004b; ROETZEL, 2007; SIEBER, 1952; WEINHANDL, 1953, 1957a). Daneben treten Bryozoen, Balaniden, Echinodermen und Gastropoden auf. Durch Lösung der aragonitschaligen Bivalven in den dicht gepackten Schillen treten oft Hohlräume in den Kalken auf. Die 30–100 cm mächtigen Kalkbänke werden häufig von 3–50 cm mächtigen siltig-sandigen Mergellagen unterbrochen. In den Kalkbänken sind vereinzelt 15–50 cm große Pelitklasten aus aufgearbeitetem Material der Mergelzwischenlagen zu finden. Daneben sind auch innerhalb der Mergellagen geringmächtige, linsenartige Horizonte von Corallinaceenkalk eingeschaltet, die aber nur auf einige Meter lateral verfolgbar sind. Vereinzelt sind in den Mergeln auch dünne Schillhorizonte zu erkennen. Am Auslaufrücken südlich der Judenleiten sind in den z.T. feinkörnigen, corallinaceenreichen Kalken bis zu 4 cm große Quarz- und Sandsteingerölle bemerkenswert.

Das Einfallen der Kalkbänke ist in den Aufschlüssen sehr unterschiedlich. Die Kalkbänke im Steinbruch Buchberg fallen flach mit ca. 10° gegen Osten bis Südosten ein, generell aber scheinen die Kalke am Buchberg flach gegen Süden bis Südosten einzufallen (ČTYROKÝ, 1996; ROETZEL, 2007; STINY, 1928a, b). An noch vorhandenen Steinbruchwänden im nördlichen Teil der Flur „Altenbergen“ ist ein flaches Einfallen der Kalkbänke gegen Westen zu erkennen. Im Steinbruch Locatelliwald fallen die Schichtflächen im westlichen Teil des Steinbruchs flach gegen Südwesten bis Nordwesten ein, im östlichen Teil dagegen gegen Nordosten, sodass im zentralen Teil eine flache Aufwölbung anzunehmen ist (ROETZEL, 2007). Auch STINY (1928a, b) bemerkte sehr unterschiedliches Einfallen der Schichtung in den Corallinaceenkalken und führt dies vor allem auf lokale Hebungen im Bereich des Buchberges zurück. WEINHANDL (1953, 1957a) macht daneben aber auch kleinere Rutschungen für diese unterschiedlichen Einfallsrichtungen verantwortlich.

Die Corallinaceen (Kalkrotalgen) der Mailberg-Formation wurden bisher nur in einem unveröffentlichten Bericht von KAMPTNER (1949) behandelt.

Die Molluskenfauna der Corallinaceenkalke der Mailberg-Formation wurde von SIEBER (1952) bearbeitet. Hinweise auf die Molluskenfauna finden sich auch bei VETTERS (1914b) und KAUTSKY (1928). Die häufigsten Arten in diesen Schillen sind *Glycymeris (Glycymeris) deshayesi* (MAYER), *Gigantopecten nodosiformis* (DE SERRES) und *Spondylus crassicosatus* LAMARCK, während Gastropoden, wie *Crepidula*, *Vermetus*, *Calyptraea* und sehr selten Coniden und Strombiden, nur sehr spärlich vertreten sind (vgl. Abb. 23). Korallen treten kaum auf und sind lediglich durch kleine Kolonien von *Orbicella* belegt.

In dem dicht gepackten Bivalven-Schillen ist der extreme Befall von Bohrschwämmen (Cloniden) und die Bohrung von dickschaligen Bivalven durch die Bohrmuschel *Lithophaga* auffallend.

Eine vergleichbare Molluskenfauna beinhalten auch die Corallinaceenkalke östlich von Patzenthal und im Raum von Stronegg. Nach M. HARZHAUSER und O. MANDIC (in ROETZEL, 2007) kommen darin *Bufonaria marginata* (GMELIN), *Amalda glandiformis* (LAMARCK) (in typischer Erhaltung: Spira durch Decapoda abgebrochen),

Turritella eryna D'ORB., *Strombus bonelli* (BRONGNIART), *Glycymeris (Glycymeris) deshayesi* (MAYER), *Gigantopecten nodosiformis* (DE SERRES), *Spondylus (Spondylus) crassica* LAMARCK (mit *Lithophaga*), *Anomia (Anomia) ephippium* BROCCHI in BRONN, *Cubitostrea digitalina* (EICHWALD), *Ostrea (Ostrea) lamellosa* (KILIAN), *Megacardita cf. jouanneti* (BASTEROT), *Cerastoderma edule* (MAYER), *Callista italica* (DEFRANCE) und *Pelecypora (Cordiopsis) gigas* (LAMARCK) vor. Stratigraphisch wichtig ist *Bufonaria marginata*, das nach HARZHAUSER et al. (2003) erst im Badenium in die Paratethys einwandert. Für Badenium spricht auch das Vorkommen von *Gigantopecten nodosiformis*. Auch *Turritella eryna* ist aus dem Karpatium nur durch wenige fragliche Stücke bekannt, ist aber erst im Badenium typisch und weit verbreitet.

Eine systematische Bearbeitung der Ostracodenfauna aus den mergeligen Zwischenlagen der Corallinaceenkalke aus dem Steinbruch am Buchberg wurde von HUBER-MAHDI (1984) durchgeführt.

Diese Mergel führen auch eine kleinwüchsige und für das untere Badenium typische Foraminiferenfauna (ACHUTHAN, 1967; CÍCHA & RUDOLSKÝ, 1995; ČTYROKÁ in ČTYROKÝ, 1996, 1997a; MANDIĆ, 2004b). Im Benthos überwiegen Arten aus den Gruppen *Cibicidoides* und *Elphidium*; das Plankton wird dominiert von Foraminiferen aus den Gruppen *Globorotalia*, *Paragloborotalia*, *Turborotalita* sowie *Globigerina praebulloides* BLOW und *G. tarchanensis* SUBB. & CHUDZ. Von stratigraphischer Bedeutung sind *Orbulina suturalis* BRONNIMANN, *Praeorbulina glomerosa curva* BLOW und *Praeorbulina glomerosa circularis* BLOW.

Die großwüchsigen und dickschaligen Bivalven weisen nach SIEBER (1952) auf einen hochenergetischen Lebensraum im bewegten Wasser hin. Die Bildung der allochthonen Schille ist vermutlich auf Sturmereignisse zurückzuführen. Nach MANDIĆ (2004b) erfolgte die Ablagerung der Sedimente auf einer submarinen Schwellenzone im offenmarinen Bereich in 30–50 m Wassertiefe. Die *Cibicidoides*- und *Cibicidoides-Elphidium*-Vergesellschaftungen weisen auf vollmarine, sauerstoffreiche Bedingungen im seichtmarinen Bereich hin. Die reiche Planktonfauna entspricht nach ACHUTHAN (1967) einer subtropischen Warmwasserfauna. Die deutliche Zunahme von *Melonis pompilioides* bei einer äußerst geringen Planktonrate innerhalb von dünnen Mergellagen im unteren Profilabschnitt am Buchberg deutet auf kurzzeitige Eutrophierung hin, die nach MANDIĆ (2004b) durch kurzzeitige, orbital gesteuerte Meeresspiegelschwankungen verursacht wurde.

Das kalkige Nannoplankton (ACHUTHAN, 1967; ŠVÁBENICKÁ, 1995) der Mailberg-Formation kann, so wie das der Grund-Formation in die Nannoplanktonzone NN5 gestellt werden, obwohl nach paläomagnetischen Daten (SCHOLGER & STINGL, 2004; ČORIĆ et al., 2004) die Mailberg-Formation geringfügig jünger als die Grund-Formation ist. Durch das gemeinsame Auftreten von *Praeorbulina glomerosa circularis* und *Orbulina suturalis* ist die Mailberg-Formation bereits in die Planktonzone M6 (BERGGREN et al., 1995) des unteren Badenium (Langhian, Mittelmiozän) zu stellen (ČORIĆ & RÖGL, 2004; ČORIĆ et al., 2004; RÖGL et al., 2002).

22–20 Ziersdorf-Formation (unteres Sarmatium)

22 Ton, Silt, z.T. feinsandig, Sandeinschaltungen, kalkig, marin-brackisch

21 Grob- bis Feinsand, z.T. kiesig, z.T. verfestigt, kalkig, marin-brackisch

20 Reisbergschotter (Grob- bis Feinkies, sandig-siltig, kalkig, marin-brackisch)

Ablagerungen aus dem Sarmatium sind östlich von Hollabrunn schon seit langem bekannt (E. SUSS, 1866b; VETTERS, 1914b; WEINHANDL, 1957b, 1958, 1959). Besonders die heute rekultivierte Sandgrube Weik an der Straße zwischen Hollabrunn und Aspersdorf, die auch von PAPP & STEININGER (in PAPP et al., 1974, p.172 ff.) als Faziostratotypuslokalität gewählt wurde, wurde oftmals beschrieben (PAPP, 1950, 1956; WEINHANDL, 1957b; ROETZEL, 2003a; MANDIĆ et al., 2008, vgl. Abb. 7). Durch die Kartierung und mit Hilfe zahlreicher Bohrungen

konnte von ROETZEL (2003a, 2007) die Verbreitung der sarmatischen Ziersdorf-Formation über das Vorkommen an der Aspersdorferstraße und den Raum Wieselsfeld – Kleinstetteldorf hinaus auf den gesamten Bereich beiderseits des Göllersbaches zwischen Hollabrunn und Enzersdorf i.T. sowie westlich von Röhrabrunn nachgewiesen werden.

Gemeinsam mit den bereits bekannten, altersgleichen Ablagerungen bei Ziersdorf (MILLES & PAPP, 1957) und Langenlois (PAPP, 1962) ist damit eine schmale, lang gestreckte, WSW–ENE-streichende Zone aus sarmatischen Ablagerungen aus dem Wiener Becken über die Zaya-Furche, Hollabrunn und Ziersdorf bis nach Langenlois zu erkennen (MANDIC et al., 2008: Fig.2). Es ist anzunehmen, dass dieses schmale Tal zuvor im mittleren Badenum als fluviatile Rinne erosiv geschaffen wurde (vgl. SEIFERT, 1996). Danach drang im unteren Sarmatium in dieses Tal das Meer aus dem Wiener Becken gegen Westen bis in den Raum Krems vor. Dabei wurden nicht nur ältere, vor allem unterbadensische, marine Ablagerungen meist nur lokal aufgearbeitet und wieder rasch resedimentiert, sondern auch die fluviatilen Schotter des mittleren Badenum in die sarmatische Schichtfolge (Reisbergschotter) einbezogen. Im Obermiozän wurde dieses vorgeformte Tal dann wieder von der „Urdonau“ benutzt.

Die Sedimente der Ziersdorf-Formation findet man nordöstlich von Hollabrunn südlich des Kaisergrabens, am Reisberg und zwischen Wieselsfeld und Kleinstetteldorf. Östlich davon, im Bereich von Eggendorf i.T. – Altenmarkt i.T. – Enzersdorf i.T., werden vor allem die Hänge nördlich des Göllersbaches, meist in Höhen von 250–290 m SH, von der sarmatischen Schichtfolge eingenommen, während man sie südlich des Göllersbaches in gleicher Höhenlage nur südlich von Eggendorf i.T. findet. Es ist anzunehmen, dass sie östlich von Enzersdorf i.T. von den Sedimenten der Hollabrunn-Mistelbach-Formation verdeckt werden, da sie westlich von Röhrabrunn, in der Flur „Ramhartl“, am Ostrand des Kartenblatts Hadres, wieder anstehen.

Abseits dieser weitgehend geschlossenen, rinnenartigen Verbreitung treten sarmatische Sedimente südlich von Haslach nördlich des Sauberges, nördlich



Abb. 7.

Wechselagerung von ebenflächig gelagerten Silten und Feinsanden der Ziersdorf-Formation (unteres Sarmatium), im oberen Teil z.T. mit Rippelschichtung, in der ehemaligen, heute rekultivierten Sandgrube Weik an der Straße zwischen Hollabrunn und Aspersdorf.

der Flur „Junge Heide“ südwestlich Patzenthal und östlich dieses Ortes in der Flur „Altenbergen“ aus dem Liegenden der Hollabrunn-Mistelbach-Formation hervor.

Die sarmatischen Sedimente setzen sich noch südlich der oberflächigen Verbreitung unter den Sedimenten der Hollabrunn-Mistelbach-Formation fort, wie z.B. Bohrungen südöstlich von Mariathal (vgl. Kapitel 13: Bohrungen 17, 19-22) oder die OMV-Bohrungen Hollabrunn 1 (Bohrung 23), Porrau 2 (Bohrung 24) und Altenmarkt i.T. 1 (Bohrung 39; vgl. ROETZEL, 2003a, 2007) zeigen. Weiters liegen sie südlich von Enzersdorf i.T. (Bohrungen 40–44) und im nördlichen Stadtgebiet von Hollabrunn (Bohrung 18; vgl. WEINHANDL, 1958, 1959; ROETZEL, 2003a) unter den pannonen Schottern und Sanden.

Die größte Nettomächtigkeit der Ziersdorf-Formation wurde mit 110 m in der Bohrungen Hollabrunn 1 angetroffen, sodass die Achse der sarmatischen Rinne mindestens 2 km südlich des Göllersbachtals, unterhalb der Hollabrunn-Mistelbach-Formation angenommen werden muss.

Die Sedimente der Ziersdorf-Formation bestehen überwiegend aus blaugrauen, gelbgrauen bis grüngrauen, tonigen Silten bis siltigen Tönen in Wechsellagerung mit gelbbraunen bis gelbgrauen, z.T. siltigen Feinsanden und Mittelsanden, in die dünne Lagen und lateral auskeilende Linsen von gut bis sehr gut gerundeten Fein- bis Mittelkiesen eingeschaltet sein können (22). Die 10–20 cm mächtigen Horizonte sind meist ebenflächig gelagert und führen selten Molluskensplitter (Abb. 7).

Dazwischen treten mehrere Meter mächtige Einschaltungen von gelbgrauen bis gelbbraunen Mittelsanden, Grobsanden und Feinkiesen mit mittelsandiger Matrix auf, die z.T. bankartig zu Sandstein und Konglomerat verfestigt sind (21). Die immer sehr gut gerundeten, polymikten Kiese in sandiger Matrix sind z.T. quarzreich, führen aber auch, ähnlich wie die Reisbergschotter (20, siehe unten), Kalke, Sandsteine, Mergelsteine, Hornsteine und Radiolarite, manchmal bis 20 cm Durchmesser. Sie sind meist aber deutlich feinkörniger als die Reisbergschotter. Nördlich von Eggendorf i.T. ist ein derartiger sandig-kiesiger Horizont in ca. 270–290 m SH von den Zöberäckern gegen den Rattenberg hin zu verfolgen. In ähnlicher Höhe liegen z.T. zu Sandstein verfestigte Mittelsande, Grobsande und Feinkiese im Wiesenfeld nordöstlich Altenmarkt i.T., südlich und südwestlich von Kleinkadolz und östlich der Kirche von Enzersdorf i.T. Ebenso konnten Einschaltungen derartiger Sedimente nördlich von Altenmarkt i.T. (Flur „Wart“ und Graben westlich der „Lehmstetten“) festgestellt werden.

Nordöstlich von Hollabrunn, um den namensgebenden Reisberg nordwestlich Mariathal, zwischen Wieselsfeld und Kleinstetteldorf und nordöstlich dieses Ortes bis zum Geißberg sind innerhalb der pelitisch-sandigen Schichtfolge Grobschotter eingeschaltet, die als Reisbergschotter bezeichnet werden (20). Die Schotter wurden bereits von VETTERS (1914b), später von KEINDL (1929) beschrieben und aufgrund ihrer Lithologie von den jüngeren Hollabrunner Schottern abgegrenzt. WEINHANDL (1957b: p.91) und GRILL (1968: p.89) stellten diese Schotter aufgrund der Mikrofaunen in den pelitischen Zwischenlagen in das untere Badenium.

Die Reisbergschotter sind durch ihre auffallende Größe und Buntheit in der Lithologie deutlich von jenen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation unterscheidbar und daher gut auskartierbar.

Sie sind derzeit noch in zwei Gruben, ca. 150 m südwestlich der Kapelle von Kleinstetteldorf und in der alten Gemeindegrube, ca. 500 m östlich dieses Ortes mäßig gut aufgeschlossen (Abb. 24). Weitere, heute weitgehend verwachsene oder rekultivierte Abbaue befanden sich am Reisberg und in der Flur „Greut“ westlich von Wieselsfeld.

In den beiden oben erwähnten Aufschlüssen um Kleinstetteldorf sieht man die sehr gut gerundeten Schotter von meist 5–20 cm, mitunter auch 0,5–2 cm, maximal 30 cm Durchmesser meist matrixgestützt in einer gelbbraunen bis gelbgrau-

en, kalkigen, mittel- bis feinsandigen und siltigen Matrix aufgeschlossen. Die Sedimente sind ungeschichtet bis undeutlich geschichtet und zeigen mitunter mit der Längsachse senkrecht stehende Komponenten (Abb. 24).

Die Reisbergschotter sind überwiegend Grobschotter, wobei besonders am Reisberg Gerölle von 10–40 cm Durchmesser nicht selten sind. Die polymikten Schotter bestehen neben Quarz aus verschiedenen Kalken, Quarzsandsteinen, Arkosesandsteinen, Mergelsteinen, Kalkbrekzien, grauschwarzen, dunkelgrünen und rotbraunen Hornsteinen und verschiedenen kristallinen Gesteinen und besitzen im oberflächennahen Bereichen häufig dicke Karbonatkrusten. Seltener, wie z.B. am Reisberg oder westlich der Straße von Enzersdorf i.T. nach Kleinkadolz, treten auch große, gut gerundete, z.T. bebohrte Gerölle aus Corallinaceenkalk der Mailberg-Formation auf (ROETZEL, 2003a). Dünnstufuntersuchungen an Geröllen aus der Grube Kleinstetteldorf durch G. WESSELY (OMV) zeigen, dass im Geröllspektrum relativ häufig Kieselkalle aus dem Lias mit reichlich Schwammspikel auftreten. Daneben sind stark verkieselte, graue Kalkarenite der Oberalm-Formation, braune Mikrosparite (möglicher Gutensteiner Kalk), rötlich-graue Mudstones (Rhätalk), Radiolarite aus dem unteren Malm, aber auch Glaukonit führende Arenite (mögliche Gosau) und Grobarenite, häufig mit Lithothamnien (Paleozän aus dem Kalkalpin oder dem Helvetikum), im Geröllspektrum vertreten (ROETZEL, 2007). Die Gerölle aus kristallinen Gesteinen sind oft besonders groß und beinhalten nach BATÍK (1997, 1998, 2000), der die Reisbergschotter irrtümlich zu den Schottern der Hollabrunn-Mistelbach-Formation zählte, u. a. Granulit, biotitische Augenorthogneise, fein- bis mittelkörnige Granite, Quarzit und Rhyolithignimbrit.

Diese Grobschotter bilden lateral bis zu 1000 m anhaltende und mehrere Meter mächtige Horizonte, die in Wechsellagerung mit Horizonten aus grüngrauen bis gelbgrauen, tonigen, z.T. feinsandigen Silten und gelbbraunen, siltigen Feinsanden stehen. An Hang südwestlich von Kleinstetteldorf (Nußbergäcker) und östlich dieses Ortes (Leefeld) sind mindestens 3 bis 4 Horizonte auskartierbar. Im Bereich der Zöberäcker nordwestlich von Eggendorf i.T. ist eine laterale Verzahnung bzw. eine Wechsellagerung mit den unten beschriebenen Grobsanden bis Feinkiesen nördlich von Eggendorf i.T. wahrscheinlich.

Auch Kiese, hauptsächlich aus Corallinaceenkalken und Sandsteinen, in einer weißgrauen, grob- bis mittelsandigen Matrix östlich von Patzenthal, in der Flur „Altenbergen“, gehören wahrscheinlich zu diesen sarmatischen Sedimenten. Das eng begrenzte Schottervorkommen liegt dort im Hangenden der Sedimente des unteren Badenium und direkt unterhalb der Hollabrunn-Mistelbach-Formation.

Schließlich sind am Ostrand des Kartenblattes Hadres, westlich von Röhrabrunn, in der dort anstehenden bunten Abfolge von Tonen und Silten polymikte Schotter vom Typ der Reisbergschotter eingeschaltet (ROETZEL, 2007).

Diese Reisbergschotter sind eindeutig in die fossilbelegte, sarmatische Schichtfolge eingeschaltet und gelangten vermutlich durch Umlagerungen (debris-flow?) fluviatiler Grobklastika aus dem mittleren Badenium in den untersarmatischen Sedimentverband.

Das untersarmatische Alter der Ziersdorf-Formation ist vor allem durch die Molluskenfauna in der ehemaligen Sandgrube Weik eindeutig belegt (KOWALKE & HARZHAUSER, 2004; MANDIC et al., 2008; PAPP, 1950, 1956; PAPP & STEININGER in PAPP et al., 1974, p.172 ff.; ROETZEL, 2003a; SCHÜTT, 1967; WEINHANDL, 1957b). Dort zählen nach MANDIC et al. (2008) neben den Landschnecken wie *Cepaea gottschildi* WENZ, *Tropidomphalus gigas* PFEFFER oder *Pomatias consobrinum* (SANDBERGER) unter den Gastropoden vor allem *Turritella badensis sarmatica* (PAPP), *Acteocina lajonkaireana* (BASTEROT), *Granulolabium binctum* (BROCCHI), *Euspira helicina* (BROCCHI) sowie zahlreiche Mohrensternien und Hydrobien zu den charakteristischen Taxa. Bei den Bivalven findet man u.a. *Solen subfragilis* (EICHWALD), z.T. in

Lebensstellung, *Plicatiforma pseudoplicata* (FRIEDBERG), *Obsoletiforma vindobonense* (LASKAREV), *Abra reflexa* (EICHWALD) und *Sarmatimacra eichwaldi* (LASKAREV).

Nördlich von Eggendorf i.T. tritt nach Bestimmungen von M. HARZHAUSER und O. MANDIC in Feinsanden eine litorale Molluskenfauna mit *Agapilia picta* (FÉRUS-SAC), *Cerithium rubiginosum* EICHWALD, *Granulolabium binctum* (BROCCHI), *Potamides hartbergensis* (HILBER) und *Solen subfragilis* (EICHWALD) auf (ROETZEL, 2003a).

Auch in Bohrungen zwischen Hollabrunn und Eggendorf i.T. (ROETZEL, 2007; vgl. Kapitel 13: Bohrungen 10,13,14) führen nach Bestimmungen von O.MANDIC die Feinsande Molluskenreste wie z.B. *Granulolabium binctum* (BROCCHI), *Inaequicostata janoscheki* (PAPP), *Abra reflexa* (EICHWALD), *?Calliostoma* sp., *Agapilia* cf. *picta* (FÉRUS-SAC), *Mohrensternia inflata* (HÖRNES), *Acteocina* cf. *lajonkaireana* (BASTEROT), *?Cepaea* sp., *Obsoletiforma* cf. *vindobonensis* (LASKAREV), *?Crassostrea gryphoides* (SCHLOT-HEIM) juv., *Ervilia dissita dissita* (EICHWALD), *?Modiolus* sp. und *Plicatiforma* cf. *pseudoplicata* (FRIEDBERG).

Das Auftreten der Zonenfossilien *Abra reflexa* (EICHWALD), *Plicatiforma pseudoplicata* (FRIEDBERG), *Inaequicostata janoscheki* (PAPP) und *Turritella badensis sarmatica* (PAPP) bestätigt die Einstufung in die *Mohrensternia*-Zone des unteren Sarmatium („Rissoa Schichten“) im Sinne der Molluskenökostratigraphie von PAPP (1954).

Die Molluskenfaunen in den Sedimenten der ehemaligen Sandgrube Weik deuten nach M. HARZHAUSER (ROETZEL, 2003a) auf einen flachen, wattartigen Küstenbereich mit intertidalen Sand- und Schlammflächen, die von Schlammschnecken der Gattung *Granulolabium* und von zahlreichen Rissoidae der Gattungen *Mohrensternia* und *Hydrobia* abgeweidet wurden. Im Sediment lebten große Populationen von filtrierenden Muscheln, wie die tief grabende Scheidenmuschel *Solen subfragilis*. Depositfresser sind durch die typisch untersarmatische *Abra reflexa* repräsentiert, deren rezente Verwandte die Schlicksedimente des flachen Sublitorals besiedeln. Die in den Sedimenten dokumentierten, regelmäßig auftretenden Massensterben der Mollusken werden von MANDIC et al. (2008) auf Sauerstoffmangel aufgrund von Algenblüten („green tides“) zurückgeführt.

In der Mikrofauna führen die sarmatischen Pelite und Sande, aber auch die Zwischenmittel der Reisbergschotter, durch lokale Umlagerungen von älteren Sedimenten überwiegend eine reiche und gut erhaltene Foraminiferenfauna des Badenium, untergeordnet auch des Karpatium. Deshalb wurden sie von WEINHANDL und GRILL auch in das Torton eingestuft. Durch eine Vielzahl von Bohrungen und die Bearbeitung zahlreicher Proben durch Ch. RUPP und I. ZORN (Geologische Bundesanstalt Wien) konnte aber gezeigt werden, dass in vielen Proben neben der unterbadensischen Fauna auch sarmatische Foraminiferen und Ostracoden zu finden sind (ROETZEL, 2003a, 2007).

Die sarmatischen Ablagerungen beinhalten nach Ch. RUPP (in ROETZEL, 2003a, 2007) großteils eine gut bis mäßig erhaltene Foraminiferenfauna des unteren Badenium mit *Uvigerina grilli* SCHMID, *U. uniseriata* JEDLITSCHKA, *U. macrocarinata* PAPP & TURN., *U. pygmaeoides* PAPP & TURN., *Globorotalia bykovae* (AISENSTAT), *Globigerinoides trilobus* (REUSS), *G. quadrilobatus* (D'ORB.), *G. bisphericus* TODD, *G. cf. apertasuturalis* JENKINS, *Paragloborotalia?* MAYERI (CUSHMAN & ELLISOR), *Orbulina suturalis* BRÖNNIMANN, *Praeorbulina glomerata circularis* (BLOW), *Globoquadrina altispira* (CUSHMAN & JARVIS), *Bolivina dilatata* REUSS, *Bulimina elongata* D'ORB. und *Nonion commune* (D'ORB.). Viele der Faunengemeinschaften sind jedoch gröbensorthiert und weisen auf eine Umlagerung aus den Sedimenten des unteren Badenium hin.

Im Leefeld und den Zöberäckern nordöstlich Kleinstetteldorf beinhaltet die arme Mikrofauna wenig und eher kleines Benthos, wie *Uvigerina uniseriata* JEDLITSCHKA, *Bulimina striata* D'ORB., *Hansenisca soldanii* (D'ORB.), *Cibicidoides* sp., *Hanza-waia* sp., *Valvulineria complanata* (D'ORB.), *Nonion commune* (D'ORB.), *Elphidium* sp. und *Ammonia tepida* (CUSHMAN). Besonders die wenig diverse, ebenfalls kleinwüchsige Planktonfauna mit *Globigerina praebulloides* BLOW, *G. cf. praebulloides* BLOW, *G. ottnangensis* RÖGL, *G. tarchanensis* SUBBOTINA & CHUTZIEVA und *Tenuitellinata angustumbilicata* (BOLLI) spricht dort für eine Umlagerung aus Sedimenten des Karpatium.

In einer Reihe von Proben sind jedoch die Mikrofaunen des unteren Badenium mit Faunenelementen des Sarmatium, wie z.B. *Elphidium grilli* PAPP, *E. glabrum* BYSTRICKA, *E. aculeatum* (D'ORB.), *E. josephinum* (D'ORB.), *E. reginum* (D'ORB.), *E. microelegans* SEROVA, *E. cf. incertum* (WILLIAMSON), *E. tumidocamerale* BOGDANOVICZ, *E. ex gr. hauerinum* (D'ORB.), *Nonion cf. serenus* VENGLINSKY, *N. bogdanowiczi* VOLOSH., *Bolivina moravica* CICHÁ & ZAPLETALOVA oder *Porosonion granosum* (D'ORB.) vergesellschaftet. Derartige Faunenelemente konnten z.B. in Proben von Bohrungen südlich des Kaisergrabens nördlich der Straße von Hollabrunn nach Wieselsfeld, im Pechfeld nordöstlich Wieselsfeld, in den Nussbergäckern südwestlich Kleinstetteldorf, südlich der Lehmgstetten nördlich Altenmarkt i.T., im Wiesensfeld westlich Enzersdorf i.T. und nördlich von Enzersdorf i.T. gefunden werden (ROETZEL, 2007). Ähnliche Verhältnisse fanden PAPP & STEININGER (in PAPP et al., 1974, p.172 ff.) und CICHÁ & RUDOLSKÝ (1996) auch in der ehemaligen Sandgrube Weik.

Ebenso unzweifelhaft spricht nach I. ZORN die Ostracodenfauna für das (unter)sarmatische Alter der Ziersdorf-Formation (ROETZEL, 2007). Sedimente aus der ehemaligen Sandgrube Weik beinhalten *Aurila merita* (ZÁLANYI 1913), *Callistocythere* aff. *egregia* (MÉHES 1908), *Cyamocytheridea leptostigma leptostigma* (REUSS 1850), *Cyamocytheridea leptostigma foveolata* KOLLMANN 1960, *Cytheridea hungarica* ZÁLANYI 1913, *Hemicyprideis dacica* (HÉJJAS 1894), *Hemicytheria loerenthyi sarmatica* JIRICEK 1974, *H. omphalodes* (REUSS 1850), *Leptocythere* sp., *Loxococoncha cf. curiosa* SCHNEIDER 1962, *Urocythereis* sp. und *Xestoleberis* sp. (vgl. auch ZORN, 1999) In alten Proben von Bohrungen für die Frauenoberschule in Hollabrunn (WEINHANDL, 1959) fanden sich ?*Pseudocandona* sp., *Cytheridea hungarica* ZÁLANYI 1913, *Hemicyprideis dacica* (HÉJJAS 1894), *Hemicytheria omphalodes* (REUSS 1850) und *Mediocytherideis sarmatica* JIRICEK 1974. Ebenso konnten aus alten Aufsammlungen aus dem Bereich von Wieselsfeld (Sandgrube, Straße Wieselsfeld – Kleinstetteldorf – 2 Föhren) *Aurila kollmanni* CERNAJSEK 1974, *A. mehesi* (ZÁLANYI 1913), *A. merita* (ZÁLANYI 1913), *Cytheridea hungarica* ZÁLANYI 1913, *Hemicyprideis dacica* (HÉJJAS 1894) und *Hemicytheria omphalodes* (REUSS 1850) bestimmt werden. Auch in Bohrungen zwischen Wieselsfeld und Altenmarkt i.T. (vgl. Kapitel 13: Bohrungen 11–15) treten *Aurila merita* ZÁLANYI 1913, *Callistocythere* aff. *egregia* (MÉHES 1908), *C. maculata* PIETRZENIUK 1973, *C. postvallata* PIETRZENIUK 1973, *Cyamocytheridea* sp., *Cytheridea hungarica* ZÁLANYI 1913, *Hemicyprideis dacica* (HÉJJAS 1894), *Hemicytheria omphalodes* (REUSS 1850), *Loxococoncha cf. curiosa* SCHNEIDER 1962, *Mediocythereis sarmatica* JIRICEK 1974, *Miocyprideis* sp. und *Xestoleberis* sp. auf.

Schließlich kann auch die Ostracodenfauna der Pelite westlich von Röhra-brunn am Ostrand des Kartenblattes Hadres eindeutig in das untere Sarmatium eingestuft werden. Daneben sind in diesen Sedimenten aber auch umgelagerte Ostracoden aus dem Badenium, wie z.B. *Bairdoppilata subdeltoidea* (MÜNSTER 1830) und *Cnestocythere lamellicosta* TREIBEL 1950 zu finden.

19–17 Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

19 Süßwasserkalk (Silt, kalkig, verfestigt)

18 Ton, Silt, limnisch-fluviatil

17 Kies, sandig, Sand, lokal verfestigt, lokal mit siltig-toniger oder sandreicher Einschaltung, fluviatil

Die überwiegend fluviatilen, untergeordnet auch limnischen Ablagerungen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation aus dem Obermiozän (Pannonium) nehmen den Großteil der Südhälfte des Kartenblattes Hadres ein. Sie bauen die weitgehend geschlossenen Waldgebiete des Hollabrunner Waldes, Glasweiner Waldes und Ernstbrunner Waldes südlich des Göllersbachtalles auf und reichen nordöstlich von Enzersdorf i.T. über dieses Tal nach Norden bis rund 1,5 km südlich von Patzenthal und Stronegg. Nördlich des Göllersbaches zwischen Eggendorf i.T. und Altenmarkt i.T. bilden die Kiese und Sande der Hollabrunn-Mistelbach-Formation ab einer Höhe von 300–320 m die Gipfel von Reisberg (nicht zu verwechseln mit dem Reisberg nordwestlich Mariathal: Typuslokalität der Reisberg-

schotter), Latschenberg und Sauberg. Sie setzen gegen Osten im Hausberg fort, wo die Basis bereits auf ca. 270–280 m SH liegt und schließlich östlich Enzersdorf i.T. unter das Talniveau sinkt. Gegen Norden heben die pannonen Sedimente aus, sodass nur mehr isolierte Schotterkuppen mit pannonen Erosionsresten, wie z.B. am Bockstall (Burgstall), südlich und südsüdöstlich von Kammerndorf und am Steinberg östlich von Stronegg, liegen (CÍCHA & RUDOLSKÝ, 1996, 1997, 1998, 2000a; GRILL, 1951c; PÁLENSKÝ, 1998; ROETZEL, 2003a, 2007; WEINHANDL, 1957b).

Auch am Südrand der Hollabrunn-Mistelbach-Formation heben die pannonen Sedimente aus und reichen bis zum Hochberg und Hundsborg nördlich Großstelzendorf und Göllersdorf, den Silberberg nördlich Ringendorf und den Gartenberg nördlich Großmugl. Im Südosten bilden sie isolierte Kuppen am Wunderberg und Altenberg nördlich Nursch und nördlich von Merkersdorf (NOVÁK, 1997a, 2000a; NOVÁK & STRÁNÍK, 1998; ROETZEL, 2003a; STRÁNÍK, 1996).

Die diskordant über den älteren marinen Ablagerungen folgenden fluviatilen Sedimente liegen im Süden über der Laa-Formation. Im Norden bilden hauptsächlich die Ziersdorf-Formation und Laa-Formation, in wenigen Bereichen, wie südöstlich von Haslach und östlich von Patzenthall, auch die Grund-Formation die Basis.

Die Ablagerungen stammen von einem fluviatilen System mit kiesigen und sandigen Rinnensedimenten und Überflutungssedimenten („gravel-bed-river-system“), das östlich des Durchbruchs durch die Waschbergzone in Deltaablagerungen („braid-delta-system“) übergeht (NEHYBA & ROETZEL, 2004). Dieser obermiozäne Fluss („Urdonau“) benutzte ein vermutlich zuvor im mittleren Badenium fluviatil geschaffenes und im unteren Sarmatium wieder vom Wiener Becken her marin geflutetes Tal.

Die maximale Sedimentmächtigkeit der Hollabrunn-Mistelbach-Formation kann im westlichen Verbreitungsgebiet mit mehr als 100m angenommen werden, wobei ungefähr die Hälfte durch Bohrungen nachgewiesen ist (MOSHAMMER et al., 1999). Nach Osten hin, im Gebiet von Mistelbach, nimmt die Mächtigkeit deutlich ab.



Abb. 8. Fluviatile, quarzreiche Mittel- bis Grobkiese in sandiger Matrix der Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium) in der Sandgrube Nentwig südlich von Weyerburg.

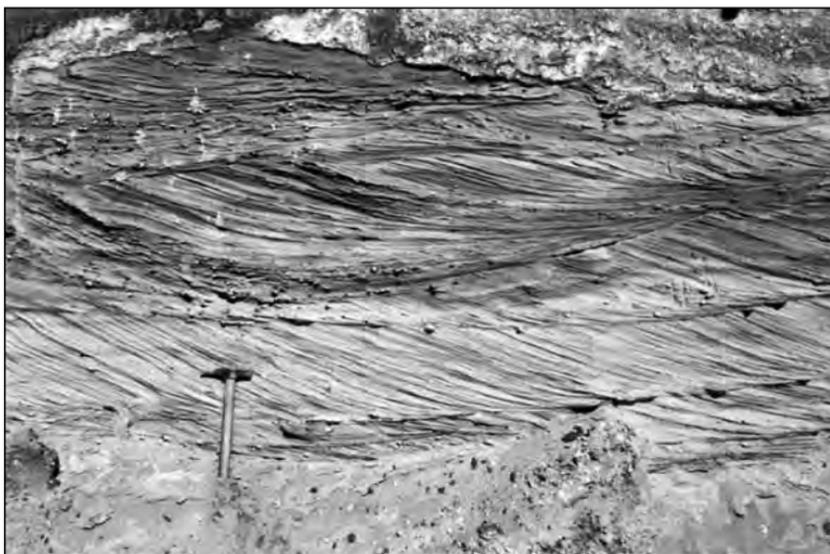


Abb. 9.

Verschneidende Sets in trogförmig schräggeschichteten Mittelsanden der Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium) in der Sandgrube Nentwig südlich von Weyerburg.

Wie aus der Karte zu ersehen ist, gibt es eine Vielzahl von Abbauen, in denen die Sedimente der Hollabrunn-Mistelbach-Formation gut aufgeschlossen sind (vgl. Kapitel 9. Mineralische Rohstoffe).

Es überwiegen gelbgraue, gelbbraune bis braungelbe, z.T. auch gelborange und rotbraune, gut gerundete, sandige Mittel- bis Grobkiese (Abb. 8), die mit Mittel- bis Grobsanden wechseln (17). Die von Quarz und Quarzit dominierten Kiese, meist mit Durchmesser von 1–7 cm, führen auch verschiedene Kalke, Dolomit, Hornsteine, Sandsteine, Grauwacken und unterschiedliche kristalline Gesteine (BATÍK, 1996, 1997, 1998, 2000; NEHYBA, 2000; NEHYBA & ROETZEL, 2004) und sind manchmal konglomeratisch verfestigt. Der von BATÍK (1997, 2000) abgetrennte basale Teil der Hollabrunn-Mistelbach-Formation mit einem groben, schlechter sortierten und polymikten Geröllspektrum konnte inzwischen von ROETZEL (2003a, 2007) als Reisbergsschotter innerhalb der sarmatischen Ziersdorf-Formation erkannt werden. Diese Kiese unterscheiden sich lithologisch deutlich von den jüngeren pannonen Schottern.

Die Sande sind in den Kiesen oft als langgezogene, linsenförmige Körper eingeschaltet und häufig schräggeschichtet (Abb. 9). In manchen Bereichen, wie z.B. nördlich von Großstelzendorf, in der Umgebung von Porrau, im Raum Mariathal und östlich bis südlich von Magersdorf ist die Hollabrunn-Mistelbach-Formation z.T. sehr sandreich. Dort kommen überwiegend rasch wechselnde und oft schräggeschichtete, gelbbraune, gelbgraue, gelborange bis rotbraune, z.T. feinkiesige, mäßig sortierte, manchmal hellglimmerreiche Fein-, Mittel- und Grobsande mit Feinkieslagen vor.

Die durchsichtigen Schwerminerale der Sande und Kiese werden überwiegend von Granat und/oder Epidot dominiert. Daneben kommen auch Staurolith, Zirkon und Rutil in höheren Prozentsätzen vor (NOVÁK, 1997a, b; NOVÁK & STRÁNIK, 1998).

Besonders in den nördlichen und südlichen Randbereichen des Verbreitungsgebietes, wie z.B. westlich Magersdorf, südöstlich Mariathal, südlich Weyerburg, südwestlich, südlich und südöstlich Enzersdorf i.T., westlich Röhrabrunn, am Steinberg östlich Stronegg, nordwestlich Großstelzendorf und am Wunderberg

nordwestlich Nursch sind mächtigere pelitische Einschaltungen häufig (18). Es handelt sich um gelbgraue, braungraue, gelbbraune und blaugraue, z.T. glimmerige und dünn geschichtete, meist kalkfreie, tonige bis feinsandige Silte und hellgraue, grüngraue bis blaugraue Tone bis siltige Tone.

Südöstlich von Mariathal ist in den Sanden eine 4–10 m mächtige, pelitreiche Sedimentfolge eingeschaltet, die über ca. 1,2 km Länge auskartierbar ist. Diese sogenannten „Ostracodenmergel von Mariathal“ (GRILL, 1968, p.89; vgl. CÍCHA & RUDOLSKÝ, 1996; ROETZEL, 2003a, 2007; WEINHANDL, 1957b) bestehen im Liegenden aus 3-4 m gelbbraunen, eben bis leicht wellig geschichteten, z.T. verwühlten, siltigen Feinsanden, die darüber von blaugrauen, klebrigen, tonigen Silten bis Tonen mit siltigen Feinsandzwischenlagen überlagert werden.

In gleicher Weise sind in den Kiesen und Sande südlich von Weyerburg 6–10 m mächtige sandig-tonige Silte und Tone eingeschaltet (Abb. 18). Am Steinberg östlich von Stronegg liegen unter den sandigen Mittel- bis Feinkiesen gelbbraune, braungraue bis ockerfarbige, tonige, z.T. sandige Silte, die an manchen Stellen in Wechsellagerung mit gelborangen Fein- bis Mittelsanden und gelbbraunen bis rotbraunen, sandigen Schottern stehen.

Westlich von Bergau, westlich der Flur „Schafweide“, treten im Hangenden der Laa-Formation, im basalen Bereich der Hollabrunn-Mistelbach-Formation, weißgraue, dichte, verfestigte, kalkige Silte auf (19). Diese Süßwasserkalke bestehen nach W. PILLER hauptsächlich aus dichtem Mikrit mit Peloiden und strukturlosen, onkoidartigen Komponenten ohne biogene Partikel und sind am ehesten als sekundär gebildete, pedogene Karbonate i.w.S. (Caliche) zu interpretieren (ROETZEL, 2003a).

Auch weißgraue, feinkörnige Kalkknollen von 5-30 cm Durchmesser, die meist lagenweise in den Sanden und Peliten eingelagert sind, können als aufgearbeitete Caliche-Horizonte angesehen werden.

Vereinzelt, wie z.B. am Spielberg südlich von Weyerburg oder im Fichtenboden östlich Porrau, sind besonders in pelitreichen Einschaltungen Mollusken (z.B. Weyerburg: Unionidae, *Lymnea* und diverse Landschnecken) und Pflanzenreste zu beobachten, während verkieselte Holzreste, wie z.B. östlich von Raschala nordwestlich der Feldeiten (ROETZEL, 2003a) selten sind.

Die Pelite im südlichen Randbereich der Hollabrunn-Mistelbach-Formation bei Porrau, unmittelbar über den liegenden marinen Ablagerungen, führen z.T. gut erhaltene Foraminiferenfaunen des Karpatium (vgl. WEINHANDL, 1958: p.274 f.), die dort die fluviatile Aufarbeitung dieser liegenden marinen Sedimente deutlich erkennen lassen. Auch umgelagerte Schwammnadeln sind in den tonreichen Ablagerungen häufig zu finden (NOVÁK, 1997a; NOVÁK & STRÁNIK, 1998). Ebenso zeugen gerundete Blöcke aus Sandstein und Corallinaceenkalk der Mailberg-Formation mit Durchmessern von 20–50 cm an der Basis der Hollabrunn-Mistelbach-Formation, z.B. südöstlich von Stronegg nördlich der Flur „Himmeltau“ und südöstlich von Kammersdorf südlich der Holzlüsse, von der fluviatilen Aufarbeitung der Sedimente des Badenium im Pannonium.

Ostracoden sind vor allem in den pelitischen Einschaltungen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation nicht selten und wichtig für die stratigraphische Einstufung (ROETZEL, 2007). Die sogenannten „Ostracodenmergel von Mariathal“ (GRILL, 1968) führen nach I. ZORN eine reiche, aber schlecht erhaltene Ostracodenfauna der pannonen Zone A/B mit *Cyprideis tuberculata* (MÉHES 1908), *Hungarocypris auriculata* (REUSS 1850), *Hemicytheria* sp. und Candonidae. Aus einer Schottergrube im Schorbergraben, ca. 1,9 km südwestlich von Enzersdorf i.T. konnten *Amplocypris* sp., *Candona* (*Lineocypris*) cf. *fahriani* TURNOVSKY 1954, *Cypria teslae* KRSTIC 1975, *Cyprideis major* KOLLMANN 1960, *Hemicyprideis* cf. *reniformis* (REUSS 1850) und *Sinegubielia rakosiensis* (MÉHES 1907) bestimmt werden. Diese Ostracodenfauna ermöglicht eine Einstufung in das Pannonium Zone D. Westlich von Röhrabrunn, südlich der Flur „Ramhartl“, führen Silte eine Ostracodenfauna mit *Cyprideis* sp., ?*Pseudocan-*

dona sp. und *Sinegubiella rakosiensis* (MÉHES 1907), wobei letztere die Einstufung in das Pannonium Zone D/E zulässt.

Aus manchen Bereichen wurde aus den Kiesen und Sanden eine reiche Säugerfauna, wie z.B. aus Altenmarkt i.T., Bergau, Enzersdorf i.T., Großmugl, Großstelzendorf, vom Reisberg südwestlich Haslach, Herzogbirbaum, Hollabrunn, Kleinstetteldorf, Magersdorf, Mariathal, Weyerburg und Wieselsfeld beschrieben (PIA & SICKENBERG, 1934; SICKENBERG, 1928, 1929). Die Sedimente führen eine typische "Hipparion-Fauna" mit *Hippotherium primigenium*, *Gomphotherium* (*Tetralophodon*) *longirostre*, *Deinotherium giganteum*, *Aceratherium bavaricum*, *Anchitherium aurelianense*, *Chalicotherium goldfussi*, *Microstonyx* (*Korynochoerus*) *palaeochoerus*, *Dorcatherium naui*, *Amphiprox anocerus* und *Miotragocerus pannoniae* (THENIUS, 1982b).

Stratigraphisch wichtig sind die Proboscidea (*Deinotherium giganteum*, *Gomphotherium angustidens*, *G. longirostris*, *G. longirostris avernensis*: BACHMAYER & ZAPFE, 1976; HUTTUNEN, 2002; ZAPFE, 1957) und Perissodactyla (*Diceros*, *Chalicotherium*, *Anchitherium*, *Hippotherium*: BERNOR et al., 1988, 1993; STEININGER, 1963; THENIUS, 1950, 1957; ZAPFE, 1974).

Vor allem aus der Schottergrube Heilig (vgl. GRILL, 1968, p.89; PIA & SICKENBERG, 1934; ROETZEL, 2003a) am nordöstlichen Stadtrand von Hollabrunn, an der Straße nach Wieselsfeld, konnte aus gelben und rotbraunen Schottern und Sanden, die dort hellgraue bis gelbliche Tone mit Kieslinsen überlagern, eine reiche Säugerfauna geborgen werden (SICKENBERG, 1928, 1929). Die von SICKENBERG ins Sarmatium gestellte Fauna enthält jedoch keine ausschließlich für das Sarmatium typischen Formen, sondern mit *Tragocerus latifrons* SICKENBERG (= *Austroportax latifrons*), *Anchitherium aurelianense* (CUV.), *Conohyus simorensis* (LART.), *Listriodon splendens* H.v. MEY., *Dorcatherium crassum* (LART.) und *Deinotherium giganteum* KAUP Formen, die sowohl im Sarmatium als auch im Pannonium vorkommen können. Durch das Fehlen von *Hipparion* und die Anwesenheit von *Anchitherium* in diesen Sedimenten ist die Einstufung ins untere Pannonium und damit die Zugehörigkeit zur Hollabrunn-Mistelbach-Formation möglich. Dies erscheint aufgrund des Quarzreichtums und der Feinkörnigkeit der Schotter in der ehemaligen Grube Heilig, aber auch der tiefen Lage der Grube, direkt über gesicherten sarmatischen Ablagerungen, am wahrscheinlichsten.

Außerdem werden auch von Radlbrunn, Magersdorf und Mariathal *Anchitherium*-Reste aus dem tiefsten Abschnitt der Hollabrunn-Mistelbach-Formation beschrieben (STEININGER, 1963).

Aus einer Sandgrube unmittelbar südöstlich von Mariathal stammt ein Zahn eines kleinen Menschenaffen (*Dryopithecus carinthiacus* MOTTI 1957), der in die Säugerzone (ELMMZ Neogen) MN9 eingestuft wird (THENIUS, 1982a, 1983; DAXNER-HÖCK, 2000). Aus Magersdorf beschrieb DAXNER-HÖCK (1975, 2004) Kleinsäugerreste (*Albanensia grimmeri* (BLACK, 1966): Flughörnchen) und in der Sandgrube Nentwig südlich von Weyerburg konnten unbestimmbare Reste von Amphibien und Fischen gefunden werden (ROETZEL, 2007).

Schließlich berichtet THENIUS (1988) u. a. über Knochen aus der Hollabrunn-Mistelbach-Formation mit fossilen Lebensspuren von aquatischen Insektenlarven.

Der Beginn der Ablagerung der Hollabrunn-Mistelbach-Formation fällt vermutlich in die pannone Zone A/B (ELMMZ Neogen MN 7/8 – oberstes Astaracium), der aber nur ein geringer Teil der Sedimente zugeordnet werden kann. Der Hauptteil der Sedimente wurde in den Zonen C–E des unteren Pannonium (MN 9 – unteres Vallesium) abgelagert. Während für die Zonen F–G keine Fossilien nachgewiesen sind, werden Alter aus der oberpannonen Zone H (MN 12 – mittleres Turolium) nur für die höchsten Teile der Hollabrunn-Mistelbach-Formation im Westen (Raum Hohenwarth) angenommen (DAXNER-HÖCK, 1996, 2004; HARZHAUSER et al., 2004; ROETZEL et al., 1999b; STEININGER, 1999; ZAPFE, 1957).

4.3. Quartäre Sedimente

16 Rotlehm, Ferreto über Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Ton, sandig, rotbraun; ?Pliozän – Unterpleistozän)

Rotlehme und Relikte von ehemaligen Paläoböden (Ferreto) (16) findet man manchmal über den Kiesen und Sanden der Hollabrunn-Mistelbach-Formation. Meist handelt es sich um ziegelrote bis rotbraune, stark sandige bis kiesige Tone und Silte. Großflächige Verbreitung haben diese Rotlehme am Hang westlich von Porrau östlich der Straße nach Magersdorf sowie westlich der Flur „Schafweide“ westlich Bergau, wo stark tonige, rotbraune bis ziegelrote Lehme in den Feldern hervortreten. An der letzten Lokalität stehen sie in Kontakt zu wahrscheinlich pannonen Süßwasserkalken (19).

In bestimmten Bereichen haben sich über der Hollabrunn-Mistelbach-Formation auch oft intensiv entwickelte fossile Böden erhalten, z.B. braunlehmartige Luvisöme der Pedokomplexe (PK) V-VI (Mittelpleistozän, Holstein-Interglazial, Mindel/Riß), Rotlehme (Cromer-Interglazial, Günz/Mindel), Ferreto-Böden (PK X – Günz/Mindel, Grenze des Unter- und Mittelpleistozäns) und Braunlehme (ab PK VII bis zu den ältesten Warmzeiten) (HAVLIČEK et al., 2003). Die besonders intensiven rubefizierten und stark illimerisierten Böden mit interglazialen Charakter bildeten sich nach HAVLIČEK et al. (1998b) zuletzt im Cromer-Interglazial. Sie gehören dem Pedokomplex X oder einem älteren Bodenkomplex an (vgl. SMOLÍKOVÁ, 1990) und sind daher ins Unterpleistozän, eventuell sogar ins Pliozän zu stellen.

Relikte solcher Paläoböden (Ferreto) bzw. Bodensedimente liegen z.B. in den Schottergruben beim Grünen Kreuz an der Straße von Porrau nach Magersdorf (Abb. 10), nordöstlich von Bergau in einer Grube nordöstlich vom Hahnenberg oder in Schottergruben östlich von Mariathal und südlich von Enzersdorf i.T. über der pannonen Schichtfolge (ROETZEL, 2003a). In den Gruben beim Grünen Kreuz, der Grube nordöstlich vom Hahnenberg und der Grube am Roßberg sind die Kiese und Sande der Hollabrunn-Mistelbach-Formation z.T. gemeinsam mit



Abb. 10.

Relikt von ehemaligem Paläoboden (Ferreto) über Kiesen und Sanden der Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium), durch pleistozäne Kryoturbation bis 4 m tief verfalltet und gestört, in der Grube beim Grünen Kreuz südöstlich von Magersdorf.

den Paläoböden durch Kryoturbation bis 4 m tief verfaltet und gestört (Abb. 10). Solche tief reichenden Frostkeile und Frostauflockerungen sind für das Gebiet der Hollabrunner Schotter typisch.

15–11 Terrassenschotter bzw. Schotter-Akkumulation

Reste pleistozäner Terrassen und Schotterakkumulationen findet man auf dem Kartenblatt Hadres einerseits nordöstlich von Hollabrunn nördlich des Göllersbachtals zwischen Aspersdorf, Hart-Aschendorf und Nappersdorf und andererseits im nordöstlichen Teil des Kartenblattes, auf der Abdachung des Höhenzuges der Hollabrunn-Mistelbach-Formation gegen die Niederung der Pulkau und Thaya im Raum Kammersdorf – Großharras – Geiselbrechthof – Oberschoderlee – Stronsdorf – Patzmannsdorf – Patzenthal. Kleinere Terrassenkörper blieben weiters im Pulkautal zwischen Alberndorf und Obritz und zwischen Zwingendorf und Wulzeshofen, aber auch im Göllersbachtal zwischen Kleinstetteldorf und Enzersdorf i.T erhalten. Diese Schotterfluren können zahlreichen Niveaus zugeordnet werden, wobei in dieser Karte aufgrund der Höhenlage unter- mittel- und oberpleistozäne Niveaus unterschieden werden.

15 Terrassenschotter bzw. Schotter-Akkumulation 25–50 m über dem Niveau der heutigen Bäche und Flüsse (Unterpleistozän)

Hoch gelegene Terrassenschotter mit der Basis 25–50 m über dem heutigen Talniveau (15) blieben am Kartenblatt Hadres nur in wenigen Bereichen vor der Erosion verschont.

Die höchsten und am nächsten zum Hollabrunner Schotter gelegenen Schotterniveaus, ca. 30–50 m über den heutigen Talböden, treten in 260–280 m SH nordöstlich bis südöstlich von Patzenthal (Flur „Steinschnappern“), in 240–250 m SH westlich von Oberschoderlee (südlich der Straße nach Stronsdorf) und in 240 m SH östlich von Kammersdorf (Kote 238) auf. Auch an der Straße von Nappersdorf nach Haslach sind Schotterrelikte in 250 m SH und rund 30 m relativer Höhe zu finden. Weitere Schotterakkumulationen findet man in kleinen Relikten nordöstlich Hart, beim Kramatstalerkreuz und am Dernberg (spätmittelalterliche Hausberganlage) in ca. 280 m SH. Weitflächiger verbreitet und etwas tiefer, mit der Unterkante zwischen 265 m und 270 m SH, liegen Schotter südlich und nördlich von Hart und im „Sandfeld“ nördlich vom Kramatstalerkreuz (ROETZEL, 2003a, 2007). Diese Schotter sind aufgrund ihrer Höhenlage ziemlich sicher ins Unterpleistozän zu stellen.

Die Mächtigkeit der Schotter ist meist nicht sehr groß und übersteigt selten 1 m. Oft bedecken sie auch nur als dünne Schotterstreu die darunter liegenden marinen Sedimente. Es handelt sich um überwiegend gut gerundete bis kantengerundete, seltener auch eckige, fein- bis grobkörnige, quarzreiche Kiese in sandiger, gelbbrauner bis gelbgrauer Matrix, die vermutlich hauptsächlich aus der Hollabrunn-Mistelbach-Formation umgelagert sind. Bei Patzenthal und Oberschoderlee sind darin auch umgelagerte Gerölle aus Corallinaceenkalk der Mailberg-Formation (24) zu finden.

14 Terrassenschotter bzw. Schotter-Akkumulation 5–25 m über dem Niveau der heutigen Bäche und Flüsse (Mittelpleistozän)

13 mit geringmächtiger Lehmüberlagerung auf 14

Von den Terrassenschottern auf dem Kartenblatt Hadres sind am weitesten jene mit der Basis 5–25 m über dem Niveau der heutigen Talböden (14) verbreitet. Die flächenmäßig größte und auch morphologisch als Terrasse anzusprechende mittelpleistozäne Schotterakkumulation ist die vom Brandsberg (ROETZEL, 2003a) nördlich von Aspersdorf und Kleinstetteldorf, die bereits von VETTERS (1914b: p. 71) und WEINHANDL (1957b: p. 92) als Prauzbergterrasse beschrieben wurde. Am langgestreckten Brandsberg, nördlich des Göllersbaches bilden die



Abb. 11.

Mittelpleistozäne, quarz- und sandreiche Kiese des Niveaus der Brandsbergterrasse über mittelmiozänen Sedimenten der Grund-Formation an der linken Talseite des Göllersbaches, ca. 15 m über dem heutigen Flussniveau, in einer Grube im Bereich der Flur „Reisbergau“ südlich von Aspersdorf.

Kiese auf ca. 4 km Länge und ca. 1,2 km Breite eine auffallende, von Westen gegen Osten leicht ansteigende Verebnung. Die Kiese sind im Westen maximal ca. 10 m mächtig und werden gegen Osten geringmächtiger. In wenigen, schlecht aufgeschlossenen Gruben nördlich und südlich von Aspersdorf (Abb. 11) und an der Straßenkreuzung bei der Kote 250 südöstlich vom Raffelhof oder sonstigen künstlichen Aufschlüssen sind gelbbraune bis rotbraune, quarzreiche, sandige, stark tonige Fein- bis Mittelkiese, seltener Grobkiese und kiesige Mittel- bis Grobsande zu sehen. Diese sandigen Schotter, oft mit auffallenden schwarzen Eisen- und Manganausfällungen, sind intensiv kryogen beeinflusst. In Linsen eingeschaltete graugrüne Tone wurden wahrscheinlich solifluidal aus der liegenden Grund-Formation umgelagert. Nach einem bedeutenden Sedimentationshiatus wurden über den Sandschottern hellgraubraune, tonige und kalkhaltige Sande, vereinzelt mit Quarzgeröllen, abgelagert (HAVLÍČEK et al., 2006). Das Sedimentmaterial mit überwiegend verwitterungsstabilen Quarzen und Siliziten ist sehr ähnlich den Sanden und Kiesen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation und wurde vermutlich zum Großteil aus dieser resedimentiert.

Auf der Hochfläche des Brandsberges liegt über den Kiesen meist eine ca. 0,7–1 m mächtige Lehmdecke (13), die auch mit Hilfe einer seichten Bohrung und bodengeophysikalischen Messungen (RÖMER et al., 2003) nachgewiesen werden konnte.

Die Basis der Brandsbergterrasse, über den Silten und Feinsanden der Grund-Formation, steigt von 240 m SH beim Gmoosbach im Westen auf ca. 250 m SH nördlich von Kleinstetteldorf im Osten an. Sie liegt damit ca. 15 m über dem Niveau des Göllersbaches. Gegen Nordosten setzt sich dieses Terrassenniveau im Hackfeld, südwestlich Aschendorf fort, wo die Unterkante bis auf ca. 255–260 m ansteigt. Schotterflächen am Stinkenbrunner Berg und am Kirchbühel östlich von Wullersdorf mit der Unterkante in ca. 245 m SH, rund 12–15 m über dem heutigen Talboden, gehören wahrscheinlich ebenfalls zu diesem Niveau. Im Süden ist diese 2–4 m mächtige Terrasse mit der Unterkante bei ca. 240 m SH an der lin-

ken Talseite des Göllersbaches, südlich von Aspersdorf, im Bereich der Flur „Reisberggau“ (Abb. 11) und südlich des Kaisergrabens bis an den Ortsrand von Hollabrunn, nördlich des Sägewerkes, zu verfolgen. In der Flur „Reisberggau“, die südlich des Knies des Göllersbaches liegt, gehen jedoch drei bis vier, fast bis in 270 m SH reichende Niveaus undeutlich ineinander über. Südöstlich von Kleinstetteldorf und südlich von Eggendorf i.T. liegen Relikte dieser Terrasse in den Fluren „Wört“ und „Hallas“, die mit der Unterkante von ca. 250 m auf ca. 255 m SH gegen Osten ansteigen. An der rechten Talseite des Göllersbaches sind kleine Schotterreste dieser Terrasse nördlich von Eggendorf i.T. bei 250 m SH, nördlich von Altenmarkt i.T. bei 255 m SH und westlich von Enzersdorf i.T., südöstlich der Flur „Wiesenfeld“, bei 260 m SH auskartierbar (ROETZEL, 2003a).

Südlich von Eggendorf i.T. und westlich von Enzersdorf i.T. sind zusätzlich ein 5 m bzw. 10 m höher liegendes Schotterniveau reliktisch erkennbar. Diese im Vergleich zur Brandsbergterrasse höher liegenden Schotterakkumulationen sind besonders zwischen Hart-Aschendorf und Oberstinkenbrunn verbreitet. In diesem Bereich sind sie jedoch nur maximal 1–3 m mächtig oder bilden oft nur eine dünne Schotterstreu. Ein Niveau mit quarzreichen Mittel- bis Grobkiesen, dessen Unterkante bei ca. 260 m SH ansetzt, bildet einen ca. 700 m breiten, ungefähr Nord-Süd streichenden Gürtel aus unzusammenhängenden Schotterflächen, die von der Kote 249 südlich von Aschendorf, über Aschendorf, die Fluren „Reutfeld“, „Urbar“ und „Obere Au“ bis zu den Kuppen westlich von Oberstinkenbrunn reichen. Eine kleine Schotterfläche am Wimmerberg, beim Kloster Marienfeld, südwestlich von Maria Roggendorf, in ca. 258 m SH, gehört ebenfalls zu diesem Niveau (ROETZEL, 2003a).

Weit verbreitet sind mittelpleistozäne Schotterakkumulationen auch im nordöstlichen Teil des Kartenblattes, südlich des Pulkauflusses, im Raum Kammersdorf – Großharras – Geiselbrechthof – Oberschoderlee – Stronsdorf – Patzmannsdorf – Patzenthal, aber auch westlich davon im Bereich Nappersdorf – Dürnleis. In diesem Raum treten auf den Höhenrücken, parallel zu den Nord-Süd orientierten Bächen, die nach Norden zur Pulkau hin entwässern, Verebnungen mit lang gezogenen schmalen Schotterbändern auf.

Die lithologische Zusammensetzung der Schotter entspricht jener aus den unter- und oberpleistozänen Niveaus. Zu den Quarzen und Quarziten treten manchmal verschiedene Kalke und Sandsteine. Ebenso wie in den unterpleistozänen Schottern sind darin nicht selten Gerölle aus Corallinaceenkalk der Mailberg-Formation (24) zu finden. Eine Zugehörigkeit der Schotter zu der karpatischen Laa-Formation, wie bei den Kartierungen von HAVLIČEK und PÁLENSKÝ (HAVLIČEK, 1996; PÁLENSKÝ, 1996, 1997, 1998) z.T. angenommen, ist damit auf jeden Fall auszuschließen. Es handelt sich um Reliktschotter, die z.T. sehr grob sein können und vermutlich größtenteils aus der Hollabrunn-Mistelbach-Formation umgelagert wurden. Ihre Mächtigkeiten sind sehr unterschiedlich. Neben dünner Bestreu auf der Laa-Formation und Grund-Formation sind Schotter bis zu 2 m Mächtigkeit zu finden, die z.B. in Gruben südsüdöstlich von Großharras in der Flur „Pinnes“ und nördlich von Großharras südlich der Flur „Schmallüsse“ abgebaut wurden.

In den Schottern im nordöstlichen Teil des Kartenblattes sind eine Vielzahl von Niveaus zu erkennen, die generell von Süden gegen Norden abtreppen.

Schotterakkumulationen 25–20 m über den heutigen Talböden befinden sich um Patzmannsdorf (Flur „Arbesbühel“ – Hirschkreuz, Flur „Pinnes“, Zeiselberg).

Knapp darunter, 20–15 m über den heutigen Talböden, liegen Schotter westlich von Kammersdorf (beiderseits der Straße nach Dürnleis), südsüdöstlich von Großharras (nördlich der Flur „Pinnes“) und nordwestlich bis westlich von Unterschoderlee.

Die nächst tieferen Schotterakkumulationen findet man 15–12 m über den heutigen Talböden östlich bis nordöstlich von Kammersdorf (Flur „Lüsse“ und „Gmoos“), nördlich von Kammersdorf (westlich der Flur „Gmoos“), südsüdwest-

lich von Großharras (Flur „Wünne“), südöstlich von Großharras (östlich der Flur „Am Teich“), nördlich von Großharras (Flur „Schmallüsse“), beim Geiselbrechthof und südlich davon (Flur „Lange Tallüsse“) und westlich von Unterschoderlee. Auch entlang der Straße zwischen Kleinweikersdorf und Dürnleis und in der Flur „Lüsse“ zwischen Nappersdorf und Kleinweikersdorf sind Schotter in 10–15 m relativer Höhe zu finden. In der Flur „Gmoos“ nordöstlich von Kammersdorf werden die Schotter wiederum von einer geringmächtigen Lehmedecke (13) bedeckt.

Schotter, die wahrscheinlich auch ins Mittelpleistozän zu stellen sind, findet man 11–10 m über den heutigen Talböden nördlich von Kammersdorf (beiderseits der Straße nach Großharras), südsüdwestlich von Großharras (Flur „Wünne“), westlich von Großharras (südöstlich der Mühläcker), nördlich von Großharras (Dorrfeld – Ludeläcker), südsüdöstlich vom Geiselbrechthof (Flur „Am Ufer“) und nordnordwestlich von Unterschoderlee (westlich vom Jakobsberg).

Im Pulkautal liegt nördlich vom Maxhof ein Terrassenrest ca. 12 m über dem Talboden in 200 m SH, eine kleinere Schotterfläche findet sich knapp westlich davon rund 5 m tiefer. Die Schotter am Schmalzberg nördlich Pernhofen in 200 m SH, rund 15 m über dem Talboden, sind vermutlich mittelpleistozäne Terrassenreste der Thaya.

12 Terrassenschotter bzw. Schotter-Akkumulation 1–5 m über dem Niveau der heutigen Bäche und Flüsse (Oberpleistozän)

Die meisten Terrassenschotter in Höhenlagen von 1–5 m über den heutigen Talböden (12) findet man am Kartenblatt Hadres im Pulkautal (HAVLÍČEK, 1997, 2000a; HOLÁSEK, 1996, 1998; ROETZEL, 2007). Dort liegen fluviatile Schotter und Sande südlich und nordwestlich von Alberndorf und südlich von Hadres bzw. westlich und nördlich von Obritz. Es handelt sich überwiegend um fein- bis grobkörnige, gerundete bis kantengerundete, aber auch eckige, quarzreiche Kiese in sandiger Matrix. Neben Quarzen und kristallinen Gesteinen treten immer wieder gut gerundete Corallinaceenkalk aus der Mailberg-Formation (24) darin auf, womit eine Zugehörigkeit zur darunter liegenden Laa-Formation auszuschließen ist. Die vermutlich oberpleistozänen Schotter der Pulkau bzw. seitlicher Nebenbäche liegen in ca. 195–210 m Seehöhe, rund 2–5 m über dem heutigen Fluss.

Auch zwischen Zwingendorf und Wulzeshofen, auf den Anhöhen westlich und östlich des Mottschüttelbaches, treten 3–6 m über der Pulkau in ca. 190 m Seehöhe Schotter auf. Die Mächtigkeit dieser Schotter übersteigt nicht 1 m, die terrassenartige Morphologie spricht jedoch ebenfalls für eine wahrscheinlich oberpleistozäne Akkumulation.

Südlich des Pulkautales, entlang der aus dem Süden zur Pulkau hin entwässernden Bächen, findet man häufig Schotter 7–4 m über den heutigen Talböden, wie z.B. in der Umgebung von Großharras (westlich der Straße nach Kammersdorf, in der Kellergasse westlich der Mühläcker, in der Flur „Ludeläcker“ und im Sandfeld), nördlich von Patzmannsdorf (Seeberg – Wegscheid), westlich von Stronsdorf (Flur „Pointen“), südlich bis südöstlich vom Geiselbrechthof (südlich der Flur „Am Ufer“ und im „Erdstall“ und „Piringer Feld“) und nördlich vom Jakobsberg (Fluren „In Sulzen“ und „Enge Wiesen“) (PÁLENSKÝ, 1996; ROETZEL, 2007). So wie in den höheren Niveaus sind auch hier in den quarz- und quarzitreichen Schottern einzelne Gerölle aus den Corallinaceenkalken der Mailberg-Formation (24) durchaus nicht selten.

Die tiefsten oberpleistozänen Schotterakkumulationen in diesem Gebiet liegen 3–1 m über den heutigen Talböden nordnordöstlich von Großharras (am Mottschüttelbach in der Flur „Mottschüttel“), nordöstlich und östlich von Großharras („Im Sandfeld“, westlich der „Windlüsse“), nördlich von Patzmannsdorf („Seeberg“ – „Wegscheid“) und ostsüdöstlich vom Geiselbrechthof (östlich „Piringerfeld“).

Auch in der Flur „Gsteinert“ nördlich von Dürnleis liegen in 210 m Seehöhe gelbbraune, quarzreiche, kantengerundete bis gerundet Mittel- bis Grobkiese mit

Durchmessern von 3–7 cm heute 4–5 m über dem Dürnleiser Graben. In gleicher relativer Höhe findet man Schotter südwestlich von Nappersdorf, beim Sägewerk nördlich vom Bahnhof Hetzmannsdorf – Wullersdorf und beim Kaisergraben südwestlich von Aspersdorf.

Nördlich von Wulzeshofen, in der Flur „Schmallüsse“ und westlich der „Hauerwiesen“ blieben Schotterreste nahe dem Zusammenfluss von Pulkau und Thaya, ca. 1–2 m über dem Talboden erhalten. Nördlich davon, auf tschechischer Seite, bilden kantengerundete bis gerundete sandige Schotter und Mittelsande kleine Aufragungen in der Flussebene der Thaya, die von geringmächtigen, äolischen Sanden bedeckt sind. Sie bestehen hauptsächlich aus Gneisen, Quarz und Quarzit neben Granitoiden, Aplit und Hornstein (ČTYROKÁ et al., 2002). Der gesamte oberpleistozäne Schotterkörper in der Thayaebene hat nach ZEMAN et al. (1987) eine Mächtigkeit von 4–6 m, ist aber überwiegend mit holozänen Auelehmen bedeckt. Ebenso sind im Pulkautal und Göllersbachtal durch Bohrungen vermutlich oberpleistozäne Kieskörper im Liegenden von Überschwemmungslehmen nachgewiesen (vgl. Beschreibung Legendennummer 2).

Neben diesen größeren Schotterakkumulationen gibt es noch kleine Terrassenreste in der Umgebung von Porrau, die jedoch nicht in der Karte eingezeichnet werden konnten. So blieb im „Rohrboden“, in einem Seitental westlich der Straße nach Weyerburg, ein kleiner Terrassenrest 3–4 m über dem Talboden erhalten. In ähnlicher Position liegt ein schmaler Terrassenrest in einem Seitental nordöstlich von Porrau, nördlich vom Fichtenboden.

Alle diese Schotter sind in das Oberpleistozän zu stellen, wobei für die höheren Akkumulationen ein mittelpleistozänes Alter nicht ganz ausgeschlossen werden kann.

11 Terrassenschotter bzw. Schotter-Akkumulation i. Allg. (Kies, sandig, Sand, fluviatil; Pleistozän)

Als Terrassenschotter bzw. Schotter-Akkumulation i. Allg. (11) wurden auf der Karte jene Schotter ausgeschieden, die nicht eindeutig einem der drei oben angeführten Terrassengruppen zugeordnet werden konnten. Die Schotter und Sande entsprechen jedoch lithologisch und petrographisch vollkommen den anderen pleistozänen Terrassensedimenten.

Derartige Flächen befinden sich auf dem Kartenblatt Hadres im Pulkautal südöstlich von Alberndorf und südwestlich von Obritz zwischen 200 und 210 m SH, nördlich von Alberndorf am Heidberg und auf der Sommerleiten in 310 m bzw. 280 m SH, südlich von Stronegg westlich und östlich der Flur „Toter Mann“ in 270 m bzw. 330–350 m SH und auf Kuppen rund um den Bockstall (Burgstall) bei Kleinsierndorf zwischen 270 und 280 m SH. In tiefen Lagen findet man sie südwestlich und östlich vom Raffelhof im Tal des Brunnbaches, im Göllersbachtal nordöstlich von Kleinstetteldorf und auf der rechten Seite des Senningbaches nordnordwestlich Merkersdorf. Westlich von Kleinstetteldorf, auf der linken Talseite des Göllersbaches, wurden auf den deluvialen Lehmflächen mehrere langgezogene Wälle aus den Kiesen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation von den südlich einmündenden Bächen aufgeschüttet. Diese können eventuell auch schon aus dem Holozän stammen.

10 Löss, z.T. Lösslehm, lokal mit Paläoboden (Silt, feinsandig, z.T. lehmig; Pleistozän)

Die Verbreitung von Löss und Lösslehm (10) auf dem Kartenblatt Hadres ist verglichen mit jenem auf dem westlich anschließenden Kartenblatt Hollabrunn (ROETZEL, 1998) deutlich geringer. Im zentralen und nordöstlichen Teil des Kartenblattes Hadres fehlen äolische Ablagerungen überdies fast völlig.

Am westlichen Kartenrand reichen vom Kartenblatt Hollabrunn die Lössе beiderseits des Pulkautales bei Alberndorf und zwischen Wullersdorf und Hollabrunn auf das Kartenblatt Hadres herüber. Auch nördlich von Hadres und nörd-

lich und südlich von Untermarkersdorf, westlich von Mailberg, nördlich von Im mendorf, nördlich von Nappersdorf und auf tschechischer Seite nördlich des Ra benberges nördlich Seefeld finden sich verschieden große Anwehungen über den unter- und mittelmiozänen Ablagerungen. Im Göllersbachtal östlich von Hol labrunn gelangten Löss nur nördlich von Wieselsfeld, um Weyerburg und nörd lich von Altenmarkt i.T und Enzersdorf i.T. kleinräumig zur Ablagerung. Weiters ist Löss südlich von Stronsdorf und südöstlich von Stronegg über der Laa-For mation angelagert (CICHA & RUDOLSKÝ, 1996, 2000a; ČTYROKÁ et al., 2002; ČTY ROKÝ, 1997a; HAVLÍČEK, 1998, 2000b; HOLÁSEK, 1996, 1997, 1998, 2000a; NO VÁK, 2000b; PÁLENSKÝ, 1997; ROETZEL, 2003a, 2007; STRÁNÍK, 1996, 2000).

Die größte Verbreitung haben Lössle und Lösslehme im südlichen Teil des Kar tenblattes, an der Südseite der Hollabrunn-Mistelbach-Formation, wo sie auf den nach Osten und Südosten gerichteten Hängen, hauptsächlich über der Laa-For mation und den Sedimenten der Waschbergzone, abgelagert wurden. Aber auch innerhalb der Hollabrunn-Mistelbach-Formation findet man in breiteren Tälern und Dellen auf den Ost- und Südostflanken, manchmal aber auch großflächig auf Nordosthängen, diese äolischen Sedimente. Diese sind jedoch dort oft verlehmt (CICHA & RUDOLSKÝ, 2000a; NOVÁK, 1997a; NOVÁK & STRÁNÍK, 1998; ROETZEL, 2003a, 2007; STRÁNÍK, 1997).

In manchen engen und tief eingeschnittenen Gräben in dem Gebiet der Holla brun-Mistelbach-Formation, wie z.B. in der Brennschlucht und anderen Gräben südwestlich von Raschala, sind an den Grabenrändern sehr schmale, jedoch 4–5 m mächtige Erosionsrelikte von Löss erhalten. Diese zeigen, dass in der Holla brun-Mistelbach-Formation selbst sehr enge Gräben bereits vor der Lössakku mulation bestanden, später von Löss zugeweht und erst in jüngster Zeit wieder ausgeräumt wurden. Im Gegensatz dazu ist in manchen Bereichen der Holla brun-Mistelbach-Formation aber auch zu erkennen, dass eine bedeutende Ein tiefung in die Kiese und Sande erst nach der Lössakkumulation erfolgte, wie z.B. südlich von Raschala, im Bereich der Flur „Feldleiten“, am Langen Berg östlich der Bundesstraße nach Hollabrunn. Dort ist auf der Ostseite eines Grabens, ca. 10 m oberhalb der heutigen Grabensohle, Löss mit einer deluvio-fluviatilen Basis auf einem Sockel aus Kiesen und Sanden der Hollabrunn-Mistelbach-Formation aufgeschlossen.

Die Mächtigkeit der Lössle beträgt im nordwestlichen Teil des Kartenblattes, nördlich des Pulkautales, meist 1–4 m (HAVLÍČEK, 1998; HOLÁSEK, 1996, 1997), während auf den Nordhängen des Buchberges vereinzelt bis zu 6 m dokumen tiert werden konnten (HOLÁSEK, 1998). Auch in der Umgebung von Mailberg lie gen bis zu 4 m Löss (ČTYROKÝ, 1997a; HAVLÍČEK, 2000b) und westlich von Klein kadolz sind 3–4 m Löss angeweht (CICHA & RUDOLSKÝ, 2000a). Beim Friedhof am Südrand von Stronsdorf stehen 2,2 m Löss an (PÁLENSKÝ, 1997). Ähnlich mächtig sind die Lössle im nördlichen Randbereich der Hollabrunn-Mistelbach-Formation, wo bei Mariathal und Weyerburg 3–3,5 m Löss beobachtet wurden (CICHA & RUDOLSKÝ, 1996; NOVÁK & STRÁNÍK, 1998).

Deutlich mächtiger sind die äolischen Anwehungen dagegen im Süden des Kar tenblattes. So findet man im Raum Großstelzendorf – Obergrub 4–8 m Löss, wie z.B. Aufschlüsse in der Kellergasse von Großstelzendorf, in der Tongrube der Fa. Wienerberger in Göllersdorf, westlich und südwestlich von Bergau, nord westlich von Porrau und bei der Hubertuskapelle nördlich von Obergrub zeigen. Südlich vom Forsthaus Gflez ist sogar in bis zu 20 m tiefen Gräben ausschließ lich Löss aufgeschlossen (ROETZEL, 2003a). Im südöstlichen Teil liegen bei Rin gendorf, Großmugl, Herzogbirbaum und Nursch bis zu 5 m Löss, vereinzelt so gar auch mehr (NOVÁK, 1997a, 2000a; NOVÁK & STRÁNÍK, 1998). Mit etwas mehr als 2 m Löss scheint die Aufwehung im Bereich der Waschbergzone, in der Um gebung von Merkersdorf und Maisbirbaum dagegen etwas geringer zu sein (STRÁNÍK, 1996, 1997).

In manchen Bereichen, wie z.B. in der Tongrube Göllersdorf, nördlich Großmugl oder nördlich von Immendorf wurde eine Zunahme der Lössmächtigkeit nach Osten, gegen den Hangfuß, beobachtet (NOVÁK, 2000a; ROETZEL, 2003a, 2007). Innerhalb der Hollabrunn-Mistelbach-Formation kann die Mächtigkeit des Lösses dagegen stärker schwanken, wie z.B. zahlreiche kleine Kies- und Sandflächen in der Lössfläche südöstlich von Mariathal erkennen lassen.

Die Lössе sind überwiegend gelbbraune bis gelbgraue, stark kalkige, glimmerige, z.T. feinsandige Silte, die stellenweise weiße, kalkige Pseudomyzelien und Konkretionen mit 1–3 cm Durchmesser enthalten. Sie führen am diskordanten Kontakt zu den liegenden neogenen Sedimenten häufig kiesig-sandige, deluviale (solifluidale) und deluvio-fluviatile Einschaltungen mit umgelagerten Quarzgeröllen oder, wie z.B. in der Tongrube Göllersdorf, rinnenartig eingetiefte, grobklastische Basisbildungen (ROETZEL, 2003a). Innerhalb der Lössabfolgen können auch deluvio-äolische Abschnitte eingeschaltet sein, die den dynamischen Wechsel der Ablagerungsmechanismen erkennen lassen. Auch der Übergang in deluviale Sedimente, besonders im Hangfußbereich, ist oft erkennbar, wenngleich eine genaue Abgrenzung der genetischen Typen sehr schwer oder gar nicht möglich ist.

Die oberflächennah anstehenden Lössе haben überwiegend oberpleistozänes Alter, daneben sind aber auch mittel- und unterpleistozäne Lössе vorhanden, wie die eingeschalteten Paläoböden zeigen.

Fossile Böden wurden am besten in den Anwehungen auf den gegen Südosten orientierten Hängen konserviert. Bei der Zerstörung durch Solifluktion blieben sie z.T. als Bodensedimente erhalten. Paläoböden sind in den Lössen besonders im Südwesten des Kartenblattes, in der Umgebung von Großstelzendorf, um Obergrub und in Porrau verbreitet. Auch beiderseits des Pulkautales und an den Hängen des Buchberges, nördlich und südlich von Alberndorf, nordöstlich von Seefeld sowie westlich und nordwestlich von Mailberg treten fossile Bodenbildungen in den Lössen auf (HAVLÍČEK, 1998; HAVLÍČEK et al., 1998a, 2003; HOLÁSEK, 1998; SMOLÍKOVÁ, 1998a).

Böden des Pedokomplexes (PK) II (obere zwei Humuszonen von Stillfried A, „Würm 1/2“) wurde z.B. an Lokalitäten nordnordwestlich von Untermarkersdorf, nordnordwestlich von Alberndorf, am Langen Berg östlich der Bundesstraße südlich von Hollabrunn sowie nördlich und nordöstlich von Großstelzendorf festgestellt. In dem Hohlweg nordöstlich von Großstelzendorf und nordnordwestlich von Alberndorf liegt dieser Komplex in direkter Superposition oberhalb des PK III.

Der PK III (brauner Basisboden und untere Humuszone von Stillfried A; Riß/Würm, Eem) wurde an zwei Lokalitäten westlich von Mailberg festgestellt. In einem Aufschluss nordwestlich von Mailberg ist er in parautochthoner Position. Nordnordwestlich von Alberndorf liegen auf einem Relikt einer basalen Parabraunerde drei Schwarzerden mit dem gesamten Stillfried-A-Komplex. Auch nahe der höchsten Stelle der Straße von Porrau nach Weyerburg und in einem Hohlweg und einem Graben nordöstlich von Großstelzendorf ist dieser Pedokomplex aufgeschlossen.

In der Ziegelgrube Wienerberger bei Göllersdorf entspricht der untere Boden dem braun vererdeten Luviseem des PK VI. Nach einem langen Hiatus entwickelte sich darüber ein Tschernosem des PK II (wahrscheinlich Interstadial „Würm 1/2“). Weitere Böden der Pedokomplexe PK V und PK VI (Mittelpleistozän, Mindel/Riß – Holstein) wurden in Aufschlüssen südlich von Alberndorf festgestellt. Im ersten Profil sind die beiden braunlehmartigen Parabraunerden stark verwittert und entsprechen sehr wahrscheinlich dem PK VI („Mindel 2/Präriß“, älteres Holstein). Im zweiten Profil entspricht dem oberen Boden des PK VI eine Pseudoschwarzerde, die braunlehmartige Parabraunerde in ihrem Hangenden einem der zwei Böden des PK V („Präriß/Riß 1“, jüngeres Holstein). Auch in einem Profil nordnordwestlich von Alberndorf ist die untere Bodenbildung des PK VI enthalten.

Ältere Böden, wie typische bis braun vererdete Braunlehme und braunlehmartige Pseudogleye, die sich in Mitteleuropa zuletzt in der jüngsten Warmzeit im Rahmen des mindelzeitlichen (elsterzeitlichen) Glazials bildeten (PK VII bis zu den ältesten), oder Rotlehme und rubefizierte Braunlehme, die bisher aus dem cromerzeitlichen Interglazial (Günz/Mindel) und den älteren Warmzeiten bekannt sind (PK X oder ältere Pedokomplexe), haben sich auf dem Kartenblatt Hadres sehr selten erhalten. In einer Lokalität nordnordöstlich von Großkadolz liegt ein braun vererdeter Braunlehm unter einem braunlehmartigen Pseudogley, welcher mit fossilen Bodensedimenten bedeckt ist und in einem Aufschluss nordnordwestlich von Hadres findet sich ein rubefizierter Braunlehm (SMOLÍKOVÁ, 1998a). Ebenso sind bei der Kapelle von Porrau, an einem Weg nordöstlich von Großstelzendorf und in einem Aufschluss bei der Hubertuskapelle nördlich von Obergrub Paläoböden des PK VII oder eines älter Pedokomplexes erhalten.

Auch über den Kiesen und Sanden der Hollabrunn-Mistelbach-Formation haben sich an manchen Orten z.T. intensiv entwickelte Paläoböden und deren Bodensedimente erhalten (vgl. Beschreibung Legendenummer 16). Auffallend sind bei diesen Böden, außer ihren lebhaften Farben von sattbraun, gelb oder ockergelb, die intensiv entwickelten Karbonathorizonte an ihrer Basis.

Lösse mit z.T. reicher Malakofauna findet man z.B. in der Kellergasse von Großstelzendorf, in der Tongrube Göllersdorf, entlang des Baches nördlich von Obergrub und bei der Kapelle von Porrau (ROETZEL, 2003a). In diesen Aufschlüssen konnte eine kaltzeitliche Lössschneckenfauna (sog. *Columella*-Fauna) festgestellt werden, in der am häufigsten Individuen der Gattung *Trichia*, untergeordnet auch solche der Gattungen *Pupilla* und *Succinea*, vorkommen (HAVLÍČEK et al., 2003). Auch in den Lössen am Nordwestrand von Mailberg tritt eine *Columella*-Fauna auf, die für die lössbedeckte Steppe kühler Prägung kennzeichnend ist (HOLÁSEK, 1998). Durch die Arten *Pupilla muscorum* (L.), *Pupilla loessica* LZK., *Pupilla alpica* CHARP., *Pupilla sterri* (VOITH), *Helicopsis striata* (MÜLL.), *Vallonia tenuilabris* (BR.), *Vallonia costata* (MÜLL.), *Trichia hispida* (L.), *Trichia* cf. *plebeia* (DRAP.), *Succinea oblonga* DRAP. und *Columella columella* (MART.) (det. J. KOVANDA) ist jedoch keine genaue stratigraphische Einordnung möglich (HAVLÍČEK et al., 1998a). HAVLÍČEK (2000b) berichtet aus einem Aufschluss südlich von Mailberg, nördlich der Flur „Heide“, von einer sogenannten *Striata*-Fauna (det. J. KOVANDA) mit *Helicopsis striata* (MÜLL.), *Pupilla muscorum* (L.) und *Pupilla sterri* (VOITH), die auf wärmeres Klima hinweist.

9 Deluvio-äolische Ablagerung (Ton, Silt, sandige Lagen, kalkig; Pleistozän)

Deluvio-äolische Ablagerungen (9) entstanden im Pleistozän, auf dem Kartenblatt Hadres vor allem im Oberpleistozän, durch periodische Aufwehung von Löss auf Fließerden und anderen deluvialen Sedimenten.

Sie treten hier in größeren zusammenhängenden Flächen vor allem im Bereich nördlich von Alberndorf – Untermarkersdorf und im österreichisch-tschechischen Grenzgebiet nordöstlich von Großkadolz auf.

Nördlich von Alberndorf bedecken 1–3 m mächtige, deluvio-äolische Sedimente unzusammenhängend besonders die unteren Teile der Hänge. Sie werden dort meist von hellbraunen bis ockerbraunen, stark kalkigen, unterschiedlich tonigen, feinsandigen Silten (Löss) gebildet, die oft mit unregelmäßigen, hangparallelen Schlieren aus braunen bis dunkelbraunen, humosen Lehmen oder Feinsanden wechsellagern. Vereinzelt findet man darin auch dünne Linsen aus lehmig-sandigem Quarzsotter mit Geröllen von 0,5–3 cm Durchmesser. Unregelmäßig eingestreute Bruchstücke von Tonsteinen und 0,5–10 cm große Quarzgerölle sind ebenfalls charakteristisch (HOLÁSEK, 1996).

In einigen Fällen ist es sehr schwierig die Löss- und deluvio-äolischen Sedimente von den tief verwitterten, kalkigen, sehr feinsandigen und glimmerigen Silten der Laa-Formation zu unterscheiden. Besonders nordöstlich von Großkadolz, nördlich des Zeißlkreuzes, beiderseits der Grenze, liegen großflächig gelbbraune

bis gelbgrüne Silte und Feinsande, welche durch mikropaläontologische Untersuchungen als deluvio-äolisch umgelagerte Eluvien (in-situ Verwitterungsprodukte) der Laa-Formation erkannt werden konnten (ČTYROKÁ et al., 2002).

Auch im Bereich Marienhof – Geiselbrechthof blieben geringmächtige, ockerbraune, sandige, kalkige, umgelagerte Löss erhalten, die häufig in deluvio-äolische, lehmige, feinsandige Sedimente mit eingestreuten Geröllen übergehen (HAVLÍČEK, 1996).

In kleineren, meist auf der Karte nicht darstellbaren Arealen, wie z.B. südlich von Weyerburg, bei Grobharras und Kammersdorf, zwischen Patzmannsdorf und Stronegg, zwischen Stronsdorf und Oberschoderlee und in der südlichen Umgebung von Stronegg findet man deluvio-äolische Ablagerungen relativ häufig innerhalb der Lössabfolgen (CICHA & RUDOLSKÝ, 1996; PÁLENSKÝ, 1996, 1997). Auch in der Nähe zur Hollabrunn-Mistelbach-Formation wechsellagern äolische Ablagerungen oft mit deluvio-äolischen Sedimenten, wobei in den Lössen cm-mächtige Linsen und Lagen aus sehr gut gerundetem Quarzkies auftreten (ROETZEL, 2003a).

Westlich und südwestlich von Mailberg enthalten ockerfarbig-gelbe bis bräunliche, fein- bis mittelkörnige, sandige bis siltige, geschichtete, lössartige, deluvio-äolische Sedimente, die dort über der Laa-Formation liegen, 0,5–2 cm mächtige Lagen mit Karbonatbruchstücken und kleinen Quarzgeröllen aus der hangenden Mailberg-Formation. Regelmäßig kommen in der Schichtfolge auch größere Stücke eckiger Algenkalke der Mailberg-Formation bis zu einer Größe von 20x30 cm vor. Seltener sind auch Sandstein- und Tonstein-Fragmente der Laa-Formation zu finden. (ČTYROKÝ, 1997).

8 Deluviale Ablagerung in Nähe von Kiesablagerung (Ton, Silt, sandig-kiesig, Sand; Pleistozän-Holozän)

7 Deluviale Ablagerung in Mulden und Hangfußlagen (Ton, Silt, Sand, lehmig, z.T. kiesig, lokal mit Quarz- und Kristallinbruchstücken; Pleistozän-Holozän)

Deluviale Ablagerungen entstanden im Pleistozän überwiegend durch periglaziale, gravitative und solifluidale Prozesse. Meist bildeten sich diese sogenannten Fließerden im Pleistozän durch Hangabwärtskriechen von aufgetauten, wasserübersättigten, tonig-siltig-sandig-kiesigen Massen über Dauerfrostböden. Jüngere deluviale Ablagerungen aus dem Holozän sind auch auf flächige Abspülung durch Wasser zurückzuführen.

Die größte Verbreitung auf dem Kartenblatt Hadres haben deluviale Ablagerungen in Mulden und Hangfußlagen (7). Diese Ablagerungen findet man hauptsächlich am Fuß der mäßig bis flach geneigten Talhänge, sie können aber auch in flachen Depressionen oberhalb von Gräben und Rinnen oder an deren Zusammenfluss vorkommen. Am Fuß der Abhänge, anschließend an die deluvio-fluviatilen oder fluviatilen Sedimente (Legendennummer 2), bilden sie oft nur schmale, meist 15–30 m breite Säume, nur im Göllersbachtal und einigen breiteren Seitentälern können sie bis zu mehrere hundert Meter breit sein. Besonders breite deluviale Flächen findet man z.B. zwischen Aspersdorf und Eggendorf i.T. und im Wullersdorfer Becken (ROETZEL, 2003a, 2007). Im Göllersbachtal werden diese Flächen häufig von breiten, flachen, deluvio-fluviatilen Rinnen durchschnitten, die vor der Einmündung in das Göllersbachtal in Schwemmfächern enden.

Die meist sehr schlecht sortierten, dunkelbraunen bis rostbraunen, stark tonig-siltigen und veränderlich sandigen Lehme sind oft glimmerig und stellenweise humos. Durch die solifluidalen, langsam fließenden Prozesse zeigen sie oft lagige, z.T. auch schlierige Internstrukturen. Die Sedimente sind meist kalkfrei, können aber besonders im Nahbereich von Lössablagerungen durch deren Verlagerung auch kalkig entwickelt sein (NOVÁK, 2000a, b). Örtlich enthalten sie scharfkantige, verwitterte Bruchstücke neogener Gesteine oder gut gerundete, 1–3 cm große Quarzgerölle. An der Basis gehen sie an einigen Stellen in braune, schwarz-

braune oder graubraune, sandige Tone mit umgelagerten, 0,5–10 cm großen Quarzgeröllen über (HOLÁSEK, 1996, 1998, 2000a, b).

Die deluvialen Ablagerungen in der Nähe von Kiesablagerung (8), wie z.B. im Nahbereich der Hollabrunn-Mistelbach-Formation, sind vorwiegend braun bis rostbraun, stark sandig und führen häufig reichlich beigemischte Geröllkomponenten (NOVÁK, 1997). Derartige Sedimente findet man hauptsächlich nördlich von Großstelzendorf, in der Umgebung von Weyerburg oder südlich von Patzenthal und Stronegg.

In der Nähe von anstehenden, neogenen Kalken der Mailberg-Formation sind die sandigen Lehme z.T. mit Bruchstücken von Corallinaceenkalken versetzt (NOVÁK, 2000b; ROETZEL, 2007). In dem großen Steinbruch in der Mailberg-Formation südlich des Buchberggipfels ist im östlichen Teil des Steinbruchs sehr gut das Auflösen des Verbands der Kalksteinbänke und der Übergang in deluvialen Schutt zu erkennen. Der von WEINHANDL (1953) beschriebene Kalkwanderschutt unterhalb des nördlichen Steilabfalls des Buchberges liegt im Bereich einer großen Rutschung (vgl. Beschreibung Legendenummer 4–5 und Kapitel 11).

Die Mächtigkeit der deluvialen Sedimente beträgt meist 1–2 m, nur in Ausnahmefällen ist sie höher (HOLÁSEK, 1996, 1998, 2000a; PÁLENSKÝ, 1996).

6 Schwemmfächer (Pleistozän-Holozän)

Unter dem Einfluss der rückschreitenden Erosion bildeten sich in größeren Tälern, wie z.B. im Göllersbachtal oder im Tal der Pulkau an der Mündung von Seitenbächen und Gräben oft Schwemmfächer (6), aber auch die Mündungen flacher Dellen und Gräben in kleinere Seitentäler können als solche ausgebildet sein. Mitunter enden auch flache Dellen im Löss oder in deluvialen Sedimenten, noch vor Erreichen des Vorfluters, im verflachenden Hangfußbereich in einem Schwemmfächer.

Meist handelt es sich um flache bis sehr flache Fächer, deren Lithologie sehr stark von jener der Sedimente im Liefergebiet geprägt ist. Während die Schwemmfächer aus Gebieten mit marinen Ablagerungen der Laa-Formation und Grund-Formation, aber auch aus Lössgebieten, hauptsächlich aus tonig-siltigen bis feinsandigen und lehmigen Sedimenten aufgebaut sind, sind Fächer aus der Hollabrunn-Mistelbach-Formation überwiegend aus siltig-sandigem Kies, hauptsächlich mit Quarz- und Quarzitzeröllen, zusammengesetzt.

Die Bildung von verhältnismäßig großen und flachen Fächern am Ende relativ kurzer Gräben steht manchmal in Zusammenhang mit der Lithologie im Liegenden der Schwemmfächer, da z.B. die geringe Durchlässigkeit von Silten und Tonen der marinen neogenen Ablagerungen im Liegenden das Versickern des Wassers verhindert, eine großflächige Verschlammung ermöglicht und dadurch den weiten Transport begünstigt. Dies bedingt auch die Flachheit und geringe Mächtigkeit der Fächer, die meist 1 m bis maximal 3 m nicht übersteigt (PÁLENSKÝ, 1996).

Relativ viele, aber meist kleine Schwemmfächer gibt es im Göllersbachtal zwischen Aspersdorf und der Scheibenwiese. Östlich von Kleinstetteldorf münden die Seitenbäche beiderseits des Göllersbachtals sehr oft in Form von breiten Schwemmfächern, die bei reinen Sanden bis Feinkiesen, wie z.B. nördlich von Eggendorf i.T., auch besonders langgezogen und schmal sein können.

In das Tal des Porrauer Baches münden Seitentäler und flache Dellen recht häufig mit breiten, z.T. miteinander verschneidenden oder mehrphasig aufgebauten Schwemmfächern. Ältere Schwemmfächer werden manchmal von jüngeren Gräben erosiv durchschnitten, wie z.B. nordöstlich von Porrau, östlich der Flur „Breitwiesen“ durch den jungen Graben des Fichtenbodens. Westlich der Straße nach Magersdorf, im „Vorderen Reinboden“, wird der Löss von einer Vielzahl von kurzen, bis 15 m tiefen Gräben zersägt, die alle in das Haupttal mit kleinen, morphologisch deutlich ausgeprägten, feinsandig-siltigen Schwemmfächern

münden (ROETZEL, 2003a), die jedoch aufgrund ihrer geringen Größe nicht in der Karte eingezeichnet wurden.

Auch am Senninger und Maisbirbaumer Bach nördlich und südlich von Maisbirbaum sind Schwemmfächer an der Mündung der Seitengräben häufig.

Relativ große Schwemmfächer findet man im Göllersbachtal um Großstelzendorf, aber auch bei Kammersdorf und Stronsdorf sowie im Pulkautal zwischen Obritz und Großkadolz.

Die meisten Schwemmfächer sind geologisch relativ jung und stammen aus dem Holozän, größere Schwemmfächer eventuell auch aus dem späten Oberpleistozän.

5 Rutschmasse

4 Abrisskante von Rutschmasse

Rutschungen und andere Massenbewegungen mit morphologisch deutlich erkennbaren Rutschmassen (5) unterhalb von Abrisskanten (4) sind auf dem Kartenblatt Hadres verhältnismäßig häufig zu beobachten. Besonders gehäuft treten sie in den Peliten der Grund-Formation (ROETZEL, 2007) und in Feinsedimenten in der Waschbergzone (STRÁNIK, 1996, 1997) auf. Untergeordnet findet man sie auch in der Laa-Formation und in der Hollabrunn-Mistelbach-Formation (HOLÁSEK, 1997, 1998; ROETZEL, 2003a; STRÁNIK, 1996).



Abb. 12.

Historisches Foto aus dem Jahr 1941 von der Rutschung am Südhang des Galgenberges in den Rieden Hagenau, Kor, Steinbühel, Kaltenberg und Hanfland.

Foto aus der Chronik der Volksschule von Oberstinkenbrunn.

Die meisten und auch flächenmäßig größten Massenbewegungen befinden sich im Bereich Haslach – Kleinsierndorf und dort vor allem südlich und südöstlich von Haslach, wobei das größte Rutschgebiet in einem Wald südöstlich von Haslach eine Ausdehnung von ca. 12 ha besitzt. Weitere Hangrutschungen konnten südwestlich bis südöstlich von Kleinsierndorf am Bockstall (Burgstall), im Raingrund und südlich des Hanftales, sowie nordwestlich des Schellenberges südlich der Straße nach Patzenthal auskartiert werden. Die meisten dieser Rutschungen ereigneten sich nach Aussagen von Ortsbewohnern relativ zeitgleich 1942. Durch vorangegangene nasse Perioden in den Jahren 1940, 1941 und 1942 (vgl. BECK, 1942) und zusätzlichen starken Regen davor, der ca. 8 Tage andauerte, wurden damals mehrere Rutschungen gleichzeitig aktiv.

Eine weitere, ca. 150 m breite und 500 m lange Rutschung befindet sich am Südhang des Galgenberges, nördlich von Oberstinkenbrunn, die sich im Frühjahr 1941 nach starken Niederschlägen ereignete (ANONYMUS, 1951; WEINHANDL, 1953, 1957a: Abb. 12). Wie weit die z.T. massiven Verstellungen in den Kalken am Galgenberg und in den Altenbergen (STINY, 1928a) auf ältere Rutschungen zurückzuführen sind oder ob sie mit dem in der Nähe verlaufenden Mailberger Bruch in Zusammenhang stehen, kann nicht beurteilt werden.

Alle diese Rutschungen befinden sich in tonreichen Ablagerungen der Grund-Formation, wobei im Bereich Haslach – Kleinsierndorf oberhalb der Rutschungen meist Relikte von Kiesen und Sanden der Hollabrunn-Mistelbach-Formation anstehen. Die Rutschung am Galgenberg ging von den darüber liegenden Corallinaceenkalken der Mailberg-Formation aus, wodurch in der sandig-tonigen Rutschmasse mehrere Meter große Kalkblöcke der Mailberg-Formation stecken.

Während die Rutschung am Galgenberg heute weitgehend rekultiviert ist und Felder und Weingärten darauf stehen, sind die Rutschgebiete um Haslach und Kleinsierndorf fast alle bewaldet und zeigen noch in eindrucksvoller Weise Abrissnischen, Rutsch- und Fließkörper sowie Wälle.

Besonders erwähnenswert ist die Rutschung am Bockstall (Burgstall), wo ausgehend von einem z.T. konglomeratisch verfestigten Erosionsrelikt aus Schottern der Hollabrunn-Mistelbach-Formation auf der Kuppe, der Berg in alle Richtungen zerglitten ist. Besonders eindrucksvoll ist die Westseite des Berges, wo unterhalb einer ca. 200 m langen und 13 m hohen Abrisswand in Silten und Sanden der Grund-Formation (Abb. 20) das ausgedehnte, ca. 200 m lange und 350 m breite, morphologisch ausgeprägte Rutschgebiet zu sehen ist.

Zungenförmige Körper aus Schotter, die wahrscheinlich murenartig durch Schuttströme (debris-flow) entstanden, befinden sich an der Südseite des Bockstalls (Burgstall) und der Westseite der Kuppe westlich vom Raingrund.

Auch der Nordhang des Buchberges westlich Mailberg ist von einer großen Rutschung betroffen, wobei neben unzähligen großen Kalksteinblöcken auch bis zu 200 m lange Schollen der Mailberg-Formation im Verband auf einer Breite von ca. 250 m bis zu 400 m weit auf den tonigen Silten der Grund-Formation und z.T. bis auf die darunter liegende Laa-Formation abgeglitten sind (vgl. Kapitel 11 und Abb. 19). Ebenso gibt es eine kleinere Rutschung am Westhang des Auslaufrückens mit einer abgeglittenen Kalksteinscholle. Weitere Rutschungen befinden sich am Westhang des Steinberges und südöstlich vom Blickenberg. Die letzten beiden Rutschungen liegen bereits weitgehend in den Silten und Feinsanden der Laa-Formation.

Ebenfalls in der Laa-Formation befindet sich ein max. 350 m langes Rutschgebiet südöstlich des Buchberges, südlich der Straße von Mailberg nach Im mendorf, nördlich des Seeweges, das wiederum beispielhafte Abrissnischen und zahlreiche Staukuppen zeigt. In ihm liegen auch wieder von oben abgeglittene Kalkblöcke und Schollen der Mailberg-Formation und Grund-Formation. Die Rutschungen in der Laa-Formation am Pollitzerberg südöstlich von Ječmenišťe, in der Flur „Alte Peunt“ westlich von Mailberg und in der Brunnenleiten südwestlich Stronegg sind bereits stabilisiert.

Weitere, größere Rutschgebiete gibt es im Südwesten des Kartenblattes, nordöstlich von Großstelzendorf im Wald westlich und nordöstlich vom Hundsberg, wo unterhalb der Hollabrunn-Mistelbach-Formation massive Rutschungen und Blockgleitungen in der Laa-Formation auftreten. Kleinere Rutschungen in der Laa-Formation sind westlich vom Forsthaus Gflez südlich des Ziererbodens, nördlich von Bergau am Hang östlich der Straße Bergau – Porrau und am Bach nördlich von Obergrub auskartierbar.

In der Tongrube Göllersdorf sind die Sedimente der Laa-Formation im tieferen Teil an staffelförmig angeordneten, SSW-gerichteten, listrischen Abschiebungen verkippt (Abb. 2). Die Strukturen werden nach DECKER (in ROETZEL et al., 1999a, p.337 f.) auf pliozäne/unterpleistozäne Massenbewegungen vom Hundsberg zu dem tektonisch abgesenkten und erosiv überprägten Tal des Göllersbaches zurückgeführt.

Nordöstlich von Kleinstetteldorf, im Wald nördlich der Zöberäcker, konnte in Peliten des Sarmatium eine größere Rutschung unterhalb des Reisberges festgestellt werden.

Seltener sind Rutschungen in der Hollabrunn-Mistelbach-Formation, wie z.B. in der „Hochleiten“ nördlich von Großstelzendorf oder südlich von Patzenthal. Eine große, wahrscheinlich jungpleistozäne Rutschung in der Hollabrunn-Mistelbach-Formation führte im Fichtenboden östlich Porrau zu einem Talzusub. Schließlich findet man nordöstlich von Großstelzendorf, südlich des Hochberges in den Weingärten und Feldern auch mehrere morphologisch hervortretende, zungenförmige Körper aus Schotter und Silt, die wahrscheinlich als Schuttströme zu interpretieren sind.

In der Waschbergzone treten eine Vielzahl kleiner Rutschungen vor allem in der Křepice-Formation, aber auch in den Peliten der Ždánice-Hustopeče-Formation und Ottenthal-Formation auf (STRÁNIK, 1996, 1997).

3 Vernässung

Durch die weiträumige Drainagierung, Trockenlegung und Begradigung der Flüsse und Bäche ab der Mitte des 19. Jahrhunderts, vor allem aber nach dem Zweiten Weltkrieg verschwand im Weinviertel ein Großteil der feuchten Wiesen und Vernässungen. Entlang der Pulkau und des Göllersbaches, aber auch anderer Bäche, erstreckten sich ehemals große, weitgehend versumpfte Feuchtgebiete (vgl. WIESBAUER, [2003]). Von diesen gibt es heute nur mehr kleine Reste, wie z.B. an der Pulkau bei Zwingendorf (vgl. Naturschutzgebiet Glaubersalzböden) oder in isolierten Gebieten am oberen Göllersbach.

Durch die Ausdehnung der Ackerflächen, den Verlust von Landschaftsstrukturen, die Begradigung der Gerinne und die damit verbundene Beseitigung des Ufergehölzsaumes wurde die Hochwasser- und Erosionsgefährdung, vor allem im Unterlauf der Flüsse, sogar noch verschärft. Daher werden in den letzten Jahren verstärkt Flussrückbaumaßnahmen gesetzt, um dieser Entwicklung entgegen zu wirken (WIESBAUER, [2003]).

Auf dem Kartenblatt Hadres ist nur an einer Stelle, und zwar im Tal des Porrauer Baches östlich von Porrau, südlich des Forsthauses, eine Vernässung eingetragen. Diese entstand vor allem durch den Rückstau des Dammes der Straße zwischen Füllersdorf und Hollabrunn.

2 Fluviale und deluvio-fluviale Ablagerung (Ton, Sand, Kies, lehmig; Holozän)

In diesem Gebiet des Weinviertels haben die Bäche sehr niedrige Durchflussraten, die sich nur während ergiebiger Niederschläge sehr rasch erhöhen und dann zu kleinräumigen Überflutungen führen können. Die Täler haben meist flache Talböden, die Bäche sind oft trocken und die Flussläufe, besonders im nordöstlichen Teil des Kartenblattes, sind meist anthropogen verändert und begradigt.

Die holozänen, fluviatilen und deluvio-fluviatilen Ablagerungen (2) bilden in nahezu allen Tälern, Gräben und Dellen unterschiedlich mächtige Akkumulationskörper. Während die fluviatilen Sedimente vor allem in den größeren Tälern zu finden sind, entstanden deluvio-fluviatile Ablagerungen in der Nähe von fluviatilen Ablagerungen oder in schmalen, nur periodisch aktiven Rinnen durch Wechsel von deluvialen Sedimenten mit fluviatil gebildeten Sand- und Kieslagen. PÁLENSKÝ (1996) beschreibt zwei Relieftypen der kleinen Talformen: Der erste morphologische Typ ist durch schmale, periodisch durchflossene Erosionstäler charakterisiert. In diesen Seitentälern bleiben die während der periodischen, intensiven Niederschläge abgelagerten Sandschotter und lehmigen Sande erhalten. Der zweite Relieftyp sind seichte, flache und oft abflusslose Depressionen, die durch selektive Erosion der neogenen Sedimente entstanden. Da Sande und Kiese eine positive Morphologie, die Feinsande und Silte hingegen die Bildung von Mulden bewirken, wird während intensiver Niederschläge das feinkörnige Material aus den dort überlagernden Schotterakkumulationen ausgespült und in den Depressionen konzentriert.

Die Lithologie der fluviatilen und deluvio-fluviatilen Sedimente entspricht der Lithologie des Einzugsgebietes, wobei meist feinkörnige Sedimente aus den umgelagerten neogenen Ablagerungen überwiegen. Es handelt sich überwiegend um braungraue bis graubraune, rostig fleckige, z.T. humose bis stark humose und dann schwarzbraune, meist kalkfreie, tonig-siltige bis sandige Lehme, Sande oder Sandschotter, wobei die fluviatilen Sedimente oft stärker sandig-kiesig sein können. Die Lehme und Sande führen örtlich Beimengung von 0,5–5 cm großen, meist gut gerundeten Quarzgeröllen oder eckigen Bruchstücken von Corallinaceenkalk der Mailberg-Formation. In den Gebieten der Hollabrunn-Mistelbach-Formation sind die Lehme deutlich sandiger und kiesiger, während auf den karpatischen Ablagerungen oder in den Lössgebieten sie gewöhnlich heller braun und kalkig sind und die Gerölle meist fehlen (NOVÁK, 1997; NOVÁK & STRÁNÍK, 1998).

Diese fluviatilen Überschwemmungslehme haben in den kleineren Tälern eine Mächtigkeit von ca. 1–1,5 m, in den größeren Tälern sind sie dagegen deutlich mächtiger. Bei Alberndorf im Pulkautal konnten mindestens 2 m mächtige, braune, stellenweise dunkelbraune, fleckige und gestreifte, tonige, schwach feinsandige und glimmerige Lehme, die in die Tiefe fortsetzen, nachgewiesen werden (HOLÁSEK, 1996).

In größeren Tälern, wie z.B. dem Pulkautal oder dem Tal des Göllersbaches sind unter den feinkörnigen Hochflutsedimenten meist Kiese und Sande nachgewiesen, die vermutlich der Niederterrasse entsprechen. So beschreibt z. B. HAVLÍČEK (1996, 1997) aus dem östlichen Pulkautal aus dem Liegenden der feinkörnigen, fluviatilen Füllung gelbbraune, mittelkörnige, gut sortierte, fluviatile Sandschotter mit sehr gut gerundeten, 2–5 cm großen Geröllen.

Im Göllersbachtal bei Hollabrunn sind die quartären Ablagerungen nach Wasserbohrungen und Bohrungen für eine projektierte Zuckerfabrik aus dem Jahr 1928 (Kartenblatt 22 Hollabrunn: KEINDL, 1935; ROETZEL, 2003a) insgesamt ca. 17–21 m mächtig, wobei die wahrscheinlich oberpleistozänen Kiese im Liegenden meist von ca. 2–6 m Lehm überlagert werden. Im Tal des Porrauer Baches ist die quartäre Talfüllung nach Bohrungen für die Wasserversorgung von Bergau ca. 9–11 m mächtig (vgl. Kapitel 13: Bohrungen 26–27). Die Basis bilden dort 0,7–4 m gelbbraune, sandige Grob- bis Feinkiese, die von z.T. anmoorigen, feinsandigen Silten, Lehm und Löss überlagert werden.

Auch die Talflur der Thaya wird von schwarzbraunen, humosen, fluviatilen, tonig-sandigen, 2–3 m mächtigen Überschwemmungslehmen bedeckt, in denen stellenweise subfossile Böden aus dem Atlantikum erhalten geblieben sind (ZEMAN et al., 1987). Im Liegenden der Lehme finden sich 4–6 m mächtige, fluviatile, sandige Schotter oberpleistozänen bis holozänen Alters (ČTYROKÁ et al., 2002; HAVLÍČEK, 2000a; vgl. Beschreibung Legendenummer 12).

1 Anthropogene Ablagerung (Anschüttung, Halde, Damm, Deponie, etc.)

Die flächenmäßig größte anthropogene Ablagerung auf dem Kartenblatt Hadres ist die Gipsdeponie der chemischen Fabrik der Jungbunzlauer Austria AG in Pernhofen, auf der die Rückstände aus der Zitronensäureproduktion gelagert werden.

Die Mehrzahl der anthropogenen Ablagerungen auf dem Kartenblatt Hadres sind jedoch Deponien von Bauschutt und kommunalem Müll, die meist heute bereits aufgelassen sind. Diese befanden sich oft in alten, aufgelassenen Ziegeleien, Schotter- oder Sandgruben. In der Karte sind nur die flächenmäßig größten eingetragen, wie z.B. bei Alberndorf, Aspersdorf, Enzersdorf i.T., Hadres, Haidhof, Hollabrunn, Kammersdorf, Kleinweikersdorf, Mariathal, Patzenthal, Seefeld, Stronsdorf, Weyerburg, Wullersdorf, Wulzeshofen, Zwingendorf, u.a. Morphologisch deutlich erkennbar sind weiters zahlreiche Dämme von Straßen oder von Hochwasserschutzwällen entlang künstlich vertiefter Bäche und von alten Teichanlagen, wie z.B. im Pulkautal.

Zu erwähnen sind weiters die Anschüttungen von spätmittelalterlichen Hausberganlagen, wie z.B. der Würfelberg in Bergau, der Dernberg südwestlich Nappersdorf oder der Hausberg von Stronegg. Auch der Guglerberg südöstlich von Großkadolz ist wahrscheinlich der Rest eines mittelalterlichen Hausberges aus der Ortswüstung Stranzendorf, der aber möglicherweise auf einem hallstattzeitlichen Grabhügel erbaut wurde (NEUGEBAUER, 1978).

4.4. Diverse Zeichen

Störung (vermutet)

Mit dieser Signatur wurden steile, meist mit Winkel über 45° einfallende und spröde deformierte Störungsflächen dargestellt. Diese durchwegs nur vermuteten Störungsflächen können fast nie in Aufschlüssen verifiziert werden. Ihre Existenz kann jedoch aufgrund von anderen Hinweisen, wie Bohrungen, geophysikalischen Messungen, Geomorphologie, etc. angenommen werden. In manchen Fällen konnte solche Störungen durch Satellitenbild- und Luftbilddauswertung (HELLERSCHMIDT-ALBER, 1998) nachgewiesen bzw. bestätigt werden.

Überschiebung (gesichert / vermutet)

Mit dieser Signatur wurden in der Waschbergzone die Aufschiebungen der Roseldorf-(Sub)Zone (= äußere Waschbergzone) auf die Sedimente der Alpin-Karpatischen Vortiefe an der Senninger Überschiebung und der inneren Waschbergzone („Waschberg-(Sub)Zone“; WESSELY, 1998) auf die Roseldorf-(Sub)Zone an der Leitzersdorfer Überschiebung dargestellt.

Die Attribute „gesichert“ und „vermutet“ beziehen sich auf die Lage und den genauen Verlauf der Ausbisslinien im Gelände. Vermutete Überschiebungsflächen sind solche, deren Ausbisslinien von quartären Sedimenten verdeckt sind. Gesicherte Überschiebungsflächen sind hingegen innerhalb der paläogenen und neogenen Sedimente biostratigraphisch abgesichert, ihre genaue Lage ist jedoch aufgrund der schlechten Aufschlussverhältnisse in diesem Gebiet auch nicht immer eindeutig festlegbar.

Streichen und Fallen der Schichtung

Zum besseren Verständnis des tektonischen Baus der Waschbergzone, aber auch zur Darstellung lokaler Verstellungen im Bereich der Corallinaceenkalke der Mailberg-Formation wurden Fallzeichen, die das Streichen und Fallen der Schichtung in drei Klassen des Einfallens zeigen, an ausgewählten Punkten in der Karte dargestellt. Da die Werte der Fallzeichen in der Natur gemessen wurden, kann auch davon ausgegangen werden, dass sich zum Zeitpunkt der Aufnahme an den betreffenden Stellen gute Aufschlüsse der Sedimente befanden.

Streichen und Fallen der Schichtung, überkippt

Durch die Aufschiebung der Waschbergzone auf die Sedimente der Alpin-Karpatischen Vortiefe wurden an der Senninger Überschiebung nordöstlich von Ottendorf die Sedimente lokal überkippt. Diese überkippte Lagerung ist in diesem Bereich aus der normalen Gradierung (fining upward) in den Sandhorizonten der Křepice-Formation zu erkennen, wobei die Darstellung in zwei Klassen des Einfallens erfolgte.

Quelle

Durch den tiefen Grundwasserstand in diesem Gebiet sind natürliche Wasseraustritte an Quellen auf dem Kartenblatt Hadres sehr selten und ausschließlich auf das bewaldete Gebiet der Hollabrunn-Mistelbach-Formation beschränkt. Hier tritt Wasser in wenigen Quellen östlich von Hollabrunn am Geißberg unterhalb der Koliskowarte und im Wald westlich von Röhrabrunn westlich der Flur „Ramhartl“ aus (weiter Quellen vgl. Kapitel 10. Hydrogeologie).

Kalksteinbruch; z.T. außer Betrieb

Die in der Karte mit dieser Signatur eingetragenen Kalksteinbrüche befinden sich ausschließlich in den Corallinaceenkalken der Mailberg-Formation. Die meisten wurden westlich bis südwestlich von Mailberg, am Steinberg, am Auslaufrücken südlich der Judenleiten, im Locatelliwald, am Buchberg, am Galgenberg und im Bereich der Flur „Altenbergen“ angelegt. Daneben finden sich kleine Gewinnungsstätten von Kalken östlich Patzenthal und südlich Stronegg (vgl. Beschreibung Legendennummer 23 und Kapitel 9. Mineralische Rohstoffe).

Mit Ausnahme des großen Steinbruchs südlich des Buchberggipfels, der im Herbst 2006 wieder kurzzeitig für die Gewinnung von Schüttmaterial für Forstwege abgebaut wurde, sind alle Steinbrüche heute außer Betrieb.

Sandgrube, Kiesgrube; z.T. außer Betrieb

Besonders in den Sanden und Kiesen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation werden oder wurden diese Massenrohstoffe in zahlreichen Gruben abgebaut. Daneben befinden sich aber auch einige aufgelassene Sandabbau in der karpatischen Laa-Formation und in den sarmatischen Sanden und den Reisbergschottern der Ziersdorf-Formation im Göllersbachtal. Weitere z.T. aufgelassene Kies- und Sandabbau befinden sich südlich von Großharras und südlich von Aspersdorf in pleistozänen Terrassenschottern ebenso wie in der Waschbergzone im Bereich der Křepice-Formation bei Ottendorf und Merkersdorf (vgl. Beschreibungen zu den betreffenden Formationen und Kapitel 9. Mineralische Rohstoffe).

Tongrube, Tonmergelgrube; z.T. außer Betrieb

Abbau auf Ton bzw. Tonmergel finden sich auf dem Kartenblatt Hadres vor allem in der Laa-Formation aus dem Karpatium, und zwar in Göllersdorf, südlich von Stronsdorf und westlich von Merkersdorf. Während die Gruben bei Stronsdorf und Merkersdorf außer Betrieb sind, wird die Grube der Ziegelei Wienerberger in Göllersdorf intensiv abgebaut und ständig erweitert (vgl. Beschreibung Legendennummer 27–28 und ROETZEL et al., 1999a). Weitere keine Abbaue befanden sich in der pelitischen Fazies der Hollabrunn-Mistelbach-Formation nordöstlich von Altenmarkt i.T. und in der Waschbergzone, in den Sanden und Tonen der Křepice-Formation nordöstlich von Ottendorf (vgl. Kapitel 9. Mineralische Rohstoffe).

Lössabbau; außer Betrieb

Mit dieser Signatur wurden in der Karte einige heute noch sichtbare, ehemalige Gruben eingetragen, wo Löss hauptsächlich für die Erzeugung von Ziegeln abgebaut wurde. Diese Abbaue befanden sich nördlich von Obergrub, südlich

von Eggendorf i.T., in der Lehmgstetten nördlich von Altenmarkt i.T., westlich von Kleinkadolz und westlich von Stronegg (vgl. Kapitel 9. Mineralische Rohstoffe).

Mehrteiliges Lössprofil mit Paläoböden

Bedeutende Aufschlüsse im Löss mit Einschaltungen von fossilen Böden wurden in der Karte mit dem Symbol für ein „mehrteiliges Lössprofil“ gekennzeichnet. Paläoböden sind in den Lössen besonders im Südwesten des Kartenblattes in der Umgebung von Großstelzendorf, um Obergrub und in Porrau verbreitet. Auch beiderseits des Pulkautales und an den Hängen des Buchberges, nördlich und südlich von Alberndorf, nordöstlich von Seefeld sowie westlich und nordwestlich von Mailberg treten fossile Bodenbildungen in den Lössen auf (vgl. Beschreibung Legendennummer 10).

Bohrung (nummeriert)

In die Karte wurden ausgewählte Bohrungen aufgenommen, deren Schichtfolge für das Verständnis des geologischen Baus dieses Gebietes von Bedeutung ist. Die Bohrungen sind durchgehend nummeriert. Die Schichtfolgen der dargestellten Bohrungen sind z.T. ausführlich im Kapitel 13. Bohrungen angeführt.

Fundstelle von Makrofossilien (Muscheln, Schnecken, etc.)

Auf dem Kartenblatt Hadres wurden mit dieser Signatur jene Makrofossilfundstellen eingezeichnet, die bei der aktuellen Kartierung festgestellt wurden. Beim überwiegenden Teil dieser Punkte handelt es sich um Fundstellen von fossilen Mollusken.

Eine Vielzahl von Fundstellen ist vor allem in der sandigen Fazies der Grund-Formation und in den Corallinaceenkalken der Mailberg-Formation zwischen Wullersdorf und dem Buchberg bei Mailberg konzentriert (Abb. 5, 23). Auch in der karpatischen Laa-Formation finden sich in einzelnen Aufschlüssen, wie z.B. in Göllersdorf, nordwestlich Nursch, um Kleinsierndorf, südöstlich von Patzenthal und bei Stronegg Molluskenreste in den Sedimenten. In den sarmatischen Ablagerungen der Ziersdorf-Formation ist besonders die Faziostratotypuslokalität in der heute rekultivierten Sandgrube Weik an der Straße zwischen Hollabrunn und Aspersdorf hervorzuheben (vgl. PAPP & STEININGER in PAPP et al., 1974, p.172 ff.; PAPP, 1950, 1956; WEINHANDL, 1957b; ROETZEL, 2003a; MANDIC et al., 2008; Abb. 7). Weitere sarmatische Fossilfundpunkte befinden sich nordöstlich von Wieselsfeld, nördlich von Eggendorf i.T. und nördlich von Enzersdorf i.T. In der pannonen Hollabrunn-Mistelbach-Formation treten Mollusken vor allem in pelitreichen Einschaltungen, wie z.B. am Spielberg südlich von Weyerburg und im Fichtenboden östlich Porrau auf (vgl. Beschreibungen zu den betreffenden Formationen).

Fundstelle von Mikrofossilien (Foraminiferen, Ostracoden, etc.)

In der Karte wurden vor allem stratigraphisch wichtige Fundpunkte von Foraminiferenfaunen dargestellt, mit deren Hilfe die untermiozäne Laa-Formation und die mittelmiozäne Grund-Formation und Mailberg-Formation unterschieden werden konnten. Auch in der Ziersdorf-Formation wurden biostratigraphisch aussagekräftige Fundstellen mit sarmatischen Foraminiferen- und Ostracodenfaunen vermerkt. Aufschlüsse mit dieser Signatur in der obermiozänen Hollabrunn-Mistelbach-Formation bezeichnen Probenahmepunkte mit charakteristischen pannonen Ostracodenfaunen (vgl. Beschreibungen zu den betreffenden Formationen).

Fundstelle von Lössschnecken

Die mit dieser Signatur markierten Lössaufschlüsse mit reicher Malakofauna sind besonders in der südwestlichen Ecke des Kartenblattes, im Raum Großstelzendorf – Bergau – Obergrub, konzentriert. Weitere Fundpunkte befinden sich in der Umgebung von Mailberg (vgl. Beschreibung Legendennummer 10).

Fundstelle von Wirbeltierresten

Stratigraphisch wichtige Funde von Wirbeltierresten (Vertebraten) liegen aus dem Bereich des Kartenblattes Hadres vor allem aus der Hollabrunn-Mistelbach-Formation vor. Hervorzuheben ist vor allem die reiche Wirbeltierfauna aus der heute verbauten Schottergrube Heilig am nordöstlichen Stadtrand von Hollabrunn, an der Straße nach Wieselsfeld (GRILL, 1968; PIA & SICKENBERG, 1934; ROETZEL, 2003a), aber auch jene aus den Schottergruben östlich von Magersdorf (DAXNER-HÖCK, 1975, 2004; STEININGER, 1963) und südlich von Weyerburg (ROETZEL, 2007). Aus einer Sandgrube unmittelbar südöstlich von Mariathal stammt ein Zahn eines kleinen Menschenaffen (DAXNER-HÖCK, 2000; THENIUS, 1982a, 1983), dessen Fundstelle ebenfalls in der Karte eingetragen ist (vgl. Beschreibung Legendennummer 17–19).

Fundstelle von Pflanzenresten

Die in der Karte eingetragenen Funde von Pflanzenresten stammen aus der Laa-Formation und der Hollabrunn-Mistelbach-Formation. Neben einem Palmenholz beschrieb THENIUS (1961) Blattreste (*Cinnamomophyllum* sp.) aus einer Sandgrube südlich von Stronsdorf. In der pannonen Hollabrunn-Mistelbach-Formation treten Pflanzenreste vor allem in pelitreichen Einschaltungen, wie z.B. am Spielberg südlich von Weyerburg oder im Fichtenboden östlich Porrau auf.

Fundstelle von verkieseltem Holz

So wie die der Pflanzenreste liegen auch die in der Karte dokumentierten Fundstellen von verkieselten Hölzern in der Laa-Formation und der Hollabrunn-Mistelbach-Formation. Aus dem Karpatium der Laa-Formation wurde von THENIUS (1961) aus einer Sandgrube am Südrand von Stronsdorf ein Palmenholz beschrieben. ROETZEL (2003a) führte ein verkieseltes Holz aus dem Bereich östlich von Raschala, nordwestlich der Flur „Feldleiten“ aus den pannonen Kiesen und Sanden der Hollabrunn-Mistelbach-Formation an.

Geologische Naturdenkmale

Aufgrund ihrer geologischen Bedeutung sind auf dem Kartenblatt Hadres das Naturschutzgebiet Zwingendorf Glaubersalzböden (1) und das Naturdenkmal Galgenberg (2) dargestellt.

1) Naturschutzgebiet Zwingendorf Glaubersalzböden

(R. ROETZEL, M.A. GÖTZINGER & H. PRISTACZ)

Das Naturschutzgebiet „Zwingendorf Glaubersalzböden“ besteht aus zwei Teilflächen, die 1979 zum Naturschutzgebiet erklärt wurden. In der Karte sind die ca. 2 km südöstlich von Zwingendorf, südlich der Pulkautalstraße gelegenen „Saliterwiesen“ eingetragen. Die zweite Teilfläche im „Hintausacker“ grenzt im Nordwesten von Zwingendorf direkt an den Ort (Mikrofossilzeichen in der Karte). Ein weiterer Salzstandort befindet sich östlich von Zwingendorf, im Bereich eines ehemaligen Eisteiches (JURASKY, 1980; PAAR et al., 1993; WOLFRAM et al., 2006).

In den „Saliterwiesen“, wo sich auf den kalkigen Silten und Feinsanden der Laa-Formation am Ufer eines künstlichen Teiches Salzkrusten bilden (Abb. 13) (HAVLIČEK, 1996; HÜTTERER, 1990; HÜTTERER & ALBERT, 1993), hat sich auf offenen Salzstandorten eine typische Salzvegetation, u.a. mit Salz-Hornklee (*Lotus tenuis*), Gelbem Spargelklee (*Lotus maritimus*), Meerstrand-Wegerich (*Plantago maritima*) und Acker-Gänsedistel (*Sonchus arvensis*) entwickelt. In kleineren, feuchten Senken treten Salz-Simse (*Juncus gerardii*), Plathalm-Simse (*Juncus compressus*) und Wiesen-Alant (*Inula britannica*) auf (HOLZER, 2006). Im zweiten Teilbereich nordwestlich von Zwingendorf gedeiht das Strandmilchkraut (*Glaux maritima*), das in Zwingendorf sein einziges österreichisches Vorkommen hat (HOLZER, 2006; HÜTTERER & ALBERT, 1993), der Salz-Hornklee (*Lotus tenuis*) und der Meerstrand-Wegerich (*Plantago maritima*). In den etwas höher gelegenen Salzwiesen kommen

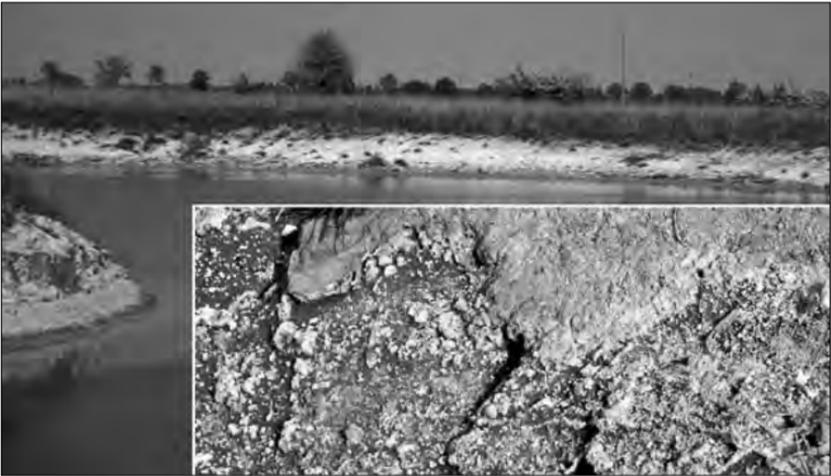


Abb. 13.
Salzkrusten auf Sedimenten der Laa-Formation am Ufer des Teiches in den „Saliterwiesen“ im Naturschutzgebiet „Zwingendorf Glaubersalzböden“ südöstlich von Zwingendorf.
Fotos: Th. HOFMANN.

neben diesen Arten auch Pannonien-Salz-Aster (*Aster tripolium* subsp. *pannonicus*), Gelber Spargelklee (*Lotus maritimus*), Salz-Steinklee (*Melilotus dentatus*), Entferntäh-rige Segge (*Carex distans*), Herbst-Zahnrost (*Odontites vulgaris*), Erdbeer-Klee (*Trifo-lium fragiferum*) und Echter Eibisch (*Althaea officinalis*) vor (HOLZER, 2006; WIESBAUER, 2007).

Aber auch bei anderen Pflanzen, wie z.B. einigen Algen oder auch bei ver-schiedenen Tieren, wie Spinnen, Wanzen, Bienen, Wespen oder Käfern gibt es heute bereits stark gefährdete Spezialisten für Salzstandorte (WOLFRAM et al., 2006).

In der Literatur werden als Krusten bildende Salze für die Salzböden (hpts. So-lontschak) im nördlichen Weinviertel Natriumsulfat (Glaubersalz) und Magnesi-umsulfat (Bittersalz) angegeben (HOLLER, 1870; HÜTTERER & ALBERT, 1993; WOLFRAM et al., 2006).

Natriumsulfat kommt in der Natur in zwei Arten vor: Zum einen als wasser-freies Salz Thenardit (Na_2SO_4), orth., und als Dekahydrat mit dem Namen Mirabi-lit ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), mon. (in Apotheken unter „Glaubersalz“ erhältlich). Welches der beiden Salze tatsächlich auskristallisiert, hängt von der Temperatur und von begleitenden Salzen (etwa NaCl) ab. Über etwa 32°C bildet sich Thenardit, der bei erhöhten NaCl-Gehalten aber auch schon bei 25°C auskristallisieren kann. Mirabilit ist bei länger anhaltender Trockenheit nicht stabil und wandelt sich in Thenardit um.

„Bittersalz“ ist Magnesiumsulfat-Heptahydrat, mineralogisch Epsomit ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), orth., welches farblose Kristalle bildet, sich aber bei anhalten-der Trockenheit langsam durch Dehydratisierung in wasserärmere Mg-Sulfate umwandelt (da gibt es mehrere) und dabei trüb weiß wird (Phasenumwandlung).

M.A. GÖTZINGER und H. PRISTACZ (Institut für Mineralogie und Kristallographie, Universität Wien) konnten vom Teich in den „Saliterwiesen“ röntgenographisch bisher nur Thenardit, also das wasserfreie Natriumsulfat, feststellen. Die Identifi-zierung von wasserreichen Mg-Sulfaten bereitet insofern Schwierigkeiten, weil diese Salze hygroskopisch sind und bei hoher Luftfeuchtigkeit schlecht auskristallisieren.

Zur Bezeichnung „Saliterwiesen“ muss gesagt werden, dass der Ausdruck „Saliter“ irreführend ist: unter „Saliter“ (auch „Mauersalpete“) wird ein Gemisch

aus K- und Ca-Nitrat verstanden, welches als Ausblühungen an feuchten Mauern von Tierställen (Jauche) vorkommt und früher für die Herstellung von Schwarzpulver Bedeutung hatte.

Die Zwingendorfer Salzböden im Pulkautal sind der Rest ehemals ausgedehnter Salzlebensräume im nördlichen Weinviertel. Diese in der Umgebung von Laa an der Thaya früher sehr häufigen, als Nassgallen, Salitersutten oder Saliterflecken (in Mähren zwischen Židlochovice und Šaraticice als Slaniska) bezeichneten Salzböden (HOLLER, 1870), gingen durch die großflächige Drainagierung und Kommissierung Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts weitgehend verloren. Nach WIESBAUER (2007) wurde durch die Absenkung des Grundwasserspiegels der kapillare Hubsaum unterbrochen, sodass die Salze nicht mehr an die Bodenoberfläche gelangen können und im oberen Bodenhorizont allmählich ausgewaschen werden. Die Salze stammen aus hochmineralisierten Wässern, die in den karpatischen Sedimenten der Laa-Formation besonders häufig im unteren Pulkautal und der Umgebung von Laa an der Thaya auftreten (vgl. Tab.17 und BOROVIČZÉNY, 1997; HOLLER, 1870 und Kapitel 10. Hydrogeologie). Interessant ist, dass die Kationenverhältnisse $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Ca}$ und die Anionenverhältnisse $\text{SO}_4 > \text{HCO}_3 > \text{Cl}$ ähnlich denen in den Salzlacken des Seewinkels im Burgenland sind (besonders in den Randlacken des Neusiedlersees).

2) Galgenberg

(R. ROETZEL)

Der Galgenberg in der KG Oberstinkenbrunn mit einer Höhe von 346 m liegt ca. 2 km nördlich von dieser Gemeinde. Er bildet eine isolierte Kuppe, die vom Höhenrücken des Buchberges durch einen Sattel östlich der Flur „Altenbergen“ abgetrennt ist.

Der Galgenberg wurde mit Bescheid der BH Hollabrunn vom 23. 6. 1972 und 30. 8. 1984 (Einlageblatt 46) wegen seiner seltenen Pflanzen auf der Hutweide rund um die gemauerte Galgensäule zum Naturdenkmal erklärt. Auf den Corallinaceenkalken der Mailberg-Formation wächst eine seltene pannonische Trockenrasenvegetation, darunter äußerst seltene und gefährdete Arten wie das Zierliche Johanniskraut (*Hypericum elegans*), das Durchwachsene Hasenohr (*Bupleurum rotundifolium*), der Niederliegende Geißklee (*Cytisus procumbens*), der Zotten-Lein (*Linum hirsutum*), das Knollen-Brandkraut (*Phlomis tuberosa*), der Pannonische Quendel (*Thymus kosteleckyianus*) und das Steppen-Veilchen (*Viola ambigua*). Der Galgenberg ist weiters Standort von Sommer-Adonis (*Adonis aestivalis*), Frühlings-Adonis (*Adonis vernalis*), Diptam (*Dictamnus albus*), Großer Kuhschelle (*Pulsatilla grandis*) und Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*). Insgesamt werden von BERG et al. (2005) 174 Pflanzenarten am Galgenberg angeführt, wovon 119 Arten als typische Arten der Trockenrasen und trockenen Gebüsche angesehen werden.

Daneben werden in der Begründung des Bescheids aber auch die „zahlreichen Leithakalk-Brocken mit versteinerten Muscheln und Schnecken“ erwähnt. Diese Corallinaceenkalke der Mailberg-Formation aus dem Mittelmiozän (unteres Badenium) (vgl. Beschreibung Legendenummer 23) wurden dort in mehreren Steinbrüchen ehemals abgebaut, deren Gruben westlich der gemauerten Galgensäule noch heute zu sehen sind. Spuren einer großen Rutschung aus dem Jahre 1941 (vgl. Beschreibung Legendenummer 4–5, Abb. 12) sind noch immer am Südhang deutlich erkennbar (ANONYMUS, 1951; WEINHANDL, 1953, 1957a).

Der Galgenberg ist damit das typische Beispiel eines Gebiotops, d.h. eines geogen bedingten Biotops, da die dort vorkommenden Pflanzen in direktem Zusammenhang mit ihrem Untergrund gesehen werden müssen. Der Begriff des „Gebiotops“ (HOFMANN, 1998; HOFMANN et al., 2003) soll verdeutlichen, dass von der polarisierenden Darstellung „belebte“ (Biosphäre) versus „unbelebte“ (Geosphäre) Natur Abstand genommen werden muss und mittels dieses holisti-

schen Ansatzes die gegenseitigen Wechselwirkungen und Abhängigkeiten ausgedrückt werden.

5. Geologischer Bau der autochthonen Molasse und der Waschbergzone

(R. ROETZEL)

5.1. Autochthone Molasse

Die ältesten Sedimente in der autochthonen Molasse der Alpin-Karpatischen Vortiefe im westlichen Weinviertel stammen aus dem Egerium. Sie kommen hier nicht an die Oberfläche, sondern sind nur aus Bohrungen bekannt. Die Ablagerungen transgredieren über den Sedimenten des autochthonen Mesozoikums (Gresten-Gruppe, Altenmarkt-Formation) und des Paläozoikums bzw. dem Kristallin der Böhmisches Masse. Es handelt sich einerseits um Äquivalente der an der Oberfläche am Südostrand der Böhmisches Masse vorkommenden tonig-sandigen Abfolge der brackisch-marinen Pielach-Formation und der überwiegend sandigen, seichtmarinen Melk-Formation, andererseits aber auch um Sedimente, die der marinen Beckenfazies des „Älteren Schliers“ aus dem oberen Egerium entsprechen. Im Bereich des Kartenblattes Hadres treten die Sedimente der Melk-Formation nur östlich anschließend an den Mailberger Bruch bis zur Hochzone von Altenmarkt im Untergrund auf (vgl. Taf.1). In den Bohrungen Hollabrunn 1, Porrau 1, Roggendorf 1, Dürnleis 1, Mailberg 2 und Großharras 1 konnten sie in Mächtigkeiten von 129-220 m erbohrt werden. In der Bohrung Porrau 2 ist bereits die Beckenfazies des oberen Egerium in Form von Tonsteinen entwickelt. Die Sedimente des Egerium setzen sich, durch zahlreiche Bohrungen nachgewiesen, gegen Südosten bis Südwesten in den Raum Stockerau und ins Tullner Feld fort (FUCHS et al., 1980).

Weit größere Verbreitung haben die Sedimente des Eggenburgium und Ottnangium, die in der Vortiefe auf Blatt Hadres mit Ausnahme der Bohrung Mailberg K1 in allen Bohrungen erschlossen wurden. Die relativ gleichförmige Schichtfolge (vgl. BRIX et al., 1977) beginnt häufig mit marinen Glaukonitsandsteinen des Eggenburgium, die in morphologischer Hochlage fehlen können oder, wie z.B. in der Bohrung Altenmarkt i.T. 1, stark reduziert sind. Darüber folgt ein Abschnitt mit Ton- und Tonmergelsteinen und dünnen glaukonitischen Sandsteinlagen, die eine reiche marine Foraminiferenfauna des Eggenburgium führen. Diese Ablagerungen werden im Hangenden von einer Wechselfolge von Ton- und Sandsteinen mit einer verarmten Fauna und Fischresten abgelöst. Der nächstfolgende Sedimentabschnitt zeigt schwach karbonatische, feinglimmerige und gut geschichtete, feinkörnige Sandsteine, die in der Wechsellagerung mit dunkelgrauen Tonsteinen dominieren. Sie führen eine ärmliche Mikrofauna und Molluskenreste. Zuerst folgen schwach mergelige Tone und Tonsteine mit dünnen Feinsandlagen und -bestegen mit zahlreichen Fisch- und Pflanzenresten sowie Lignitstücken, die wahrscheinlich bereits in das Ottnangium gehören. Die Gesamtmächtigkeit der Sedimente des Eggenburgium und Ottnangium schwankt in der Vortiefe auf Kartenblatt Hadres zwischen 17 m (stark reduzierte Schichtfolge in der Bohrung Füllersdorf 1) und 194 m (Hollabrunn 1), sie nimmt aber auf dem Nachbarblatt gegen Osten noch deutlich zu.

Das nächste, in der Vortiefe ebenfalls nur aus Bohrungen bekannte Schichtpaket ist das der sogenannten „Oncophora-Schichten“ aus dem Ottnangium, die östlich des Mailberger Bruchsystems in allen Bohrungen auftreten. Die an der Oberfläche in der Roseldorf-Zone an der Front der Waschbergzone verbreiteten Sedimente der Křepice-Formation („Eisenschüssige Tone und Sande“) können vermutlich als Äquivalente des obersten Teiles dieser „Oncophora-Schichten“ betrachtet werden. Es sind gelblichgraue, geschichtete, glimmerreiche Sande und Silte mit Lagen kalkarmer Tonmergel und gelegentlichen Ligniteinschaltun-

gen und Pflanzenresten. Im Vorfeld der Waschbergzone zeigen sie deutlich korrelierbare Horizonte, die in den Feldern Altprerau, Merkersdorf, Neuruppersdorf, Pottenhofen, Roseldorf und Wildendürnbach in einigen Abschnitten gasführenden sind (ANIWANDTER et al., 1990). Neuere Studien durch HAMILTON (1997) zeigen, dass als Ablagerungsraum ein tiefer, mariner Trogbereich mit turbiditischen Sedimenten anzunehmen ist (vgl. BRIX et al., 1977), der an der Stirn der Waschbergzone aufgefüllt wird. Auch aus der Verteilung der Mächtigkeit in den Bohrungen ist ein im Osten und Südosten tiefer und nach Westen seichter werdender Trog zu erkennen. So erschloss z.B. die Bohrung Hollabrunn 1 „Oncophora-Schichten“ mit 315 m Mächtigkeit, während in der Bohrung Herzogbirbaum 1 bereits 884 m angetroffen wurden.

In diesem Zusammenhang muss bemerkt werden, dass die Bezeichnung „Oncophora-Schichten“ in diesen Ablagerungen nördlich der Donau auf jeden Fall vermieden werden sollte, da sie faziell nicht mit den brackisch beeinflussten Oncophora-Schichten aus dem oberen Otnangium in Oberösterreich und im Raum Brunn vergleichbar sind. Auch die bisherige fazielle Interpretation der „Oncophora-Schichten“ im Raum St.Pölten und im Tullner Feld als seichte, limnisch-brackische Bildungen muss wahrscheinlich revidiert werden.

Die nächst jüngeren Sedimente aus dem Karpatium treten in der Alpin-Karpatischen Vortiefe bereits an die Oberfläche (vgl. ROETZEL, 2003b). Die weitgehend flach lagernden, vollmarinen Sedimente der Laa-Formation sind nahezu im gesamten westlichen Weinviertel westlich der Stirn der Waschbergzone und bis an die Donau verbreitet. Sie heben im Westen, östlich von Retz und bei Platt nahe der Diendorfer Störung aus, reichen z.T. aber weiter südwestlich bis an den Rand der Böhmisches Masse, wo sie teilweise auch von Störungen begrenzt sind. Im Osten werden sie in den Schuppenbau der Waschbergzone einbezogen. Es handelt sich überwiegend um glimmer- und kalkreiche, dünn geschichtete, siltige bis feinsandige Tone und Tonsteine mit dünnen Sand- und Siltlagen, in denen im Hangenden die Sandeinschaltungen zunehmen und mächtiger werden. In die Schichtfolge sind im Raum zwischen Füllersdorf, Göllersdorf und dem Haberg bei Oberrußbach Geröllmergel eingeschaltet, die als Massenstromsedimente (debris-flow-Körper) interpretiert werden (ROETZEL et al., 1999a). Die sandreiche Abfolge im hangenden Abschnitt der Laa-Formation wurde in Tschechien von ADÁMEK et al. (2003) als Nový Přerov-Member vom darunter liegenden pelitisch dominierten Musov-Member abgetrennt. In Österreich wurden bisher nur die zwischen Laa an der Thaya, Alt-Prerau und Nový Přerov (Neu-Prerau) diskordant über der pelitischen Fazies der Laa-Formation liegenden, wechsellagernden kalkigen Silte und Sande als Nový Přerov-Formation bezeichnet (ROETZEL, 2003b). Diese Sedimente aus dem oberen Karpatium wurden von GRILL (1968) faziell mit der Korneuburg-Formation im Korneuburger Becken verglichen (vgl. ANIWANDTER et al., 1990). Nach den lithologischen Beschreibungen entspricht wahrscheinlich ein Großteil der auf dem Kartenblatt Hadres als Laa-Formation ausgedehnten Sedimente dem in Tschechien abgetrennten Nový Přerov-Member. Die Mächtigkeit der Laa-Formation beträgt westlich des Mailberger Bruchs in der Bohrung Hadres U1 288 m, verringert sich aber auf der östlich anschließenden Hochzone in der Bohrung Mailberg U1 auf 94 m. Östlich des Mailberger Bruchs ist eine deutliche Zunahme der Mächtigkeit von Westen gegen Osten zu beobachten, die nahe dieser Bruchzone im Westen zwischen 252 m (Roggendorf 1) und 530 m (Mailberg K1) liegt, dann aber nach Osten sehr rasch auf 600 m bis 700 m zunimmt und in den Bohrungen Stronegg 2 und Laa 1 über 1000 m erreicht (CICHA, 1997; GOLDBRUNNER & KOLB, 1997).

Diskordant über den älteren Sedimenten des Karpatium folgen darüber die mittelmiozänen Ablagerungen der Grund-Formation, Gaidorf-Formation und Mailberg-Formation aus dem unteren Badenium. Die Ablagerungen des unteren Badenium waren in der Alpin-Karpatischen Vortiefe ehemals flächendeckend verbreitet und reichten kurzzeitig bis auf das Kristallin der Böhmisches Masse.

Nördlich der Donau blieben vor allem Erosionsreste nordwestlich bis nordöstlich von Hollabrunn, zwischen Sitzendorf an der Schmida und dem Buchberg bei Mailberg erhalten. Kleinere Sedimentreste sind am Rand der Böhmisches Masse südlich von Znojmo (Znaim) im Raum Unterretzbach – Šatov (Schattau) und zwischen Mühlbach am Manhartsberg und Ravelsbach obertags anstehend. Auch aus der Kremser Bucht und in der Wachau sind Ablagerungen des unteren Badenium aus Bohrungen und Obertagsaufschlüssen bekannt. Südlich der Donau bildet das zeitgleich abgelagerte Konglomerat der Hollenburg-Karlstetten-Formation einen Nord-Süd gerichteten Strang, der den Verlauf einer fluviatilen Schüttung markiert, die im Deltabereich im Raum Krems mit den marinen Peliten verzahnt (GRILL, 1957).

Im Raum von Hollabrunn heben die Sedimente der Grund- und Gaiendorf-Formation über den karpatischen Ablagerungen nach Norden und Osten hin aus und werden im Westen von der Schmidatalstörung begrenzt. Im Süden tauchen sie unter die jüngeren Ablagerungen aus dem Sarmatium und Pannonium, keilen schließlich aber auch unter diesen nach Süden hin aus. So sind z.B. in der Bohrung Roggendorf 1 die Sedimente des unteren Badenium 358 m mächtig, in der Bohrung Altenmarkt i.T. 1 jedoch nur mehr 93 m.

In der Grund-Formation überwiegen kalkige, z.T. feinsandige Silte und Tone mit geringmächtigen, sandigen bis kiesigen Einschaltungen. In diese pelitreiche Fazies sind im Raum Grund – Guntersdorf – Immendorf Bereiche mit mächtigen Sandhorizonten eingeschaltet, die häufig eine diverse, gut erhaltene und für das untere Badenium typische Molluskenfauna führen (ROETZEL & PERVESLER, 2004). Zwischen Guntersdorf und dem Buchberg bei Mailberg schalten sich außerdem in die Pelite und Sande der Grund-Formation Corallinaceenkalke der Mailberg-Formation ein. Gegen Westen geht die Grund-Formation in die lithologisch abwechslungsreichere, sandig-kiesige Gaiendorf-Formation über. In der Bohrung Roggendorf 1 sind die Sedimente des unteren Badenium zweigeteilt. Dort liegt unter den Tonmergeln und Feinsanden der Grund-Formation noch eine mehr als 100 m mächtige grobklastische Entwicklung des untersten Badenium (ČORIĆ & RÖGL, 2004).

Jüngere, mittelmiozäne, seichtmarine Ablagerungen aus dem Sarmatium liegen wiederum diskordant über den älteren Sedimenten des Karpatium und Badenium. Man findet die Sedimente der Ziersdorf-Formation westlich der Waschbergzone in einer schmalen, lang gestreckten, Westsüdwest-Ostnordost streichenden Zone, die vom Wiener Becken über die Zaya-Furche, Hollabrunn und Ziersdorf bis nach Langenlois verläuft. Es ist dies wahrscheinlich eine zuvor im mittleren Badenium fluviatil geschaffene Rinne (vgl. SEIFERT, 1996), in die das Meer im unteren Sarmatium nochmals kurzzeitig aus dem Wiener Becken bis in den Raum Krems vordrang und dabei die älteren Sedimente aufarbeitete. Die Ziersdorf-Formation wird vorwiegend aus Tonen, Silten und Feinsanden aufgebaut, die in manchen Bereichen, wie z.B. östlich von Hollabrunn, Einschaltungen von Mittel- bis Grobsanden und Grobschotter (Reisbergschotter) führen. Die Mächtigkeit der Ziersdorf-Formation ist relativ unterschiedlich. So wurden in der Bohrung Hollabrunn 1 110 m Sarmatium durchteuft, während in Altenmarkt i.T. 1 63 m und in Porrau 2 nur 19 m erbohrt wurden.

Obermiozäne Sedimente der Hollabrunn-Mistelbach-Formation aus dem Pannonium liegen wiederum mit einer deutlichen Erosionsdiskordanz über allen älteren marinen Sedimenten. Die Verbreitung dieser fluviatilen Ablagerungen eines Donauvorläufers ist auf einen 5–10 km breiten, von Krems über Hohenwarth, Ziersdorf, Hollabrunn und den Ernstbrunner Wald quer durch das Weinviertel verlaufenden, Westsüdwest-Ostnordost-streichenden Streifen beschränkt. Im Bereich der Zayafurche durchqueren diese Sedimente die Waschbergzone und sind im Wiener Becken bis zum Steinbergbruch westlich Zistersdorf obertags verfolgbar. Die Schotter und Sande sind westlich der Waschbergzone in einer nach Norden und Süden aushebenden, rinnenartigen Struktur eingelagert, die

vermutlich den zuvor im Mittelmiozän geschaffenen Talverlauf nachzeichnet. Der heute dort verlaufende, bewaldete Höhenrücken ist das Ergebnis der selektiven Erosion, da die ehemals in die älteren Meeresablagerungen eingetieften, groben Rinnensedimente mehr der Abtragung widerstanden als die feineren und älteren Meeresablagerungen abseits der fluviatilen Rinnen. Dadurch wurden allmählich die ehemals tiefer liegenden Bereiche des Flusssystemes zu einem durchgehenden, das Weinviertel querenden Höhenrücken herausmodelliert, was als Reliefumkehr bezeichnet wird.

Die überwiegend kiesigen bis sandigen Sedimente der Hollabrunn-Mistelbach-Formation zeigen westlich der Waschbergzone typische Sedimentstrukturen aus dem fluviatile Ablagerungsbereich, nach dem Eintritt ins Wiener Becken ist der Übergang in Deltasedimente feststellbar (NEHYBA & ROETZEL, 2004). In manchen Abschnitten im nördlichen und südlichen Randbereich des Verbreitungsgebietes unterbrechen limnische, siltig-tonige Einschaltungen die sandig-kiesige Schichtfolge. Die Mächtigkeit der Schotter und Sande kann mit mehr als 100 m angenommen werden, sie verringert sich jedoch gegen Osten, im Bereich des ehemaligen Mündungsbereiches in den Pannonen See deutlich.

Sowohl in der Alpin-Karpatischen Vortiefe als auch in der Waschbergzone bedecken quartäre Ablagerungen, wie Löss und fluviatile Terrassensedimente in unregelmäßiger Verbreitung und Mächtigkeit die älteren Ablagerungen. Am häufigsten findet man Löss, z.T. mit Einschaltungen von interglazialen bzw. interstadialen Paläoböden, die zeigen, dass während des Pleistozäns und auch im Pliozän ein ständiger Wechsel von kälteren und wärmeren Klimaperioden und damit auch von Akkumulation und Erosion herrschten. Erosionsreste von pleistozänen Terrassensedimenten in den größeren Tälern sowie andere Schotterakkumulationen in unterschiedlichen Höhen sind ebenfalls Zeugen der sukzessiven Abtragung und Eintiefung der Flüsse in diesem jüngsten Abschnitt der Erdgeschichte.

5.2. Waschbergzone

Die Waschbergzone besteht aus einer tektonisch in mehrere Schuppen zerlegten Schichtfolge, in der verschiedene Gesteine des Oberjura, der Oberkreide, des Paleozän, Eozän und Oligozän in eine nahezu komplette sedimentäre Abfolge des Untermiozän eingeschaltet sind. Diese tektonische Melange entstand bei der Nordwest gerichteten Aufschiebung der Waschbergzone auf die vorgelagerten Molassesedimente im Untermiozän, bei der durch Abscherung, wahrscheinlich aber auch durch gleichzeitige submarine Eingleitungen der abgescherten Gesteine, ältere Molasseablagerungen und ehemaliger Molasseuntergrund in die Abfolge einbezogen wurden. Der Waschbergzone im engeren Sinn ist eine äußere Subeinheit vorgelagert. Diese wird im südlichen Abschnitt, nördlich von Stockerau, als Roseldorf-Zone bezeichnet und dort überwiegend aus Sedimenten des Ottományium aufgebaut, im nördlicheren Abschnitt besteht sie aus Ablagerungen des Karpatium.

Die Roseldorf-Zone ist an der Senninger Überschiebung gegen Nordwesten auf die Vorlandmolasse aufgeschoben. Sie bildet den Großteil des Anteils der Waschbergzone i.w.S. auf dem Kartenblatt Hadres und besteht hier aus untermiozänen Ablagerungen der Michelstetten-Formation und Křepice-Formation („Eisenschüssige Tone und Sande“). Der dahinter folgende Deckenstapel der Waschbergzone i.e.S. ist an der Leitersdorfer Überschiebung auf die Roseldorf-Zone gegen Nordwesten aufgeschoben. Dieser Teil wird am Kartenblatt vor allem aus den untermiozänen Sedimenten der Žďánice-Hustopeče-Formation („Schieferige Tone und Tonmergel“) aufgebaut, in die eine Vielzahl kleiner oligozäner, eozäner und oberkretazischer Sedimentkörper eingeschuppt und durch Querstörungen wieder in Teilbereiche zerlegt sind. Der Schuppenbau ist auch in

allen Tiefbohrungen in der Waschbergzone am Kartenblatt Hadres nachgewiesen, wo Schuppengrenzen, meist an der Basis der Klement-Formation, aber auch an der Basis der Sedimente des Eggenburgium-Ottningium, zu erkennen sind.

Die Waschbergzone ist zwar eine eigenständige tektonische Einheit, ihre geologische Entwicklung muss aber in engem Zusammenhang mit jener in der Alpen-Karpatischen Vortiefe gesehen werden. Der Bau der Waschbergzone ist zwar durch die Zerlegung in mehrere Deckenstapel deutlich komplizierter als der der Molassezone, Lithologie, Faziesentwicklung und Sedimentmächtigkeiten werden in der Vortiefe jedoch besonders im Untermiozän von den tektonischen Vorgängen während der Aufschuppung beeinflusst. So wird im Ottningium an der Stirn der Waschbergzone, im Vorfeld der Aufschiebung, ein Trog mit turbiditischen Ablagerungen aufgefüllt, die in der Vortiefe (fälschlicherweise) als „Oncophora-Schichten“ bezeichnet werden (vgl. HAMILTON, 1997). In ihrem höchsten Abschnitt können diese Sedimente in der Waschbergzone mit den in der Roseldorf-Zone hochgeschuppten Ablagerungen der Křepice-Formation („Eisenschüssige Tone und Sande“) korreliert werden. Aber auch die extreme Zunahme der Schichtmächtigkeit der Laa-Formation des Karpatium gegen die Front der Waschbergzone und die darin in der Vortiefe eingeschalteten Massenstromsedimente sind mit diesen tektonischen Vorgängen direkt in Verbindung zu bringen.

6. Geologischer Bau des Untergrundes

(G. WESSELY)

6.1. Stratigraphie, Lithologie, Fazies

Kristallin der Böhmisches Masse

Der kristalline Untergrund der Molasse auf Blatt Hadres ist nur aus wenigen Bohrungen bekannt, dokumentiert bei MATURA (2006). Vom Moldanubikum wurden Metasedimente in Form von Zweiglimmerschiefer in Hadres U1, Kalksilikatmarmor (mit Serpentin) in Porrau 1, Metamagmatit als Zweiglimmer-Orthogneis in Hollabrunn 1 erbohrt; in Metamagmatite des Moravikums drangen die Bohrungen Mailberg U1 mit Muskowitgneis, Mailberg K1 mit leukokrater Alkalifeldspatgneis und Stronegg 1 mit Granitgneis. Die Bohrung Füllersdorf 1 kernte eine Störungsbekzie im Bereich des Absdorf-Ostbruches.

Jüngeres Paläozoikum (Oberkarbon, Perm) auf der Böhmisches Masse

Durch die Bohrungen Altenmark i.T. 1, Großharras 1, Hollabrunn 1, Mailberg K1 und Roggendorf 1 ist ein 10 bis 15 km breiter und bis über 1 km mächtiger Streifen von nachvariszisch abgelagerten Sedimenten des Oberkarbon und Perm nachgewiesen. Die Bohrprofile von Hollabrunn 1 und Altenmark i.T. 1 enthalten zusammenhängendere Sedimentabfolgen. Graue, z. T. grünliche Quarzarenite wechseln mit dunklen, z.T. rötlichvioletten Tonsteinen, aber auch mit Quarz/Feldspat-Brekzien. Ähnliche Gesteine erbohrte auch Mailberg K1. Pollen und Pflanzenreste in Altenmark i.T. 1 und im höheren Teil von Hollabrunn 1 zeigen permisches Alter, im tieferen Abschnitt von Hollabrunn 1 oberkarbones Alter an (BRIX & GÖTZINGER, 1964; BRIX et al., 1977). In den oberkarbonen Sedimenten sind mehrfach auch Kohleflöze eingeschaltet. In Roggendorf 1 enthalten die tonig-klastischen Gesteine Einlagerungen von Quarzporphyriten, Metadiabasen, Eruptivbrekzien und Tuffen (WIESENER et al., 1976).

Autochthones Mesozoikum des Thayatrogenes

Das autochthone Mesozoikum (Taf.1) ist durch Schichten des Jura und der Oberkreide vertreten, Trias und Unterkreide fehlen (BRIX & GÖTZINGER, 1964; BRIX et al., 1977; WESSELY, 2006). Die stratigraphischen Eichungen erfolgten

vorwiegend durch Ammoniten aus den marinen Bereichen, die z. T. auch aus benachbarten Bohrungen stammen und durch KRYSŤYN (1976) bestimmt und eingestuft wurden. Ausgehend von diesen konnten dann Korrelationen mit weiteren Bohrungen durchgeführt werden.

Der tiefste Anteil des Jura wird von Deltaablagerungen des Dogger gebildet. Wie zusammenhängende Profilabschnitte in den Bohrungen Altenmark i.T. 1 und Stronegg 1 zeigen, gliedert sich der Dogger, der hier infolge fazieller Entsprechung als „Gresten-Gruppe“ bezeichnet wird, in einen vom Aalenium bis zum Bathonium reichenden Hauptabschnitt und in die hangende Nikolčice-Höflein-Formation, die dem Callovium zuzuordnen ist.

Der Deltakomplex gliedert sich in den Idealprofilen in die Untere Quarzarenitfolge, die Untere Tonsteinfolge, die Obere Quarzarenitfolge und die Obere Tonsteinfolge. Die Untere Quarzarenitfolge wurde in einem kontinentalen Abschnitt des Deltas abgelagert, wie neben Sandsteinen häufige Schüttungen aus grobem Quarz-, Feldspat- und Kristallinmaterial zeigen. Lagen von Kohle, Kohleton sowie Wurzelböden weisen auf Deltaplainverhältnisse hin. Die Obere Quarzarenitfolge wurde in einem marinen Deltaabschnitt abgelagert. Die Sandsteine sind kalkig gebunden und bioturbat; Kohleflöze fehlen. Die Tonsteinfolgen entsprechen Vorstößen des Prodeltas und enthalten marine Faunen, einschließlich Ammoniten. Synsedimentäre, Südwest-Nordost streichende, gegen Südost fallende Riftbrüche bewirken die Bildung von schräggestellten Schollen, wobei die Subsidenz und damit die Mächtigkeiten in den westlichen, bruchnahen Schollenabschnitten beträchtlich höher sind als in den östlichen, hochgekippten Anteilen (vgl. Profilschnitte Taf. 1). Hier kommt es auch zu Schichtreduktionen.

Die bis ins Bathonium wirksamen Brüche enden unter der Nikolčice-Höflein-Formation, sodass letztere ungestört und in relativ gleichförmiger Mächtigkeit von bis zu 160 m darüber folgt. Sie ist gekennzeichnet durch marine Sandsteine, die dolomitisch gebunden sind und im Höfleiner Bereich vermehrt Hornsteine enthalten.

Die Schichtfolge des Malm beginnt generell mit Karbonaten des Plattformbeereiches, der Vranovice-Formation. Sie weist eine relativ konstante Mächtigkeit, meist um die 100 bis 200 m auf. Sie ist gekennzeichnet durch dolomitisiertes, häufig aus Riffschutt bestehendes Seichtwassersediment und vertritt das Oxfordium.

Darüber stellt sich eine Differenzierung in eine karbonatische, überwiegend helle Plattformfazies im Westen, die Altenmarkt-Formation, und eine dunkle, mergelige Beckenfazies, die Mikulov-Formation, gegen Osten zu ein. Die Grenze zwischen beiden verläuft mit Verzahnungen diachron von Osten schräg aufwärts gegen Westen und wird von einer Hangfazies, der Falkenstein-Formation begleitet. Sie entspricht einer vom Oxfordium bis Tithonium fortschreitenden Transgression. Gegen den Top zu geht die Mikulov-Formation in die Kurdejov-Formation des Tithonium über.

Die Altenmarkt-Formation, deren Typlokalität die Bohrung Altenmarkt i.T. 1 ist (LADWEIN, 1976), besteht in dieser Bohrung zuunterst aus feindetritischen, hellen, bankigen Kalken, höher führt sie Hornstein. Darüber stellen sich Schwamm/Algenkalke ein, zunächst mit verfrachteten, liegenden, darüber mit aufrechten Schwammquerschnitten als Riffbildner und letztlich mit Korallenriffkalken. Letztere wurden auch in den Bohrungen Altenmark i.T. 2 und Mailberg 2 gekernt. Die Mächtigkeit der Altenmarkt-Formation von maximal 700 m wird sukzessive gegen Osten durch den Wechsel zur Beckenfazies geringer. Dieser erfolgt über die Falkenstein-Formation, die aus dunklen, mergeligen Kalken mit Komponenten aus dem Plattformbereich inklusive Riffkomponenten besteht. Die Mächtigkeit ist unterschiedlich, sie erreicht 200 m und mehr. Relativ monoton sind die dunkelgrauen Mergel der Mikulov-Formation, die nur von einzelnen, feinbioklastischen Schnüren unterbrochen werden. Die Mächtigkeit der Mergelsteine erreicht 700 m, außerhalb des Kartenblattes Hadres 1000 m. Feinkörnige Quarzeinstreuung

leitet die Kurdejov-Formation ein, die gegen oben zu in meist dunkelgrauen, gröber biotritischen Kalk übergeht. Diese Formation wird bis über 200 m mächtig. Außerhalb des Kartenblattes Hadres folgt darüber die Ernstbrunn-Formation mit ihren diversen Karbonaten des Plattformbereiches.

Mit einer Schichtlücke liegt diskordant über den unterschiedlichen Schichten des Jura die Oberkreide. Sie setzt im Südosten des Kartenblattes Hadres ein und besteht aus der überwiegend sandig-mergeligen Entwicklung der glaukonitreichen Ameis-Formation mit einer Mächtigkeit von maximal 200 m.

6.2. Tektonik

Das Relief des Beckenuntergrundes der Molassezone wird von der Hochzone von Altenmarkt dominiert, flankiert von Tiefzonen gegen Westen (Hollabrunn) und Nordosten (Laa).

Zwei große Brüche durchziehen das Relief des Beckenuntergrundes, der Mailberger Bruch und der Absdorf-Ostbruch (KRÖLL & WESSELY, 2001)

Am Mailberger Bruch ist die Oberkante des Beckenuntergrundes, wie etwa in der Bohrung Großharras 1 ersichtlich ist, um 700 m versetzt. Gegen Nordwesten und Südosten wird die Sprunghöhe geringer, südwestlich von Hollabrunn klingt die Störung aus. Der Bruch war im Tertiär noch wirksam, seine größte Sprunghöhe entstand aber im Dogger (vgl. Profilschnitte Taf.1). Die syndementäre Versetzung zu dieser Zeit dürfte über 3000 m betragen haben. Damit gehört er zu den großen Riftbrüchen im Dogger, welche die Entstehung der asymmetrischen Halbgräben, wie u. a. jene östlich von Mailberg, östlich von Hagenberg und von Stockerau bewirkten. Der Tiefgang des Baues derselben wurde zum Teil seismisch ermittelt (KRÖLL, 1964), zum Teil (Stockerau Ost 1) erbohrt (GRÜN, 1984; WESSELY, 1998). Die geringeren Mächtigkeiten des Schollenostabschnittes wurden beispielsweise in den Bohrungen Hagenberg 1 und 3, Stronegg 1 oder Lachsfeld 1 festgestellt. Während die Aktivität anderer Riftbrüche im Callovium endet, betrifft der Mailberger Bruch, allerdings in verminderter Form und wohl bei geänderter geodynamischer Ursache, auch die tertiären Molasseschichten.

Dies könnte auch auf den Absdorf-Ostbruch zutreffen, der hinsichtlich der Oberkante des Beckenuntergrundes der Molasse einen Versatz von 200 m erreicht und offensichtlich mit einem syndementären Riftbruch im Dogger mit erheblich größerer Sprunghöhe zu verbinden ist.

Eine andere Störungszone muss das Paläozoikum und Mesozoikum bei Hollabrunn quer zum Streichen an Kristallin abschneiden. Einer Auswirkung dieses Systems könnte die extreme Steilstellung des Dogger und des darin eingelagerten Diabases in der Bohrung Porrau 2, offensichtlich infolge kompressiver Bedingungen entlang einer Seitenverschiebung, zuzuschreiben sein.

Das nachvariszische Paläozoikum ist als Trog im Kristallin eingesenkt. Es zeigt in seinem Schichtumfang und Schichtinhalt inklusive der Kohlevorkommen von Hollabrunn und im Streichen seiner Grabenstruktur Anklänge an die Schichtfolge in der Boskowitz Furche, allerdings müsste, sollten die beiden ident sein, das Hollabrunner Vorkommen seitlich etwas gegen Osten verschoben sein.

7. Geologische Entwicklung im Paläogen und Neogen

(R. ROETZEL)

Mit der Heraushebung der Alpen und Karpaten aus dem Tethysmeer begann sich ab dem oberen Eozän ein Meeresbecken zwischen den Alpen und dem nördlichen Vorland zu bilden, das als Paratethys bezeichnet wird (HARZHAUSER & PILLER, 2007; RÖGL, 1998; RÖGL & STEININGER, 1983; STEININGER & WESSELY,

2000). In diese Alpin-Karpatische Vortiefe (Molassezone) gelangte vor allem der Abtragungsschutt von den sich stetig hebenden Alpen im Süden, in unserem Gebiet aber auch von der nördlich und nordwestlich anschließenden Böhmisches Masse.

Aus dem Eozän, als noch das Helvetische Meer weiträumig die zentraleuropäische Plattform überflutete, sind uns in der Vortiefe östlich des Amstettener Kristallinsporns bisher keine marinen Ablagerungen bekannt. Lediglich das aus Bohrungen bekannte fluviatile Moosbierbaumer Konglomerat wird aufgrund lithologischer Merkmale ins obere Eozän gestellt (WAGNER, 1998). In der Waschbergzone findet man verschiedene Gesteine des Eozäns (Waschberg-Formation, Haidhof-Formation, Reingruberhöhe-Formation), verschuppt mit jüngeren und älteren Sedimentserien, die von östlich bis südöstlich der Waschberzone liegenden Ablagerungsbereichen tektonisch hierher transportiert wurden.

Am Beginn des Oligozäns erfolgte dann durch die Kollision der Europäischen und Afrikanischen Platten und die damit fortschreitende Hebung des Orogens die weitgehende Trennung des Mediterrans von der Paratethys und die Bildung eines eigenständigen Meeresbeckens.

Von den damit in Zusammenhang stehenden Meeresvorstößen im Oligozän (Kiscellium – Egerium, vor ca. 34–20,5 Mill.J.) kennen wir auch im niederösterreichischen Teil der Vortiefe sowohl von Oberflächenaufschlüssen als auch aus Bohrungen Sedimente. So liegen entlang des Süd- und Südostrandes der Böhmisches Masse kohleführende, limnisch-brackische bis seichtmarine Ablagerungen der Pielach-Formation und Melk-Formation direkt auf dem kristallinen Untergrund; weiter im Nordosten, im Bereich von Kartenblatt Hadres, transgredieren sie auch über dem autochthonen Mesozoikum bzw. Paläozoikum. Diese Ablagerungen, die weit nach Süden und Osten, z.T. überschoben bis unter die Alpen reichen, verzahnen beckenwärts mit den seichten Schelfablagerungen des Älteren Schliers. Am Kristallinrand ist ein zweimaliger Meeresvorstoß feststellbar, der von einem kurzzeitigen Rückzug des Meeres im unteren Egerium unterbrochen wird (ROETZEL et al., 1983). Im Weinviertel sind die Ablagerungen des Egerium vom Tullner Feld nach Nordosten bis an den Mailberger Bruch bei Großharras und nach Südosten bis an die Waschbergzone im Raum Stockerau nachgewiesen (FUCHS et al., 1980). In der Waschbergzone finden wir die Tiefwassersedimente der Ottenthal-Formation und der Thomasl-Formation aus dem unteren Kiscellium bzw. oberen Kiscellium bis unteren Egerium als hochgeschuppte, zeitliche Äquivalente der oligozänen Seichtwasserfazies im Westen.

Durch weitere Einengung der Paratethys aufgrund des Orogenvorschubes ist an der Wende vom Oligozän zum Miozän wiederum eine marine Transgression festzustellen. Von diesem Meeresvorstoß vor rund 20,5–19 Mill.J. blieben besonders am Ostrand der Böhmisches Masse, wie z.B im Raum Horn, Eggenburg und Retz, fossilreiche, marine Seichtwassersedimente der Eggenburg-Gruppe erhalten. Diese küstennahen Ablagerungen des Eggenburgium verzahnen gegen Osten mit den Sedimenten des seichten Schelfs und sind dort in den Bohrungen westlich der Waschbergzone als Folge von glaukonitreichen Sandsteinen und Tonmergeln, z.T. mit einer reichen Foraminiferenfauna, anzutreffen. Sedimente des ehemals östlich anschließenden Kontinentalabhangs und des tiefen Beckenbereiches sind in der Waschbergzone hochgeschuppt und finden sich dort in den Peliten der Michelstetten-Formation und Ždánice-Hustopeče-Formation.

Ein markanter Meeresvorstoß an der Wende von Eggenburgium und unteren Ottningium vor ca. 18 Mill.J., der am Massivrand durch die Kalksandsteine der Zogelsdorf-Formation und die pelitische, nahezu kalkfreie Zellerndorf-Formation markiert ist, findet seine Entsprechung am seichten Schelf östlich davon in Tonen und Tonsteinen, reich an Fisch- und Pflanzenresten. Die beginnende Aufschubung der Waschbergzone auf das Vorland im Ottningium bewirkte die Bildung eines Trogs vor der Überschiebungsfrent, der zeitgleich mit turbiditischen Ab-

gerungen der sogenannten „Oncophora-Schichten“ wieder verfüllt wurde (HAMILTON, 1997). Die an der Oberfläche in der Roseldorf-Zone, an der Front der Waschbergzone, verbreiteten Sedimente der Křepice-Formation („Eisenschüssige Tone und Sande“) sind hochgeschuppte Äquivalente, wahrscheinlich des obersten Teiles dieser „Oncophora-Schichten“.

Wie bereits oben erwähnt sollte jedoch in Hinkunft die Bezeichnung „Oncophora-Schichten“ in diesen Ablagerungen nördlich der Donau vermieden werden, da sie faziell nicht mit den brackisch beeinflussten Oncophora-Schichten aus dem oberen Ottangium in Oberösterreich und im Raum Brünn vergleichbar sind.

Während im Westen der Paratethys im oberen Ottangium bereits die Verlandung einsetzte, wurde östlich davon durch eine weitere, kurzzeitige marine Transgression im Karpatium vor ca. 17 Mill.J. das Gebiet bis an den Rand der Böhmisches Masse wiederum mit einem seichten Meer überflutet. Diese siltig-feinsandigen Ablagerungen der Laa-Formation wurden in den Schuppenbau der Waschbergzone einbezogen, die zu dieser Zeit in mehreren Teildecken hochgeschuppt wurde. Das Vorrücken der Überschiebungsfrent wird durch eine massive Zunahme der Sedimentmächtigkeit gegen den Rand der Waschbergzone und die Einschaltung von Massenstromsedimenten innerhalb der Laa-Formation angezeigt. Im oberen Karpatium mündeten Flüsse in Ästuaren in dieses seichte Meer, wie z.B. die fossilreichen, seichtmarinen bis brackischen Ablagerungen der Korneuburg-Formation im Korneuburger Becken oder des seichtmarinen Nový Přerov-Members nordöstlich von Laa an der Thaya erkennen lassen.

Die nachfolgende, weltweit feststellbare mittelmiozäne Meerestransgression im unteren Badenium, verbunden mit einer globalen Erwärmung, erreichte dieses Gebiet vor ca. 16 Mill.J. Vom Wiener Becken aus, dessen rasche Absenkung zu dieser Zeit begann, überflutete das Meer ein letztes Mal das Gebiet des heutigen Weinviertels bis an den Rand der Böhmisches Masse und stieß kurzzeitig wahrscheinlich sogar weit nach Westen auf das kristalline Vorland vor. Wie aus der Bohrung Roggendorf 1 ersichtlich (ČORIČ & RÖGL, 2004) ist am Beginn der Transgression im untersten Badenium ein zweimaliger Vorstoß des Meeres, unterbrochen von einer kurzzeitigen Regression, zu erkennen. Mit dem zweiten Vorstoß hinterließ es im westlichen Weinviertel vorwiegend pelitreiche Ablagerungen des seichten Schelfs der Grund-Formation und Gaiendorf-Formation. Die in sandigen Einschaltungen enthaltene, reiche, subtropische Molluskenfauna wurde während kurzzeitiger, episodischer und energiereicher Sedimentationszyklen, wahrscheinlich bei Stürmen, aus küstennahen Bereichen in diese tieferen Meeresbereiche umgelagert. Auf Schwellen, in seichteren Zonen des offenen Meeres, wurden die fossilreichen Kalke der Mailberg-Formation abgelagert, die mit den Feinsedimenten der Grund-Formation verzahnen. Von Süden, aus den Alpen kommend, mündete nahe von Krems ein Fluss in dieses mittelmiozäne Meer und hinterließ dort die Sande, Kiese und Konglomerate der Hollenburg-Karlstetten-Formation. Beim Rückzug des Meeres in das Wiener Becken im mittleren Badenium stieß dann dieser Fluss nach Osten vor und schuf erstmals eine fluviatile Rinne quer durch das heutige westliche Weinviertel.

In dieses Tal drang im unteren Sarmatium, vor ca. 13 Mill.J., kurzzeitig nochmal das Meer von Osten aus dem Wiener Becken in das heutige Weinviertel bis in den Raum von Krems vor (HARZHAUSER & PILLER, 2004b; MANDIĆ et al., 2008). In diesen seichtmarinen bis brackischen, gezeitenbeeinflussten Ablagerungen der Ziersdorf-Formation findet man nicht nur ältere, marine Sedimente aus dem unteren Badenium und Karpatium aufgearbeitet und resedimentiert, sondern es wurden auch fluviatile Schotter des mittleren Badenium in diese sarmatische Schichtfolge als Massenstromsedimente einbezogen.

Nach dem endgültigen Rückzug des Meeres aus der Vortiefe der Alpen bildete sich im Obermiozän, vor ca. 11 Mill.J., ein Flusssystem, das nach Osten in den Pannonen See entwässerte. Dieser Vorläufer der Donau benutzte das zuvor im

Mittelmiozän, im mittleren Badenium und unteren Sarmatium, geschaffene und vorgeformte Tal und hinterließ im Weinviertel die grobklastischen, fluviatilen Ablagerungen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation. Diese gehen im Osten, im Bereich des Wiener Beckens, im Mündungsbereich in den Pannonen See, in Delta-sedimente über.

Im Laufe des Pliozän, vor ca. 5–1,8 Mill.J., verlagerte sich dann der Flusslauf der Donau nach Süden, in den Bereich der heutigen Donauebene. Durch spätere, großflächige Erosion blieben in unserem Raum jedoch sehr wenige Ablagerungen aus diesem Zeitabschnitt erhalten.

Ab dem Pliozän, vor allem aber dann im Pleistozän, erfolgte die Formung der heutigen Landschaft und ihrer Morphologie. Dieser Zeitabschnitt von 1,8 Mill.J. bis 11.700 Jahre vor heute war von einem dauernden Wechsel von wärmeren und kälteren Klimaperioden und somit von Erosion und Sedimentation geprägt. Phasen der sukzessiven Eintiefung der Flüsse und damit verbundener Abtragung in den wärmeren, feuchteren Perioden wechselten in den kälteren und trockeneren Zeitabschnitten mit der Akkumulation von Ablagerungen. So wurden z.B. in dieser Zeit Teile der kiesreichen Sedimente der Hollabrunn-Mistelbach-Formation allmählich abgetragen, die sich heute in verschiedenen Höhenlagen als Schotterakkumulationen und z.T. auch als Terrassen entlang der Bäche und größeren Flüsse finden.

Besonders in den Kaltzeiten wurde vor allem im Nahbereich der großen Flüsse, wie z.B. der Donau, Löss angeweht. Dieses äolisch (durch den Wind) transportierte und abgelagerte Sediment wurde von den vorherrschenden West- und Nordwestwinden vor allem aus den Flussebenen der Schmelzwasserflüsse, im nordwestlichen Weinviertel aber auch aus den benachbarten miozänen Sedimenten ausgeweht und überwiegend auf den leeseitigen Ost- und Südosthängen, im Windschatten der Hügel, wieder abgelagert. In den wärmeren und feuchteren Perioden des Pleistozäns konnten sich durch das gemäßigte Klima und die Vegetation Böden bilden, die heute in den Lössen als rotbraune, dunkelbraune bis schwarze Lagen zu erkennen sind. Die Lössen bilden heute vielfach den Untergrund für die besten Böden für die Landwirtschaft und den Weinbau.

Durch periodische Aufwehung von Löss auf Fließbetten entstanden im Pleistozän lokal deluvio-äolische Ablagerungen, die als Wechsellagerungen von solifluidalen Silten und Tonen mit äolischen, siltigen bis siltig-sandigen Sedimenten erkennbar sind. Deluviale Ablagerungen entstanden im Pleistozän am Beginn der Warmzeiten überwiegend durch Hangabwärtskriechen von aufgetauten, wasserübersättigten, tonig-siltig-sandig-steinigen Massen über Dauerfrostböden. Am weitesten verbreitet sind deluviale Ablagerungen in Mulden, flachen Dellen und in Hangfußlagen. In der Nähe von Kiesablagerungen führen sie vermehrt Kiesanteile.

Mit dem Beginn des Holozäns vor ca. 11.700 Jahren begann es wieder deutlich wärmer und feuchter zu werden. Aus dieser Zeit stammen die rezenten, fluviatilen und deluvio-fluviatilen Ablagerungen, die in nahezu allen Tälern, Gräben und Dellen unterschiedlich mächtige Akkumulationskörper bilden und je nach Lage und Einzugsgebiet aus tonigen bis lehmigen Silten, Sanden oder Kiesen bestehen. Das von den Kuppen abgespülte und in den Seitenbächen und Gräben abgetragene Material wird an deren Mündungen bis heute oft in kleinen Schwemmfächern aufgeschüttet. Rutschungen und andere Massenbewegungen, z.T. auch aufgrund des Einflusses des Menschen, können manche Gebiete bis in die Gegenwart dauerhaft verändern. Bedingt durch die weiträumige Drainagierung feuchter Wiesen in den letzten Jahrzehnten ist auch im nordwestlichen Weinviertel die Anzahl von Vernässungen und Anmooren drastisch reduziert worden. Der Mensch beeinflusst aber auch in vielfältiger anderer Art und Weise, z.B. durch anthropogene Ablagerungen, nachhaltig die Gestalt der Landschaft. Trotzdem prägen bis in unsere Gegenwart vor allem die nahezu unbemerkten,

natürlichen geologischen Prozesse unsere Umwelt und werden auch weiterhin unsere Erde laufend verändern und formen.

8. Geophysikalische Landesaufnahme

(A. AHL & P. SLAPANSKY)

Flächendeckende geophysikalische Untersuchungen am Kartenblatt 23 Hadres liegen in Form der Aeromagnetischen Vermessung Österreichs (AMVÖ) (HEINZ et al., 1986; SEIBERL, 1991), sowie in Form gravimetrischer Untersuchungen, die hauptsächlich im Zuge der Kohlenwasserstoffexploration der OMV (ZYCH, 1988) und des Projekts S 47–GEO „Präalpidische Kruste in Österreich“ (MEURERS & STEINHAUSER, 1990; MEURERS, 1993, 1994) durchgeführt wurden, vor.

Ein Verständnis der geophysikalischen Strukturen ist allerdings nur in einem regionalen Zusammenhang möglich. Deshalb wird hier ein größerer Bereich, der deutlich über den des Kartenblatts 23 Hadres hinausgeht, betrachtet (Abb. 14 und Abb. 15).

8.1. Magnetik

Die Aufnahmen zur AMVÖ wurden in den Jahren 1978 bis 1982 mittels eines Kernpräzessionsmagnetometers, das als Sonde unter einem Tragflächenflugzeug mitgeführt wurde, durchgeführt. Die Befliegung erfolgte im Gebiet von Kartenblatt 23 Hadres in konstanter Höhe von 800 m über Adria Null. Der Abstand zwischen einzelnen Ost-West verlaufenden Messprofilen betrug etwa 2 km, der zwischen den Nord-Süd verlaufenden Kontrollprofilen etwa 10 km. Angaben zur Mess- und Auswertemethodik finden sich bei HEINZ et al. (1986) und GUT-DEUTSCH & SEIBERL (1987).

Die Ergebnisse wurden in Form von Isanomalienkarten der magnetischen Totalintensität dargestellt (HEINZ et al., 1986; SEIBERL, 1991, 1993; SEIBERL & OBERLERCHER, 2001). In diesen sind die durch die magnetischen Eigenschaften der oberen Erdkruste bedingten Abweichungen der Totalintensität des Erdmagnetfeldes (ΔT) vom globalen „International Geomagnetic Reference Field“ (IGRF) als Anomalien erkennbar.

Die Abb. 14 stellt die Ergebnisse für das Kartenblatt 23 Hadres und die Umgebung anhand neuer Berechnungen dar, die zum Pol reduziert durchgeführt wurden (die magnetische Inklination wird mit theoretischen 90° angenommen, wodurch Anomalien stets senkrecht, direkt über Störkörpern, dargestellt sind und die den magnetischen Maxima zugeordneten Minima bei rein induzierter Magnetisierung verschwinden sollten).

Die Orientierung der wesentlichen magnetischen Strukturen verläuft parallel zu bekannten geologischen Strukturen, wobei die entsprechenden geologischen Einheiten z.T. direkt an der Oberfläche anstehen, andererseits auch z.T. erst im kristallinen Untergrund, unter den Molassesedimenten, nachweisbar sind.

Die in der Nordwestecke des Untersuchungsbereichs (Abb. 14) sehr deutliche, NNE–SSW-streichende, über etwa 30 km verfolgbare magnetische Struktur (Anomalie von Theras; in der Literatur z. T. auch als Retzer bzw. Therasburger Anomalie bezeichnet) ist an vielfach sich wiederholende magnetitreiche Glimmerschiefer und verwandte Metasedimente gebunden, die als Therasburg-Gruppe zusammengefasst werden. Diese bilden das „Alte Dach“ des cadomischen Thaya-Granites. Die Magnetitanreicherungen in den Glimmerschiefeln und Phylliten werden als Anreicherung von Schwermineralsanden (Seifenlagerstätten) aus einem ursprünglich basisch-magmatischen Liefergebiet gedeutet (LIBOWITZKY, 1989, 1990).

Südöstlich dieser Anomalie findet sich ein nahezu parallel dazu verlaufender, NNE–SSW streichender, sehr markanter Zug von Anomalien, der im Gebiet um

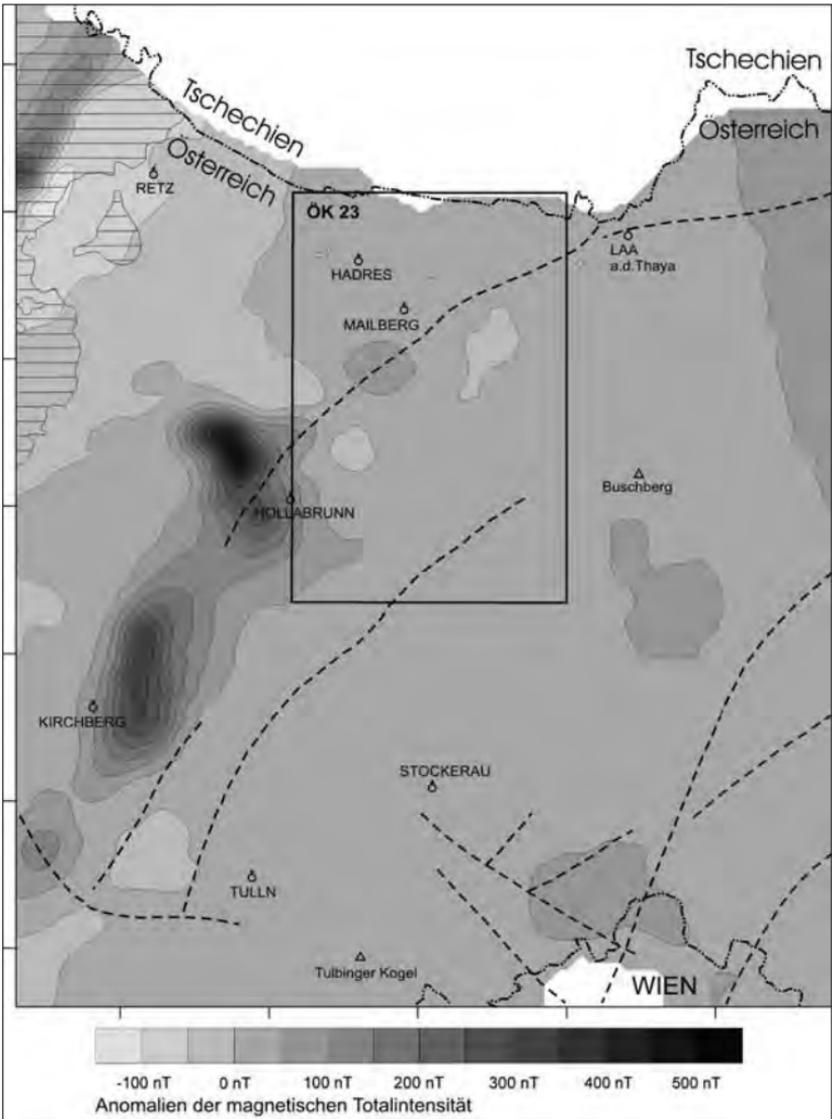


Abb. 14.

Karte der Anomalien der magnetischen Totalintensität ΔT auf Kartenblatt 23 Hadres und seiner Umgebung, basierend auf den Daten der AMVÖ: Isanomalien der Totalintensität mit Isolinienabstand 50 nT, Messhorizont 800 m, neu ausgewertet und polreduziert dargestellt (Berechnung A. AHL).

Schraffierte Bereiche: an der Oberfläche anstehendes Kristallin der Böhmisches Masse; strichlierte Linien: Störungs- und Bruchzonen (nach KRÖLL, WESSELY & ZYCH, 2001).

Mailberg beginnt und sich über Hollabrunn bis in das Tullner Becken fortsetzt (Hollabrunner Anomalie). Der zentrale Bereich dieses Anomalienzuges weist die höchsten Magnetisierungen innerhalb des betrachteten Bereichs auf. Die Ursachen der Anomalien liegen im kristallinen Untergrund, der hier durch mächtige Sedimente des autochthonen Paläozoikums und Mesozoikums sowie der Molassezone bedeckt ist. Die Isolinien folgen im Streichen etwa dem Mailberger Bruch.

Die Oberkante des Kristallins liegt hier in etwa 400 bis 1200 m Tiefe (KRÖLL, WESSELY & ZYCH, 2001). Es handelt sich um eine Aneinanderreihung von mehreren magnetischen Maxima, wobei die zugehörigen Minima z.T. stark verzerrt sind (siehe HEINZ et al., 1986), was auf bedeutende Anteile remanenter Magnetisierung schließen lässt. Unsicherheit besteht bezüglich der geologischen Zuordnung dieser Anomalie. Entgegen dem regionalgeologischen Modell von DUDEK (1980), das in diesem Raum eine Fortsetzung des Brunovistulikums unter der Sedimentbedeckung bis weit gegen Süden annimmt, zeigen Untersuchungen an Bohrkernen, dass im Untergrund der Molasse östlich des Thaya-Plutons Metasedimente anstehen, die große Ähnlichkeit zum Moravikum aufweisen (DIRNHOFER, 1996; DIRNHOFER et al., 1994, 1995). Überwiegend treten in den Bohrkernen sowohl undeformierte als auch deformierte Granitoide, sowie Paragneise und Glimmerschiefer auf. Basische Gesteine, die vor allem als magnetische Störkörper in Frage kommen würden, treten nur sehr untergeordnet auf. Im hier bearbeiteten Gebiet ist vor allem ein Auftreten von Talk-Chlorit-Schiefen interessant, welche in der Bohrung Porrau 1 in etwa 1370 m Tiefe im Zusammenhang mit Granat führenden Quarz-Dioritgneisen auftreten (DIRNHOFER, 1996). Der hohe Talkgehalt könnte auf ehemalige Pyroxene oder Olivine zurückzuführen sein, was ein deutlicher Hinweis auf basische bis ultrabasische Ausgangsgesteine wäre, die heute stark retrograd überprägt vorliegen. Nach einer anderen Interpretation (FINGER & RIEGLER, 1999; RIEGLER, 2000) handelt es sich um Serien des Moldanubikums.

Eine theoretische Rückführung um etwa 40 bis 50 km entlang einer sinistralen Seitenversetzung des Diendorfer Störungssystems (MATURA, 1976) würde die Hollabrunner Anomalie in die direkte Fortsetzung der Retzer Anomalie bringen. In einer derartigen Position könnten Gesteine, die mit den moravischen Metasedimenten der Therasburg-Gruppe vergleichbar sind, als mögliche magnetische Störkörper in Betracht gezogen werden. Allerdings wurden solche Gesteine in den Bohrungen im kristallinen Untergrund der Molasse noch nirgends beschrieben.

Andererseits liegt der Hollabrunner Anomalienzug z. T. über und weiter südlich in direkter Fortsetzung eines permokarbonen Grabenbruchs, der im Untergrund von Molasse und autochthonem Mesozoikum in Nordost-Südwest-Richtung zu verfolgen ist (KRÖLL & WESSELY, 2001). Bei dieser Struktur handelt es sich um einen mit permokarbonen Sedimenten gefüllten tektonischen Graben, der jünger ist als der variszische Deckenbau der Böhmisches Masse (FRITZ & NEUBAUER, 1995; vgl. Taf.1). Diese Zone verläuft direkt unter der Ortschaft Mailberg und ist bis etwa 2 km nördlich von Hollabrunn nachgewiesen (KRÖLL & WESSELY, 2001). Bei den fraglichen geomagnetischen Störkörpern könnte es sich somit also auch um basische Magmatite handeln, die in Zusammenhang mit der Ausbildung des permokarbonen Grabenbruchs stehen. Solche sind bei der Anomalie nördlich von Kirchberg am Wagram aber nicht direkt nachgewiesen.

Die beiden weiter östlich gelegenen magnetischen Anomalien (an der nördlichen Stadtgrenze von Wien und südlich des Buschberges) sind ein Teil jenes zusammenhängenden Zuges magnetischer Anomalien, welcher am Nordrand von Alpen und Karpaten die Berchtesgadener Anomalie mit der Brünner Anomalie verbindet (GNOJEK & HEINZ, 1993; SEIBERL et al., 1993). Dieser Anomalienzug ist durch regional gesehen relativ flache Feldgradienten mit hohen Störampplituden gekennzeichnet.

Bisherige Bearbeitungen dieser großräumigen Struktur sahen entweder basische bis ultrabasische Gesteine der Böhmisches Masse, die sich bis weit unter den Alpenkörper erstrecken könnten oder aber ophiolitische Gesteine einer Suturzone, eventuell Reste eines alten Ozeanbodens am Südrand der Europäischen Platte, als mögliche Störkörper (BLEIL & POHL, 1976; GRAENGER, 1954; PUCHER & HAHN, 1979).

Eine Interpretation als Ophiolitserien, die Resten der nordpenninischen ozeanischen Kruste zuzuordnen wären (wie von GNOJEK & HEINZ, 1993; HEINZ, 1989; SEIBERL et al., 1993 angenommen), wird heute eher kritisch betrachtet.

Von SEIBERL et al. (2000) wird eine Deutung der magnetischen Störkörper als Reste eines alten Basements bevorzugt, welche zwischen der variszisch konsolidierten Böhmisches Masse und der Alpin-Karpatischen Zone erhalten blieben.

Dieser zusammenhängende, aber intern nicht sehr homogene Zug von magnetischen Anomalien zieht in die komplexen geomagnetischen Anomalien um Brünn (Mährische Anomalie) hinein (SEIBERL et al., 2000), das magnetische Maximum in der Nordostecke der Abb. 14 ist bereits Teil jener größeren Struktur, die sich mit Nordwest-Südost-Streichen bis nahe Brünn erstreckt. Hier gilt eine ähnliche tektonische Zuordnung der magnetischen Anomalie, wobei cadomische, intermediäre bis basische Gesteine des Brunovistulikum als wahrscheinliche Störkörper in Betracht gezogen werden (BUCHA, 1994; GNOJEK & HEINZ, 1993; GNOJEK & HUBATKA, 2001; SEIBERL et al., 1993). An zahlreichen Bohrkernen aus Ostmähren und der Westslowakei sind hohe magnetische Suszeptibilitätswerte (im Durchschnitt um 25×10^{-3} [SI]) gemessen worden (GNOJEK & HEINZ, 1993; SEIBERL et al., 1993).

Basische Vulkanite innerhalb der Sedimentbedeckung, wie sie lokal von WIESENER (1965) und WIESENER et al. (1976) aus Bohrkernen der ÖMV-Tiefbohrungen Porrau 2 und Roggendorf 1 beschrieben wurden, kommen aufgrund ihrer geringen Mächtigkeit als regional wirksame Störkörper nicht in Frage.

Aus dem Bereich des Wiener Beckens sind bisher nur wenige Suszeptibilitätswerte publiziert worden. Es liegen durchschnittliche magnetische Suszeptibilitäten aus unterschiedlichen geologischen Einheiten im Bereich des Wiener Beckens und der Molassezone (ZYCH, 1985), sowie Suszeptibilitätswerte von Gesteinen aus Tiefbohrungen des Untergrunds des Wiener Beckens (SCHOLGER & MAURITSCH, 1992) vor (Tab.1 und Tab.2). An einigen Proben wurde außerdem

Tabelle 1.

Durchschnittliche magnetische Suszeptibilitätswerte aus unterschiedlichen geologischen Einheiten im Bereich des Wiener Beckens und der Molassezone (ZYCH, 1985; umgerechnet aus cgs-Einheiten).

Geologische Einheit	Magnetische Suszeptibilität
Molassezone	$0,06 \times 10^{-3}$ [SI]
Flyschzone	$0,07 \times 10^{-3}$ [SI]
Nördliche Kalkalpen	$0,02 \times 10^{-3}$ [SI]
Kristallin (Böhmisches Masse)	$0,50 \times 10^{-3}$ [SI]

Tabelle 2.

Magnetische Suszeptibilitätswerte von Gesteinen aus Tiefbohrungen des Untergrunds des Wiener Beckens (SCHOLGER & MAURITSCH, 1992).

Gesteinsbezeichnung	Magnetische Suszeptibilität	Bohrung
Granatglimmerschiefer	$0,29 \times 10^{-3}$ [SI]	Aderklaa UT 1a
Graphitische Schiefer	$0,31 \times 10^{-3}$ [SI]	
Quarz-Serizit-Schiefer	0,28 bis $0,32 \times 10^{-3}$ [SI]	
Mesozoische Tonschiefer	0,28 bis $0,31 \times 10^{-3}$ [SI]	Aderklaa UT 1b
Muskowit-Epidot-Gneis	$0,25 \times 10^{-3}$ [SI]	Thomasl 1
Graphitische Glimmerschiefer	$0,17 \times 10^{-3}$ [SI]	Thomasl 1

die natürliche remanente Magnetisierung und die Anisotropie der magnetischen Suszeptibilität bestimmt (SCHOLGER & MAURITSCH, 1992).

Profile der magnetischen Suszeptibilität aus der Bohrung Mank 1 ergaben als Durchschnittswerte für den „Burdigal“ (= Eggenburgium)-Schlier (Tonmergel und Sandsteine) $0,12 \times 10^{-3}$ [SI], für oligozäne Kalksandsteine, Mergel, Sande und Tonschiefer $0,19 \times 10^{-3}$ [SI] und für das Kristallin $13,7 \times 10^{-3}$ [SI] (ZYCH, 1985; aus cgs-Einheiten umgerechnet).

Für die Beurteilung der Gesteine des kristallinen Untergrunds sind natürlich auch die Suszeptibilitätsbestimmungen an Gesteinen aus benachbarten Bereichen der Böhmisches Masse von Bedeutung (HÖSCH & STEINHAUSER, 1985; JILG, 1992; LENZ et al., 1996).

8.1.1. Magnetische Modellierungen

Modellrechnungen zur Bestimmung der Lage magnetischer Störkörper liegen im betrachteten Gebiet für die Anomalien von Theras und Hollabrunn vor.

Bei der Anomalie von Theras wurden in der direkten Umgebung von Theras die aerogeomagnetischen Messungen durch bodengeophysikalische Untersuchungen (Magnetik und Gravimetrie) weitgehend bestätigt (TAUBENSCHUSS, 1988). Es wurde dabei festgestellt, dass magnetische und gravimetrische Maxima größtenteils übereinstimmen. Der Tiefenverlauf der gesamten Anomalie konnte daher durch gravimetrische Modellrechnungen (Bestimmung der Trennfläche eines Zweischichtenmodells, TAUBENSCHUSS, 1988) ermittelt werden. Dabei wurde die Annahme bestätigt, dass Störkörper hier z. T. direkt an der Oberfläche vorliegen und somit z.T. ident sind mit dem anstehenden Gestein.

Im Fall der Hollabrunner Anomalie liegen drei nach unterschiedlichen Methoden berechnete Modelle vor, die auf wesentlich tiefer liegende Störkörper hinweisen. 2-D-Modellrechnungen (TALWANI) der Magnetik (HEINZ et al., 1986) ergaben Störkörper, deren Mächtigkeit von Norden gegen Süden deutlich abnimmt. Die Tiefenlage reicht von 1000 bis 3100 m unter der Geländeoberkante (GOK) im Norden über 2400 bis 5000 m im Zentrum bis zu 2000 bis 3000 m unter GOK im Süden. Es wird dabei eine ziemlich ausgedehnte Scholle stärkerer Magnetisierung (Diorit, Ultrabazit) in den Granitoiden der Thayamasse mit einer durchschnittlichen Suszeptibilität von 10×10^{-3} (SI) als Ursache angenommen (HEINZ et al., 1986).

Eine von völlig anderen methodischen Ansätzen ausgehende 3-D-Modellierung (WANG & HANSEN) durch ARNDT (1993) lässt auf saiger stehende Störkörper in 2100 bis 5100 m Tiefe unter der Geländeoberkante im Norden und zwischen 3600 und 6100 m im Süden des Anomaliebereiches schließen. Die Oberkante des Kristallins liegt im Norden etwa 600 bis zu 1400 m, im Süden etwa 200 bis 600 m unter der Geländeoberkante (KRÖLL, WESSELY & ZYCH, 2001). Die berechneten Störkörper liegen somit im Norden tiefer als mindestens 1500 m, im Süden tiefer als 2600 m unter der Oberkante des kristallinen Untergrunds der Molasse.

Eine weitere 2-D- und 3-D-Modellierung mit dem Ansatz einer Komplexinterpretation von Magnetik-, Gravimetrie- und Seismik-Daten wurde von RADINGER (1994) durchgeführt. Dabei wurde das Hauptaugenmerk auf die Hollabrunner Anomalie gelegt, die Ähnlichkeiten mit der Schwereanomalie aufweist, welche etwas gegen Osten versetzt in fast demselben Bereich verläuft. Die Modellrechnungen lassen es möglich erscheinen, dass sowohl die magnetische wie auch die gravimetrische Anomalie durch denselben Störkörper, wahrscheinlich amphibolitischen Ursprungs, bedingt sind. Eine eindeutige Festlegung von Form und Mächtigkeit des Körpers erscheint aber kaum möglich (RADINGER, 1994).

Durch einen Vergleich von geomagnetischen Datensätzen aus verschiedenen Messkampagnen wurde versucht, die remanente Magnetisierung der Theraser und Hollabrunner Anomalien zu erfassen (PLOCK-ELLENA, 1993). Dabei konnten

zwar qualitative Unterschiede festgestellt werden, eine Quantifizierung war aber aufgrund nicht exakt genug festlegbarer Rahmenbedingungen nicht möglich (PIOCK-ELLENA, 1993).

8.2. Gravimetrie

Die Abbildung 15 zeigt die gravimetrische Karte der Isanomalien der Bouguer-schwere. Diese Karte ist ein Ausschnitt der Karte des Schwerefeldes der nieder-österreichischen Molasse (ZYCH & MEURERS, 2001a) mit einigen zusätzlichen Eintragungen. Der Kartenausschnitt entspricht dem der Magnetikkarte (Abb. 14). Die Karte basiert auf Datensätzen verschiedener Autoren und Institutionen. Die wesentlichen grundsätzlichen Informationen zur Zusammenführung der unterschiedlichen Datensätze und zur Datenaufbereitung finden sich bei ZYCH et al. (1993) und ZYCH & MEURERS (2001b).

Die Bougueranomalien variieren zwischen +7 mGal in der langgestreckten positiven Anomalie zwischen Retz und Hollabrunn und -41 mGal am Ostrand der Karte, am Abbruch zum zentralen Wiener Becken (Zistersdorfer Depression).

Durchschnittswerte der Gesteinsdichte für unterschiedliche Lithologien, bzw. geologische Einheiten im Bereich des Wiener Beckens und in Südmähren sind in Tab.3 angegeben. Aus der Böhmisches Masse liegen ebenfalls umfangreiche Daten bezüglich der Dichtewerte vor (HÖSCH & STEINHAUSER, 1985; JILG, 1992).

Die östliche Böhmisches Masse in Österreich weist eine deutlich positive Bouguer-Schwere auf (BEV & IMG, 2006; MEURERS & RUESS, 2007). Diese positive Anomalie erstreckt sich nach Osten hin bis weit in die Molassezone hinein. Die bezüglich des Schwereeffektes der Krusten-Mantelgrenze und der Molassesedimente abgedeckte Schwerekarte lässt vermuten, dass die Ursache dieser Anomalie in einem ausgedehnten Krustenblock höherer Dichte anzunehmen ist, der unter den metamorphen Einheiten des Moldanubikums und Moravikums liegt (MEURERS, 1993). Er kann mit dem Brunovistulikum in Verbindung gebracht werden und schließt direkt an den Südböhmischen Granitpluton an. Er überdeckt dabei vollständig den Gravitationseffekt der in östlicher Richtung deutlich an-

Tabelle 3.

Mittlere Gesteinsdichte im Bereich des Wiener Beckens, abgeleitet aus Handstückproben und Dichteprofilen. Die Dichte für das Neogen entspricht gemittelten Oberflächenwerten und nimmt mit der Tiefe auf Grund der Kompaktion zu (aus ZYCH et al., 1993). Die Werte aus Südmähren stammen aus der Arbeit von SEDLÁK (1996).

Geologische Einheit	Dichte [g/cm ³]	Autoren
Kristallin	2,72	ZYCH et al. (1993)
Kalkalpen	2,70	ZYCH et al. (1993)
Flysch	2,60	ZYCH et al. (1993)
Molasse	2,40	ZYCH et al. (1993)
Neogen des Wiener Beckens	2,00	ZYCH et al. (1993)
Granitoide des Brünner Massivs	2,67	SEDLÁK (1996)
Metabasite des Brünner Massivs	2,90	SEDLÁK (1996)
Mährisches Paläozoikum	2,71	SEDLÁK (1996)
Boskowitz Furche	2,68	SEDLÁK (1996)
Flyschdecken	2,45	SEDLÁK (1996)
Neogen der Karpatenvortiefe	2,30	SEDLÁK (1996)
Neogen des Wiener Beckens	2,00	SEDLÁK (1996)

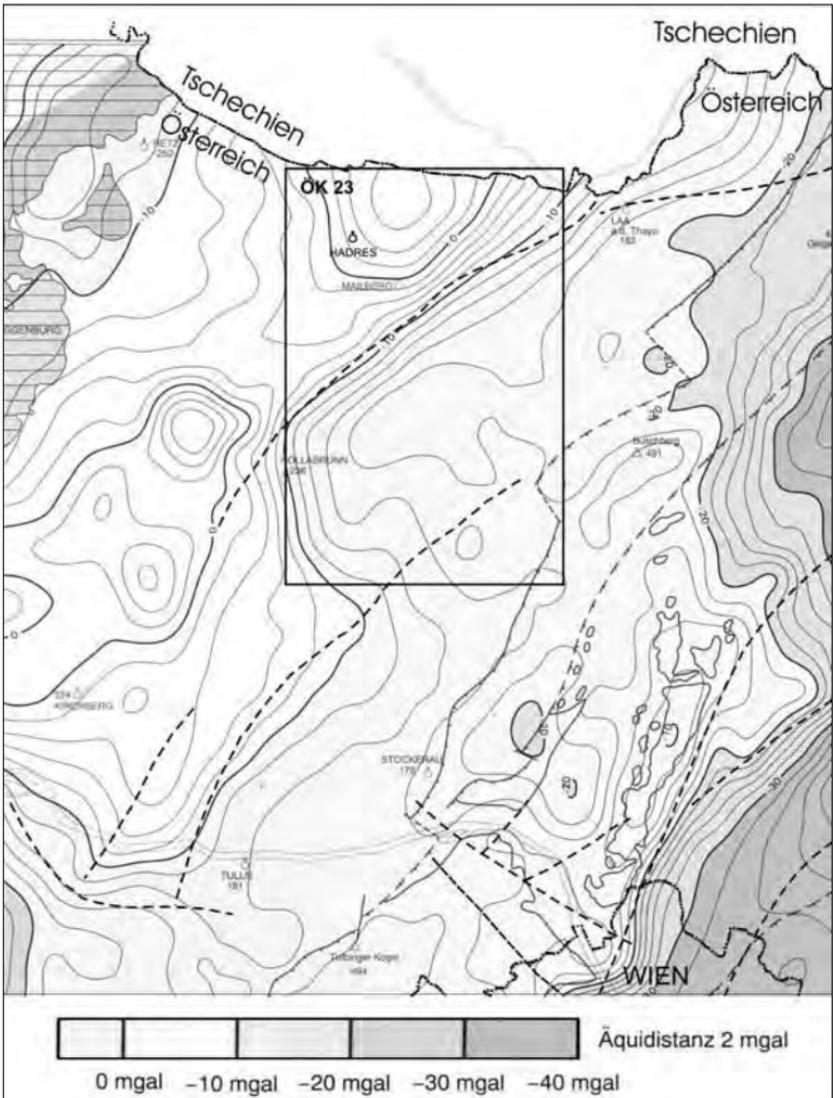


Abb. 15. Gravimetrische Karte der Isanomalien der Bouguerschwere. Ausschnitt aus der Karte des Schwerefeldes der niederösterreichischen Molasse (ZYCH & MEURERS, 2001a) ergänzt durch Deckengrenzen der Alpin-Karpatischen Überschiebungen und Aufschlussgrenzen der Waschbergzone und der Flyschzone (nördlich von Wien) (graue Signatur); horizontal schraffierte Bereiche: an der Oberfläche anstehendes Kristallin der Böhmisches Masse; strichlierte schwarze Linien: regional bedeutende Störungs- und Bruchzonen (KRÖLL, WESSELY & ZYCH, 2001, ergänzt).

wachsenden Sedimentmächtigkeit, der das Schwerebild erst ab dem Mailberger Bruch dominiert (ZYCH & MEURERS, 2001b).

Das regionale Schwerehoch wird von mehreren lokalen Anomalien unterschiedlichen Vorzeichens überlagert, die teilweise in guter Korrelation mit den Dichteverhältnissen der an der Oberfläche auftretenden Einheiten stehen (MEU-

RERS & STEINHAUSER, 1990), z.B. dem Bouguerminimum westlich von Retz (in der Nordwestecke der Abb. 15), in dem sich wahrscheinlich der Dichteunterschied zwischen moravischen Metasedimenten und dem Thaya-Batholith abbildet.

Im Westen der Karte tritt östlich der Diendorfer Störung ein in langgestreckter NNE–SSW-Richtung streichender positiver Anomalienzug deutlich in Erscheinung. Dieser positive Schwererücken zwischen Kirchberg am Wagram und Mailberg liegt bereits vollkommen im Bereich der Molasse, weist allerdings gleichzeitig den höchsten Bouguerschwerewert des untersuchten Gebietes auf.

Diese Anomalie kann durch den lateralen Dichtekontrast zwischen den metamorphen Einheiten des Moravikums und dem Thayapluton einerseits und den Molassesedimenten andererseits interpretiert werden (MEURERS, 1994). Bedingt durch den Thayapluton und das erst ab dem Mailberger Bruch steile Abtauchen der Molassebasis nach Osten bilden die metamorphen Einheiten des Moravikums hier eine Nordost-Südwest streichende Hochzone, die in der Stärke und Richtung sich ändernde Relieffhochlagen aufweist. Die Schwerewirkung der Molassebedeckung ist dadurch weitgehend maskiert und tritt erst mit dem Mailberger Bruch markant in Erscheinung (MEURERS, 1994). Dieser Bruch erfährt bei Hollabrunn eine deutliche Richtungsänderung und scheint gegen Südwesten im kristallinen Relief auszuklingen.

Zusätzlich wirken sich wohl die Hochlagen des kristallinen Untergrundes wesentlich aus, welche auch durch seismische und geoelektrische Profile, die westlich und nordwestlich des Kartenblattes Hadres gelegt wurden, regional gut erfasst sind (z.B. MEURERS et. al., 1993; SEIBERL & SUPPER, 1998; STEINHAUSER et al., 1986).

Der Schwereabfall östlich des anstehenden Kristallins der Böhmisches Masse, der aufgrund der Sedimentbedeckung im Bereich der Molassezone gegen Osten zu erwarten wäre, tritt als solcher somit aufgrund dieser Untergrundstruktur erst ab dem Mailberger Bruch, der die westliche Begrenzung des Laa-Hollabrunner Beckens bildet, auf.

Weiter gegen das Wiener Becken zu zeichnet sich in der Schwerekarte der Verlauf der Zone großer Horizontalgradienten deutlich in Form enger Isolinien-scharungen in der Hauptstreichrichtung Südwest-Nordost, bzw. auch in NNW–SSE- bis ENE–WSW-Richtung ab.

Das Schwerebild ist hier geprägt durch die karpatische Überschiebungsrichtung und den Abfall zum Wiener Becken. Die Nordost-Südwest-Richtung der Isolinien beginnt bereits im Grenzbereich zwischen Kristallin und Molasse und gewinnt gegen Osten und Südosten, zum Wiener Becken hin, an Einfluss. Diese Tendenzen sind auch in den Horizontalgradientenkarten (ZYCH et al., 1993; ZYCH & MEURERS, 2001b) ersichtlich.

Die bedeutendsten Störungszonen (Mailberger Bruch, Absdorf Ostbruch, Senninger Überschiebung, Leitersdorfer Überschiebung, Haidhof Störung, Bisamberg Bruch, etc.) sind somit im Schwerebild gut erfassbar.

Ein lokales Minimum tritt im Bereich der Waschbergzone ostnordöstlich von Stockerau auf, ein weiteres im Bereich des Korneuburger Beckens, wo im Untergrund der Molasse bereits Gesteine der Flyschzone auftreten (WESSELY et al., 1993). Ein kleines lokales Schweremaximum findet sich nordöstlich davon, wo Flyschgesteine an der Oberfläche anstehen. In dem Bereich, wo die Molasse durch den Flysch und die Kalkalpen überschoben ist, treten zusätzlich zur Reliefausbildung und Tektonik des Untergrundes der Einfluss der Dichte und Mächtigkeit der jeweiligen Decken in Erscheinung (ZYCH & MEURERS, 2001b).

Die Isolinienführung der Schwere ist also stark durch die Morphologie des Beckenuntergrundes und gleichzeitig auftretende Dichtevariationen geprägt.

Am Ostrand der Karte ist gerade noch der Rand der Mistelbacher Negativanomalie angeschnitten.

Die zwischen Buschberg und Wolkersdorf Nordwest-Südost streichenden Horizontalgradientenzonen können gravimetrisch als ein System von Störungen interpretiert werden, östlich Korneuburg verläuft die Scharung des Bisamberg Bruches, die sich bis Baden nach Süden am westlichen Beckenrand entlang zieht (ZYCH et al., 1993).

In einer Modellierung der Schwere, mit dem Ansatz einer Komplexinterpretation von Magnetik-, Gravimetrie- und Seismik-Daten, wurde von RADINGER (1994) 2-D- und 3-D-Modellrechnungen durchgeführt. Dabei ergab sich für die positive Hollabrunner Anomalie aus der 3-D-Modellierung ein Störkörper (Dichte = 2,79 g/cm³), dessen Oberkante in etwa 2,5 km Tiefe liegt und der bei Hollabrunn bis ca. 5,5 km Tiefe reicht, wobei er gegen Norden und Süden nach jeweils etwa 8 km auskeilt. In Verbindung mit einer Aufwölbung im Untergrund wird die markante Hollabrunner Anomalie verursacht (RADINGER, 1994).

8.3. Bodengeophysik

Ergebnisse lokaler bodengeophysikalischer Untersuchungen, meist geoelektrische Profile, aus der näheren Umgebung des Kartenblattes 23 Hadres finden sich bei SEIBERL & SUPPER (1998), RÖMER et al. (2003) und RÖMER et al. (2006), wobei allerdings nur wenige das Kartenblatt 23 Hadres direkt betreffen, wie ein bodengeoelektrisches Profil bei Aspersdorf nördlich Hollabrunn.

9. Mineralische Rohstoffe

(R. ROETZEL)

9.1. Steine und Erden, Industrieminerale

Im Gegensatz zum Waldviertel aber auch zum westlichsten Weinviertel war das östlich anschließende Gebiet des zentralen und östlichen Weinviertels seit jeher arm an direkt aus der Natur gewinnbaren Baumaterialien. Während im Waldviertel vorwiegend die kristallinen Gesteine und im Grenzbereich zum Weinviertel u.a. die Kalksandsteine der Zogelsdorf-Formation als Baustoffe genutzt wurden, mussten sich die Menschen im östlich anschließenden Weinviertel meist mit den weitgehend unverfestigten tertiären und quartären Ablagerungen begnügen. Einzig lokale Kalksteinvorkommen, wie das der Mailberg-Formation (23) oder Einschaltungen konkretionär verfestigter Sandsteine innerhalb der Laa-Formation (28) wurden ebenfalls als Baurohstoffe verwendet (vgl. Kapitel 9.1.3. Kalkstein).

9.1.1. Ziegelrohstoffe (Löss, Ton, Tonmergel)

In Abhängigkeit von den lokalen geologischen Verhältnissen wurden auf dem Kartenblatt Hadres vielfach Löss bzw. Lösslehm (10), aber auch Tone und Tonmergel der Laa-Formation (28) und der Grund-Formation (26) für die Erzeugung von Ziegeln abgebaut. Dabei wurden die Ziegel nicht nur im gebrannten Zustand, sondern auch als luftgetrocknete Ziegel, die zur Erhöhung der Festigkeit mit Stroh vermengt wurden („Wuzelmauern“), verwendet (MALDONER & SCHMID, 2008).

Nach PAPP et al. (2003) bestanden allein im Bezirk Hollabrunn auf dem Kartenblatt Hadres 27 Ziegelöfen, die vor allem im 19. Jh. und in der ersten Hälfte des 20. Jh. in Betrieb waren (Abb. 16). Ziegelmuseen, in denen die zahlreichen Ziegel und die Ziegelzeichen dieser Ziegelöfen des östlichen Waldviertels und westlichen Weinviertels zu sehen sind, gibt es in Eggenburg und Wullersdorf (siehe unten).

Von diesen Ziegelproduktionsstätten blieb bis heute nur mehr die große Ziegelei der Fa. Wienerberger in Göllersdorf erhalten (vgl. PAPP in ROETZEL et al.,



Abb. 16. Wand eines Kellers aus Ziegel mit Ziegelzeichen von verschiedenen Ziegeleien aus dem Weinviertel in der Kellergasse von Hadres.

1999a; THINSCHMIDT & GESSELBAUER, 1999). Von allen anderen finden sich nur mehr sehr wenige Spuren in der Landschaft. Die Fa. Wienerberger produziert heute in Göllersdorf Ziegel für aufgehendes Mauerwerk, zum größten Teil Mauerziegel Normalformat Voll und Gelocht.

Im Bezirk Hollabrunn konnten auf dem Kartenblatt Ziegelöfen in den Gemeinden Aspersdorf, Bergau, Eggendorf i.T., Enzersdorf i.T., Göllersdorf, Großkadolz, Großstelzendorf, Hadres, Hart, Haugsdorf, Immendorf, Kleinkadolz (2×), Kleinweikersdorf, Magersdorf, Mailberg (3×), Maria Roggendorf, Obergrub, Obritz, Porrau, Raschala, Seefeld (Abb. 17), Untermarkersdorf, Weyerburg und Wullersdorf nachgewiesen werden (PAPP et al., 2003). Aus den Bezirken Mistelbach und Korneuburg liegen keine detaillierten Untersuchungen vor. Während der geologischen Aufnahmen konnten jedoch in Stronsdorf und Stronegg sowie Merkersdorf und Ottendorf Abbaue von Ziegelrohstoffen gefunden werden.

Der überwiegende Teil dieser Ziegeleien verwendete den Löss als Rohstoff. In den Ziegeleien von Göllersdorf, Großkadolz, Hadres, Mailberg (2×), Merkersdorf, Seefeld und Stronsdorf wurden die Silte und Tone der Laa-Formation (28) abgebaut, während in Aspersdorf, Hart, Maria Roggendorf, Kleinweikersdorf und Wullersdorf Tonmergel der Grund-Formation (26) verwendet wurden. In der Waschbergzone wurden mitunter auch die Pelite der Křepice-Formation (29) und Ždánice-Hustopeče-Formation (30) in der Ziegelerzeugung eingesetzt.

Die Unterschiede in der grobkeramischen Eignung dieser Ziegelrohstoffe wurden für den Bezirk Hollabrunn durch granulometrische, gesamtmineralogische und tonmineralogische Untersuchungen von WIMMER-FREY (1998, 1999) und in PAPP et al. (2003) ausführlich dokumentiert. Weitere detaillierte mineralogische, chemische und granulometrische Untersuchungen der Ziegelrohstoffe aus der Ziegelei der Fa. Wienerberger in Göllersdorf liegen von SCHICKER (2008) vor.

Die Tonmergel von Göllersdorf wurden auch auf ihre Dichtungs- und Adsorptionseigenschaften hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit als Barrieregestein in Mülldeponien untersucht (OTTNER et al., 1991). Sie weisen aufgrund der sehr geringen Korngrößen und des hohen Schichtsilikatanteiles in der Gesamtprobe, bzw. Smektiten in der Tonfraktion sehr geringe hydraulische Durchlässigkeiten auf.



Abb. 17.

Stich aus dem Jahr 1853 von Franz REINHOLD (1816–1893): Blick auf das Schloss Seefeld im Pulkautal, im Vordergrund ein in eine Lösswand eingebauter und zu dieser Zeit wahrscheinlich bereits aufgelassener Ziegelofen (vgl. PAPP et al., 2003).

Die gemessenen Kf-Werte liegen im Bereich von $1,6\text{--}1 \times 8 \cdot 10^{-11}$ m/s. Auch bei Prüfung der Durchlässigkeit mit Sickerwässern verändern sich die Durchlässigkeiten nur geringfügig. Adsorptionsuntersuchungen (Schüttel-, Perkolations- und Diffusionsversuche) belegen eine gute Schadstoffrückhaltefähigkeit. Die Austauschkapazität liegt bei 28–30 meq/100g. Die hohe Adsorptionskapazität, resultierend aus den hohen Anteilen an quellfähigen 3-Schicht-Tonmineralen, und das Puffervermögen der Karbonatminerale sowie die geringe Durchlässigkeit zeichnen die Mergel als gute mineralische Deponiebasisabdichtung aus. Die gesetzlichen Erfordernisse werden bei weitem erfüllt.

Zieglmuseum Eggenburg
Bürgerspital, Bürgerspitalgasse
A-3730 Eggenburg
Besichtigung gegen Voranmeldung
Tel.: ++43 (0)2984/3400 (Kraheletzmuseum)
e-mail: tourismus@info.eggenburg.com

Zieglmuseum am Hauptplatz von Wullersdorf
Besichtigung ganzjährig nach Vereinbarung
Kontakt: Six Johann
Feldgasse 109
A-2041 Wullersdorf
Tel.: ++43 (0)2951/8806
e-mail: six.johann@aon.at

9.1.2. Sand, Kies

Abbaue von Sanden und Kiesen konzentrieren sich am Kartenblatt Hadres vor allem auf den Bereich der pannonen Hollabrunn-Mistelbach-Formation (17). In diesen untermiozänen, fluviatilen Sedimenten findet man eine Vielzahl von Abbauen, die jedoch in der Mehrzahl heute bereits außer Betrieb sind (THINSCHMIDT & GESSELBAUER, 1999). Zur Zeit der geologischen Kartierung waren auf dem Kar-



Abb. 18.

Sande und Kiese mit eingeschalteten Tonhorizonten der Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium) in der Grube Nentwig am Spielberg südlich von Weyerburg.

tenblatt Hadres nur Gruben südlich und östlich von Weyerburg (Abb. 18) und südlich von Enzersdorf i.T. in Abbau. Periodisch in Betrieb waren Abbaue südlich von Hollabrunn, südöstlich von Mariathal, südlich von Weyerburg, nördlich von Eggendorf i.T., östlich von Altenmarkt i.T., östlich von Enzersdorf i.T., südöstlich von Patzenthal, nördlich von Porrau und nordöstlich von Bergau (HEINRICH, 2000; vgl. auch BRÜGGEMANN et al., 1984; ZEZULA et al., 1983).

Daneben befanden sich aber auch in der karpatischen Laa-Formation (27–28) einige heute aufgelassene Sandabbaue nordwestlich von Seefeld, nordöstlich von Zwingendorf, südlich von Mailberg und östlich von Füllersdorf. Im Göllersbachtal zwischen Hollabrunn und Enzersdorf i.T. wurden die Reisbergschotter und Sande aus dem Sarmatium (20–21) in mehreren, heute außer Betrieb stehenden Gruben gewonnen. Die pleistozänen Terrassenschotter des Brandsberges (14) wurden in großen, heute aufgelassenen Grube nördlich und nordöstlich von Aspersdorf abgebaut; heute ist ein Kies- und Sandabbau südlich von Aspersdorf noch periodisch in Betrieb. Auch südsüdöstlich von Großharras sind Spuren eines Abbaus in pleistozänen Kiesen noch zu erkennen. Schließlich gab es in der Waschbergzone Abbaue in den Sanden und Tonmergel der Křepice-Formation (29) bei Ottendorf und bei Merkersdorf.

Die in Abbau befindlichen Kiese und Sande werden meist lokal genutzt. Sie werden in den Gruben grob klassiert und vor allem beim Straßen- und Wegebau, als Bauschotter, Frostschutzmaterial, Betonzuschlag, untergeordnet auch als Mauer- und Putzsande verwendet (HEINRICH, 2000; MOSHAMMER et al., 1999).

9.1.3. Kalkstein

Die Corallinaceenkalke der Mailberg-Formation (23) wurden bis nach dem Zweiten Weltkrieg vor allem auf den Höhenrücken westlich bis südwestlich von Mailberg, am Steinberg, am Auslaufrücken südlich der Judenleiten, im Locatelliwald, am Buchberg, am Galgenberg und im Bereich der Flur „Altenbergen“ in zahlreichen Steinbrüchen abgebaut. Weitere alte, kleine Gewinnungsstätten der Kalksteine befanden sich östlich von Patzenthal und südlich von Stronegg. Ne-

ben den in der Karte vermerkten größeren Steinbrüchen gab es im Verbreitungsgebiet der Mailberg-Formation eine nahezu unüberschaubare Menge von kleinen und kleinsten seichten Steingruben, die von der Bevölkerung für den lokalen Bedarf angelegt wurden. Alle Steinbrüche sind heute außer Betrieb; nur der große Steinbruch südlich des Buchberggipfels wurde im Auftrag der Kommune Mailberg im Herbst 2006 wieder kurzzeitig für die Gewinnung von Schüttmaterial für den Forstwegebau abgebaut (vgl. Beschreibung Legendennummer 23, Abb. 6).

Die gelblichen bis weißen, ausgeprägt gebankten Corallinaceenkalke mit Pelitzwischenlagen führen neben Kalkrotalgen (Corallinaceen) und Moostierchen (Bryozoen) auch Muscheln und Schnecken, Seepocken (Balaniden) und Seeigelreste (Echinodermen). Bei den Gesteinen findet man kompakt-massige, lumachellenartige und durch die Lösung der Schalensubstanz der aragonitschaligen Organismen auch hohlraumreiche, kavernöse Typen (ROHATSCH & THINSCHMIDT, 1997).

Der Großteil der Kalksteine wurde hauptsächlich für den lokalen Bedarf als Bruchsteine und für Sichtsteinmauerwerk für den Haus- und Kellerbau, aber auch als Straßen- und Wegeschotter abgebaut. Die Verwendung des Leithakalkes vom Buchberg ist z.B. in den Mauern der Kirchen von Großharras, Laa an der Thaya, Mailberg, Patzmannsdorf, Stronsdorf und Zwingendorf sowie im Alten Rathaus von Laa an der Thaya und im Schloss Mailberg dokumentiert (HOFMANN & LEITNER, 1997; ROHATSCH & THINSCHMIDT, 1997; THINSCHMIDT, 1997). Daneben wurden die Corallinaceenkalke aber auch als Werksteine für verschiedene Architekturteile, wie z.B. Tür- und Fenstergewände, religiöse Kleindenkmäler oder für Prellsteine, Ganter (Fasssteine), Kellerdunsthäuben, usw. verwendet. Der Kalk vom Steinbruch Locatelliwald wurde nach Auskunft von Baron FREU-

Tabelle 4.

Chemische Analysen von Kalksteinen der Mailberg-Formation (ANTONIUS, 1994).

Analysedaten in %; CaCO_3 in Masse-% stöchiometrisch errechnet. Proben vom Galgenberg und von der Straße Mailberg – Immendorf, südlich des Buchberges.

	Galgenberg	Buchberg
CaO	52,80	49,79
MgO	0,98	2,44
SiO ₂	2,55	2,72
TiO ₂	0,03	0,01
Al ₂ O ₃	0,55	0,22
Fe ₂ O ₃	0,27	0,31
MnO	0,02	0,05
NiO	< 0,01	< 0,01
P ₂ O ₅	0,10	0,39
Na ₂ O	0,09	0,09
K ₂ O	0,09	0,05
GV	42,40	43,46
SO ₃	< 0,10	< 0,10
Cl	< 0,01	< 0,01
CaCO ₃	94,20	88,88

DENTHAL (Immendorf) bis vor dem Zweiten Weltkrieg im Kalkofen, der sich in der Kalkofenbreite nordwestlich vom Gottelhof befand, gebrannt (ROETZEL, 2007).

Chemische Analysen von den Kalken der Mailberg-Formation liegen von ANTONIUS (1994) vor. In der Gesteinsklassifizierung werden die Kalke als „Kalkstein“ (≤ 95 bis > 90 Masse-% CaCO_3) bzw. „unreine Kalke“ (< 90 Masse-% CaCO_3) bezeichnet (Tab.4).

Ein umfassendes geotechnisches Gutachten über die Ausdehnung und die Verwendbarkeit des Leithakalkes vom Buchberg wurde von STINY (1928b) verfasst (vgl. auch STINY, 1928a).

9.2. Kohlenwasserstoffe

Nach der erfolgreichen Erschließung von Erdöl- und Erdgaslagerstätten im Wiener Becken ab den 30er-Jahren des 20. Jahrhunderts begann die Exploration von Kohlenwasserstoffen in der niederösterreichischen Molassezone und der Waschbergzone während bzw. kurz nach dem Zweiten Weltkrieg. Die Arbeiten waren vor allem mit den grundlegenden Studien von BÜRL (1949), GRILL (1941, 1947, 1953, 1958, 1960, 1962, 1968) und WEINHANDL (1957a) verbunden, denen später jene von BRIX & GÖTZINGER (1964), BRIX, KRÖLL & WESSELY (1977) und KAPOUNEK, KRÖLL, PAPP & TURNOVSKY (1967) folgten.

Während und knapp nach dem Zweiten Weltkrieg wurde im Bereich des Kartenblattes Hadres der Untergrund im Raum Mailberg – Kammersdorf – Patzenthall erstmals durch die Flachbohrungen der Gewerkschaft Austrogasco erkundet (vgl. GRILL & WALDMANN, 1950), die mit umfangreichen geophysikalische Untersuchungen verbunden waren.

Während der ersten Bohrkampagne der ÖMV wurden in den Jahren 1959 bis 1965 in der Molassezone des Kartenblattes Hadres die Bohrungen Altenmark i.T. 1, Herzogbirbaum 1, Mailberg K1, Mailberg 2, Patzenthall 1, Porrau 1, Porrau 2, Roggendorf 1 und Wulzeshofen K1 abgeteuft. Diese erbrachten eine Fülle von grundlegenden Erkenntnissen, die für das Verständnis des geologischen Baus der Molassezone äußerst wichtig waren; sie konnten jedoch alle keine Funde verzeichnen (BRIX & GÖTZINGER, 1964). Erfolgreicher waren die Explorationsarbeiten weiter nördlich, wo 1960 im Bereich von Wildendürnbach ein bis heute förderndes Gasfeld in den sogenannten Oncophorasanden („Oncophora-Schichten“) des Otnngium entdeckt werden konnte (LOGIGAN & DIEM, 1964).

Auch weitere Erkundungen in der Vortiefe in den Jahren 1973 bis 1977 und 1981 bis 1983, bei der am Kartenblatt Hadres die Bohrungen Altenmark i.T. 2, Dürnleis 1, Füllersdorf 1, Großharras 1, Hadres U1, Hollabrunn 1, Mailberg U1, Stronegg 1 und Stronegg 2 abgeteuft wurden, erbrachten keine wirtschaftlichen Funde in der Molassezone (BRIX, KRÖLL & WESSELY, 1977; BRIX, 1993). Hingegen wurden mit den in der Roseldorf-Zone niedergebrachten Bohrungen im Bereich Merkersdorf (Kartenblatt Hadres: Merkersdorf 1 [1977] und 4 [1984]) und Roseldorf (Kartenblatt Hadres: Roseldorf 7 [1973] und 12 [1974]) umfangreiche Gasfelder erschlossen. So wird bzw. wurde im Feld Roseldorf Gas aus den „Oncophora-Schichten“ des Otnngium, aus grobklastischen Sedimenten des Egenburgium (Michelstetten-Formation), aus den oligozänen Melker Schichten und aus der Oberkreide des autochthonen Mesozoikums gefördert. Bis 1987 konnte im Feld Roseldorf auch Öl aus der Altenmarkt-Formation des Malm gewonnen werden (BRIX, 1993; BRIX, KRÖLL & WESSELY, 1977; FUCHS et al., 1980; GRÜN, 1984; KREUTZER, 1993). Ebenso wird bis heute im Feld Merkersdorf aus den „Oncophora-Schichten“ des Otnngium Gas gefördert (KREUTZER, 1993; ÖSTERREICHISCHES MONTAN-HANDBUCH, 2008). Bereits außerhalb des Kartenblattes wurde in der Waschbergzone 1974 die Öl- und Gaslagerstätte Klement mit 2 Bohrungen erschlossen, die aus den Dogger-Sandsteinen der Unteren Quarzarenitserie bis 1987 Öl- und Gas förderten (BRIX, KRÖLL & WESSELY, 1977; KREUTZER, 1993). In der 1987 abgeteuften Bohrung Waschberg U3 südwestlich

von Merkersdorf wurde in Sanden aus dem Eggenburgium-Ottangium zwischen 495 und 498 m eine Gasführung nachgewiesen. Da aber nur eine geringe Produktion erzielt werden konnte, wurde diese ebenfalls bereits liquidiert (KREUTZER, 1993). Die 1987 in der Roseldorf-Zone durchgeführte Bohrung Ottendorf 1 hatte Gasanzeiger in den „Oncophora-Schichten“.

10. Hydrogeologie

(G. SCHUBERT)

Auf dem Kartenblatt 23 Hadres werden die Grundwasserverhältnisse durch die weit verbreiteten, zumeist schlecht wasserleitenden Sedimente des Karpatium bis Sarmatium sowie der Waschbergzone und durch den an Grundwasser reichen Zug der Hollabrunn-Mistelbach-Formation bestimmt. Von großer Bedeutung sind auch die geringen Niederschläge in diesem Gebiet. Die Normalzahl der Jahresniederschlagssumme der Messstelle Mailberg beträgt beispielsweise nur 488 mm (HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH, 2008). Die nachfolgenden Angaben zu Wassererschließungen beruhen im Wesentlichen auf Erhebungen in den Urkundensammlungen der Wasserbücher der Bezirke Hollabrunn, Korneuburg und Mistelbach. Da nur im Verbreitungsgebiet der Hollabrunn-Mistelbach-Formation und der Laa-Formation Daten in ausreichendem Umfang erhoben werden konnten, können auch nur zu diesen detaillierte hydrogeologische Aussagen gemacht werden.

Bei den Ablagerungen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium) – sie nehmen den Großteil der Südhälfte des Kartenblattes ein – handelt es sich überwiegend um fluviatile, untergeordnet auch limnischen Sedimente. Zum Großteil bestehen sie aus Kiesen und Sanden, die z.T. verfestigt sind. Lokal gibt es mächtigere pelitische Einschaltungen (vgl. Kapitel 4.2.1). Aufgrund ihres Reichtums an Kiesen und Sanden und ihrer weiten Verbreitung beinhalten sie die wasserwirtschaftlich bedeutendsten Grundwasservorkommen des Kartenblattes. Dies kommt besonders in den, in den Tälern im basisnahen Bereich dieser Formation austretenden Quellen zum Ausdruck. So gibt es z.B. aus der Urkundensammlung des Wasserbuches Informationen zu Quellen bei Enzersdorf im Thale (Postzahlen HL-334, HL-463 und HL-464), zu einem „Quellbrunnen“ südlich Altenmarkt im Thale (Postzahl HL-859) und zu einer Quelle in Magersdorf (Postzahl HL-618). Die vergleichsweise große Ergiebigkeit der Grundwässer in der Hollabrunn-Mistelbach-Formation zeigt sich aber am deutlichsten in den möglichen Fördermengen der Brunnen, von denen die bedeutendsten jene der EVN Wasser in Enzersdorf im Thale und der WVA Hollabrunn sind, auf die im Folgenden näher eingegangen werden soll. Zu den hier geförderten Wässern liegen auch einige chemische Analysen vor, die einen deutlich geringeren Lösungsinhalt aufweisen, als die nachfolgend beschriebenen Grundwässer der Sedimente der Laa-Formation.

Aus den beiden Brunnen der EVN Wasser in Enzersdorf im Thale (Postzahl HL-1089) können laut Bescheid WA1 13.539/31–96 des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung vom 9. Jänner 1996 insgesamt 10 l/s entnommen werden. Das Grundwasser liegt hier relativ seicht. So befindet sich die Filterstrecke des Brunnen 1 zwischen 4,5 und 10,5 m unter GOK. Durch einen Pumpversuch wurde ein Kf-Wert von 4×10^{-4} m/s ermittelt (NÖSIWAG, 1971a, 1996). Tabelle 5 gibt eine chemische Analyse des Wassers wieder.

Von der WVA Hollabrunn (Postzahl HL-251) liegen drei Brunnenfelder auf dem Kartenblatt, die ebenfalls Grundwasser in der Hollabrunn-Mistelbach-Formation erschließen. Der Brunnen des Brunnenfeldes I in der KG Magersdorf ist laut Moucka (1988a) der Hauptwasserspender der WVA. Laut dem Einlageblatt der Urkundensammlung des Wasserbuches ist dieser 22 m tief. Die maximale geförderte Wassermenge beträgt 25 l/s. Tabelle 6 gibt eine chemische Analyse des geförderten Wasser wieder.

Die beiden Brunnen des Brunnenfeldes II in der KG Hollabrunn am nordöstlichen Stadtrand (Nord- und Südbrunnen) besaßen eine maximale Gesamtfördermenge von 30 l/s (INGENIEURGEMEINSCHAFT UMWELTPROJEKTE, 2003). Wie dem Bescheid WA1–W-5.039/142–03 des Amtes der Niederösterreichischen

Tabelle 5.

Ausgewählte Parameter zu der am 22. Juli 1970 im Brunnen 1 in Enzersdorf im Thale entnommene Probe (NÖSIWAG, 1971b).

Wassertemperatur	11°C
Leitfähigkeit	650 $\mu\text{S}/\text{cm}$
pH-Wert	7,04
Sauerstoffgehalt	8,4 mg/l
Gesamthärte	23,5°dH
Karbonathärte	20,8°dH
Bleibende Härte	2,7°dH
Kalkhärte	15,4°dH
Magnesiahärte	8,1°dH
Eisen	0,03 mg/l
Chlorid	9,1 mg/l
Sulfat	35,0 mg/l
Nitrat	16,0 mg/l

Tabelle 6.

Chemische Analyse des Wassers des Brun- nens des Brunnenfeldes I in der KG Magers- dorf nach INGENIEURGEMEINSCHAFT UMWELTPROJEKTE (2003). Die Probe wurde am 8. Oktober 2002 entnommen und von der Ös- terreichischen Agentur für Gesundheit und Er- nährungssicherheit GmbH in Wien analysiert.

Wassertemperatur	11,4°C
Leitfähigkeit bei 25°C	747 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Nitrat	28,5 mg/l

Tabelle 7.

Chemische Analyse des Wassers des Brun- nens des Brunnenfeldes II in der KG Magers- dorf nach INGENIEURGEMEINSCHAFT UMWELTPROJEKTE (2003). Die Probe wurde am 8. Oktober 2002 entnommen und von der Ös- terreichischen Agentur für Gesundheit und Er- nährungssicherheit GmbH in Wien analysiert.

Wassertemperatur	11,7°C
Leitfähigkeit bei 25°C	902 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Nitrat	37,1 mg/l

Landesregierung vom 3. Oktober 2003 zu entnehmen ist, werden sie je- doch nicht mehr genutzt. Bohrung 18 in Kapitel 13 zeigt ein Bohrprofil im Bereich des Brunnenfeldes II. Dem- nach liegt hier die stauende Basis des Grundwasserleiters etwa 10,8 m un- ter GOK. Tabelle 7 gibt eine chemi- sche Analyse aus dem Brunnenfeld II wieder.

Der Brunnen des Brunnenfeldes III in der KG Mariathal hat nach MOUCKA (1988b) von 31,7–34,2 m und 40,2–42,7 m unter GOK Filterstrecken eingebaut. Seine Endteufe beträgt 45,3 m. Am 2. Juli 1973 lag der Ruhe- wasserspiegel bei 29,68 m unter GOK. Die Bohrung 21 in Kapitel 13 gibt das dazugehörige Bohrprofil wie- der. Laut der Verhandlungsschrift zum Bescheid Zahl 9-W-8019/27 der Bezirkshauptmannschaft Hollabrunn vom 4. Februar 1980 konnten diesem Brunnen im Zuge eines Pumpver- suchs über 9 Tage hinweg 5,17 l/s entnommen werden. Tabelle 8 enthält eine chemische Analyse des Wassers vom Brunnenfeld III.

Bei den Sedimenten der Laa-For- mation (Karpatum) handelt es sich vorwiegend um marine Silte oder Tone, die intensiv mit Feinsanden, selte- ner Mittelsanden bis Feinkiesen wechsellagern. Die Sande sind manchmal zu Sandstein verfestigt. Im Verbreitungsgebiet der Laa-Forma- tion sind aufgrund der psammitischen Einschaltungen in den Peliten ge- spannte Grundwässer typisch. In den Wasserbüchern der Bezirke Holla- brun, Korneuburg und Mistelbach liegen Informationen zu tiefen Brun- nen mit gespanntem bzw. artesisch gespanntem Grundwasser im Raum Seefeld-Kadolz, Wulzeshofen, Die- polz, Kammersdorf, Stronsdorf und Großmugl auf. Die Ergiebigkeit der gespannten Grundwasserhorizonte ist z.T. relativ hoch. Für die Grund- wässer der Laa-Formation sind zu- dem hohe Lösungsinhalte sowie er- höhte Eisen- und Ammoniumgehalte

typisch. Letzteres ist vermutlich auf die Sauerstoffarmut des Grundwassers zurückzuführen. Mitunter ist der Natriumgehalt gegenüber dem Chlorid stärker erhöht, was auf Ionenaustauschprozesse im Aquifer hinweist. Im Folgenden werden dazu einige Beispiele gebracht.

Über die artesischen Brunnen in Seefeld-Kadolz gibt die Postzahl HL-901 Auskunft: Laut AMT DER NIEDER-ÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (1968) bestehen in den beiden Ortsteilen Seefeld und Großkadolz schon seit langem je ein öffentlicher Brunnen mit artesischem Überlauf, von denen sich vor dem Bestehen der zentralen Wasserversorgung die Einwohner ihr Wasser holten.

Im Zuge der Errichtung der zentralen Wasserversorgung von Seefeld-Kadolz wurde südlich des Brunnens in Seefeld eine neue Brunnenbohrung abgeteuft, die von 18,0 bis 18,6 m unter GOK einen ersten wasserführenden Horizont antraf, der jedoch nicht erschlossen wurde. 73,4 m unter GOK setzt eine mächtige Tonschicht ein, die ab 115,6 m unter GOK von einer Wechselfolge aus Sandsteinen und Tonschichten abgelöst wird. Zwischen 125,0 m unter GOK und der Endteufe von 144,9 m wurde ein Grundwasserleiter aus Sand und Kies angetroffen. In diesem wurde 127,5 m bis 139,5 m unter GOK ein Filterrohr eingebaut. Der freie Überlauf des Artesers betrug 0,45 l/s. Der statische Druckspiegel lag bei 4,5 m über Gelände. Bei einer Entnahme von 3,9 l/s stellte sich ein Grundwasserspiegel von 33,70 m unter GOK ein. Die Analyse in Tabelle 9 gibt Auskunft über den Chemismus des neu erschlossenen Wassers.

Laut Bescheid III/1–11.447/2–1968 des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung vom 20. August 1968 wies das in Seefeld erschlossene Wasser einen erhöhten Fluorgehalt von 2,7 bzw. 2,8 mg/l auf. Laut der Verhandlungsschrift vom 20.6.2002 wurde auf den neu erschlossenen Brunnen als Wasserspender für die neu errichtete zentrale Wasserversorgung verzichtet.

In SCHUBERT (1998) sind aktuellere chemische Analysen des Wassers eines der beiden Arteser in Seefeld und des Artesers in Großkadolz wiedergegeben (Tabelle 10). Der vergleichsweise hohe Anteil an Natrium lässt auf Ionenaustauschprozesse im Aquifer schließen.

In der Urkundensammlung zu Postzahl MI-650 gibt es nähere Informationen zu 5 tiefen Brunnen in Pernhofen bei Wulzeshofen. In der Niederschrift vom 25. Juli 1941 wird eine 475 m tiefe Sondenbohrung beschrieben, die 160–180 m, 225–238 m, 263–281 m, 290–298 m, 329,4–329,8 m und 422,6–422,8 m unter GOK wasserführende Horizonte angefahren hat. Bei 263–281 m Tiefe erfolgte ein artesischer Überlauf, welcher sich bei fortschreitender Tiefe und zwar bei 290 m etwas verringerte und bei der größten Tiefe von 475 m nicht mehr festgestellt

Tabelle 8.

Ausgewählte Parameter des Wassers des Brunnens des Brunnenfeldes III in der KG Mariathal nach INGENIEURGEMEINSCHAFT UMWELTPROJEKTE (2003). Die Probe wurde am 22. April 2002 entnommen und von der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH in Wien analysiert.

Wassertemperatur	10,5°C
Leitfähigkeit bei 25°C	733 μ S/cm
pH-Wert	7,8
Gesamthärte	20,5°dH
Karbonathärte	10,5°dH
Natrium	6,5 mg/l
Kalium	<1 mg/l
Magnesium	41,2 mg/l
Calcium	78,5 mg/l
Eisen gesamt	<0,03 mg/l
Mangan	<0,03 mg/l
Amonium	<0,05 mg/l
Nitrat	28,3 mg/l
Chlorid	28,1 mg/l
Sulfat	32,0 mg/l
Hydrogenkarbonat	359 mg/l

wurde. Der heutige sichtbare Überlauf aller Rohrtouren beträgt ca. 0,42 l/s. In der wasserrechtlichen Bewilligung III/1–19.087/29-82 des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung vom 16. August 1982 werden zudem ein 154 m tiefer Brunnen 2 mit einer maximalen Entnahme von 8,3 l/s sowie ein 303 m tiefer Brunnen 3, ein ca. 300 m tiefer Brunnen 4 und ein ebenfalls ca. 300 m tiefer Brunnen 5 erwähnt; für die Brunnen 3, 4 und 5 beträgt die maximale Entnahmemenge zusammen 6,4 l/s. Unter Postzahl MI-498 wird zudem ein in Pernhofen liegender 230 m tiefer Brunnen angeführt, der laut Niederschrift vom 29. Juli 1960 durchlaufend 10 l/s förderte.

Die Postzahl MI-2067 enthält Informationen zu einem 1 km südwestlich von Diepolz situierten, frei auslaufenden Arteser.

Informationen zu weiteren Artesern im Verbreitungsgebiet der Laa-Formation, nämlich in Kammersdorf, enthält die Postzahl HL-1006. Der Gleichschrift ZI.L.A.III/1–1639/3–1956 des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung vom 20. Februar 1956 ist dazu zu entnehmen: „Das Wasser für die projektierte Anlage steigt artesisch zum kleineren Teil aus einer Sandschichte, die in 17–18 m, zum größeren Teil aus einer Sandschichte, die in 24–30 m Tiefe gelegen ist.“ Die Endteufe der Bohrung beträgt 33 m. Im austretenden Wasser wurden erhöhte Werte von Ammoniak, Phosphat und Eisen festgestellt. Die Gleichschrift ZI.Abt.III/1–8268/6 des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung vom 3. März 1965 berichtet von einem artesischer Überlauf von 3 l/s. Bei einer Absenkung von 3 m können 7 l/s ge-

Tabelle 9.

Ausgewählte Parameter des Wassers des neuen Brunnens in Seefeld nach AMT DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (1968). Die Probe wurde am 12. Oktober 1967 entnommen und vom Hygiene Institut der Universität Wien analysiert.

pH-Wert	8,0
Ammonium	6 mg/l
Nitrat	0,5 mg/l
Mangan	0,0 mg/l
Eisen gesamt	0,6 mg/l
Gesamthärte	2,44°dH
Karbonathärte	2,44°dH
Magnesium	1,04°dH
Calcium	1,4°dH
Chlorid	46 mg/l
Sulfat	190 mg/l
Bikarbonat	561 mg/l

Tabelle 10.

Chemische Analysen zu den artesischen Wässern in Seefeld-Kadolz nach SCHUBERT (1998). Die Proben wurden am 2. März 1987 genommen und von der Niederösterreichischen Umweltschutzanstalt analysiert.

Parameter	Brunnen Seefeld	Brunnen Großkadolz
Wassertemperatur	13,0°C	11,8°C
Ca ²⁺	8,4 mg/l	6,5 mg/l
Mg ²⁺	3,2 mg/l	3,1 mg/l
Na ⁺	210 mg/l	235 mg/l
K ⁺	4,9 mg/l	4,6 mg/l
HCO ₃ ⁻	493 mg/l	485 mg/l
NO ₃ ⁻	2,2 mg/l	<1,0 mg/l
Cl ⁻	48 mg/l	50 mg/l
SO ₄ ²⁻	180 mg/l	280 mg/l

fördert werden. Laut Bescheid III/1–8.268/45–88 des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung vom 17. März 1988 ist der genannte Brunnen nicht mehr in Betrieb, sondern wurde durch einen neuen Brunnen 9 m daneben ersetzt. Zu diesem ist im Bescheid III/1–8.268/47–88 des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung vom 3. Mai 1988 eine chemische Analyse des Rohwassers enthalten (vgl. Tabelle 11).

Im Wasserbuchbescheid der Urkundensammlung zur Postzahl MI-767 vom 24. Jänner 1958 wird von einem 60 m tiefen artesischen Brunnen in Stronsdorf berichtet.

In der Urkundensammlung zur Postzahl KO-1335 (Wasserversorgung Großmugl) sind Unterlagen zu drei tiefen Brunnen mit gespanntem Grundwasser enthalten, die ebenfalls im Verbreitungsgebiet der Laa-Formation zu liegen kommen. Der Brunnen I dieser Wasserversorgungsanlage erschließt nach dem Bewilligungsbescheid III/1–15.442/7–1974 vom 14. 11. 1974 in einer Tiefe von 65–71 m einen Grundwasserleiter mit artesisch gespanntem Grundwasser. GRAND (1994) berichtet, dass der Brunnen I eine Ergiebigkeit von 0,5 l/s aufweist. Der Brunnen II erreicht eine Endteufe von 100 m. Er ist zwischen 63,5 m und 93,5 m unter GOK verfiltert und liefert etwa 3,0 l/s. In Tabelle 12 ist dazu eine chemische Analyse wiedergegeben.

Tabelle 12.
Ausgewählte Parameter der am 1. März 1994 im Brunnen II der WVA Großmugl entnommenen und an der Bundesstaatlichen Bakteriologisch-serologischen Untersuchungsanstalt in Wien analysierten Probe (nach GRAND, 1994).

pH-Wert	7,2
Leitfähigkeit	1100 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Gesamthärte	27,8°dH
Karbonathärte	23,2°dH
Calcium	98 mg/l
Magnesium	60 mg/l
Ammonium	3,17 mg/l
Nitrat	3 mg/l
Phosphat	0,09 mg/l
Chlorid	7 mg/l
Sulfat	137 mg/l
Eisen gesamt	0,78 mg/l
Mangan	0,10 mg/l

Tabelle 11.
Ausgewählte Parameter des Rohwassers des neuen Brunnens in Kammersdorf (Bescheid III/1-8.268/47-88 des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung vom 3. Mai 1988).

pH-Wert	7,4
Leitfähigkeit	823 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Gesamthärte	23,0°dH
Karbonathärte	21,3°dH
Eisen gesamt	0,5 mg/l
Ammonium	1,0 mg/l
Nitrat	<3,0 mg/l

Tabelle 13.
Ausgewählte Parameter der am 25. März 1997 im Brunnen III der WVA Großmugl entnommenen und an der Bundesstaatlichen Bakteriologisch-serologischen Untersuchungsanstalt in Wien analysierten Probe (nach GRAND, 1997).

pH-Wert	7,6
Leitfähigkeit	1300 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Gesamthärte	24,4°dH
Karbonathärte	24,7°dH
Calcium	84 mg/l
Magnesium	55 mg/l
Ammonium	5,56 mg/l
Nitrat	2 mg/l
Phosphat	0,15 mg/l
Chlorid	7 mg/l
Sulfat	226 mg/l
Eisen gesamt	0,90 mg/l
Mangan	0,00 mg/l

Tabelle 14.

Ausgewählte hydrochemische Parameter zur Brunnenanlage „Schafflerhof“, analysiert an der Bundesanstalt für Lebensmitteluntersuchung und Forschung in Wien, nach NIEDERBACHER (2002b). Die Probenahme fand am 12. 3. 2002 nach einem Pumpversuch mit einer Pumprate von 1,7 l/s statt.

Wassertemperatur	11,7°C
Leitfähigkeit	3770 $\mu\text{S}/\text{cm}$
pH-Wert	6,88
Sauerstoffgehalt	0,11 mg/l
Ammonium	2,3 mg/l
Nitrat	13,3 mg/l
Gesamthärte	124°dH
Karbonathärte	32,8°dH
Chlorid	112 mg/l
Sulfat	1797 mg/l
Hydrogenkarbonat	713 mg/l
Natrium	124 mg/l
Kalium	83,4 mg/l
Magnesium	307 mg/l
Calcium	383 mg/l

Zum Brunnen III in Großmugl gibt GRAND (1997) eine Endteufe von 105,0 m unter GOK an. Die Filterstrecken liegen bei 6–10 m, 31–45 m, 53–57 m und 83–91 m unter GOK. Am 21. November 1994 lag der Ruhewasserspiegel knapp 0,9 m unter GOK. Tabelle 13 enthält eine chemische Analyse zu Brunnen III.

Chemische und auch isotopenhydrologische Analysen zu Wässern aus der Laa-Formation liegen zur Postzahl HL-1237 (Brunnen „Schafflerhof“ und „Ried Rumppler“ in Mailberg) vor (vgl. Tabelle 14, 15, 16). Die untersuchten Wässer liefern ein weiteres Beispiel für die hohen Lösungsinhalte der Wässer in der Laa-Formation.

Der Brunnen „Schafflerhof“ weist nach NIEDERBACHER (2002b) eine Endteufe von 45 m auf und ist zwischen 38 m und 42 m unter GOK verfiltert, der Brunnen

Tabelle 15.

Ausgewählte hydrochemische Parameter zur Brunnenanlage „Ried Rumppler“, analysiert an der Bundesanstalt für Lebensmitteluntersuchung und Forschung in Wien, nach NIEDERBACHER (2002a). Die Probenahme fand am 12. 3. 2002 nach einem Pumpversuch mit einer Pumprate von 0,5 l/s statt.

Wassertemperatur	13,1°C
Leitfähigkeit	3610 $\mu\text{S}/\text{cm}$
pH-Wert	6,89
Sauerstoffgehalt	0,17 mg/l
Ammonium	0,08 mg/l
Nitrat	15,6 mg/l
Eisen gesamt	0,63 mg/l
Mangan gesamt	0,53 mg/l
Gesamthärte	129°dH
Karbonathärte	24,7°dH
Chlorid	57,3 mg/l
Sulfat	1976 mg/l
Hydrogenkarbonat	538 mg/l
Natrium	122 mg/l
Kalium	9,9 mg/l
Magnesium	258 mg/l
Calcium	495 mg/l

Tabelle 16.

Isotopendaten zu den Wässern der Brunnenanlagen „Ried Rumppler“ und „Schafflerhof“, analysiert von Arsenal Research bzw. Seibersdorf Research, nach NIEDERBACHER (2002a,b).

Probenahmestelle	Datum	Tritium	Sauerstoff-18 ($\delta^{18}\text{O}$)
Brunnen „Ried Rumppler“	02. 08. 2001	0,1 \pm 0,1 TU	– 9,98 \pm 0,1 ‰
Brunnen „Ried Rumppler“	12. 03. 2002	1,2 \pm 0,3 TU	– 9,86 \pm 0,1 ‰
Brunnen „Schafflerhof“	07. 09. 2001	0,7 \pm 0,1 TU	–10,18 \pm 0,1 ‰
Brunnen „Schafflerhof“	13. 03. 2002	3,2 \pm 0,3 TU	–10,08 \pm 0,1 ‰

Tabelle 17.

Chemische Analysen von mineralisierten Wässern aus der Laa-Formation (BOROVICZÉNY, 1997); Analysen: Geologische Bundesanstalt (P. KLEIN, 1996).

1: Zwingendorf Glaubersalzbiotop (künstlicher Teich in den „Saliterwiesen“ SE Zwingendorf),
2: Zwingendorf Gärtnerei (westlich Naturschutzgebiet am „Hintausacker“ am NW-Rand von Zwingendorf).

	1	2
Calcium	26,0 mg/l	20,0 mg/l
Magnesium	102,0 mg/l	36,5 mg/l
Natrium	310,0 mg/l	350,0 mg/l
Kalium	2,2 mg/l	3,9 mg/l
Hydrogenkarbonat	210,0 mg/l	330,0 mg/l
Chlorid	90,0 mg/l	40,0 mg/l
Fluor	0,165 mg/l	0,01 mg/l
Nitrat	4,0 mg/l	28,0 mg/l
Sulfat	825,0 mg/l	590,0 mg/l

„Ried Rumppler“ ist laut NIEDERBACHER (2002a) 33 m tief und zwischen 28 m und 32 m unter GOK verfiltriert. Am 12. 3. 2002 lagen beim Brunnen „Ried Rumppler“ der Ruhewasserspiegel bei 20,12 m unter GOK und beim Brunnen „Schafflerhof“ bei 16,92 m unter GOK. Die Isotopendaten dieser Brunnen (siehe Tabelle 16) weisen im vorliegenden Fall aufgrund der niedrigen Tritiumgehalte auf einen hohen Anteil an Wasser älter als 45 Jahre hin. Der ¹⁸O-Gehalt gibt keinen Hinweis auf einen kaltzeitlichen Anteil.

BOROVICZÉNY (1997) führt in seiner Übersichtsarbeit zu den Mineralwässern des nördlichen Weinviertels auch chemische Analysen der Wässer im Bereich der Glaubersalzböden von Zwingendorf an (vgl. Kapitel 4.4.: Geologische Naturdenkmale), die nachstehend in Tabelle 17 wiedergegeben werden. Auffällig ist hier der gegenüber dem Chlorid besonders stark erhöhte Natriumgehalt, der auf Ionenaustauschprozesse im Aquifer hinweist.

Im Verbreitungsgebiet der Sedimente des Badenium, vorwiegend marine Tone und Silte mit Sandeinschaltungen der Grund-Formation, sind aufgrund der vergleichbaren lithologischen Verhältnisse ähnliche Grundwasserverhältnisse wie im Verbreitungsgebiet der Laa-Formation zu erwarten. Einen konkreten Anhaltspunkt dazu gibt das Profil des „Bohrbrunnens Immendorf für die NÖSIWAG, M. Enzersdorf“ (Dipl.-Ing. E. PICHL & Co., Archiv der Abteilung Hydrogeologie der Geologischen Bundesanstalt) aus dem Jahr 1965. Die lithologischen und stratigraphischen Verhältnisse dazu sind in Kapitel 13 in Bohrprofil 7 wiedergegeben. Mit einer Filterstrecke von etwa 70 m bis 130 m unter GOK erschließt dieser Bohrbrunnen artesisch gespanntes Grundwasser. Laut Bohrprofil stieg am 28. Februar 1965 das Wasser 2,25 m über GOK.

11. Ingenieurgeologie und geogene Naturgefahren

(A. KOCIU)

11.1. Ingenieurgeologie

11.1.1. Geotechnische Eigenschaften der Gesteine

Die geotechnische Klassifikation unterscheidet die Gesteine nach ihren mechanischen Eigenschaften, unabhängig von ihrem Alter, ihrer Genese, ihrer tektonischen Position oder ihrer faziellen Ausbildung. Die im Rahmen des Projektes

„Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn“ ingenieurgeologisch orientierten Arbeiten im Bezirk Hollabrunn (HELLERSCHMIDT-ALBER, 1998; WIMMER-FREY, 1998) befassten sich mit der Klassifizierung der Gesteine hinsichtlich der geotechnischen Eigenschaften. Ein erster Ansatz war die sehr stark zusammenfassende Unterscheidung der Gesteine nach „Gesteinsbestand“ (z. B. Kies, Sand, Kalkstein, Sandstein, Tonschiefer, etc.), „geotechnische Grobcharakteristik“ (Festgestein, veränderlich festes Gestein, Lockergestein) und „Wasserempfindlichkeit“ (von „keine“ bis „sehr hoch“ bzw. auch „verkarstet“; HELLERSCHMIDT-ALBER, 1998, Beilage G1). Es wird hier versucht die einzelnen Gesteine des Kartenblattes Hadres den drei geotechnischen Klassen zuzuordnen.

Die Lockergesteine sind diagenetisch noch nicht verfestigte Sedimente und weisen keine mineralische Bindung zwischen den einzelnen Körnern auf. Auf dem Kartenblatt Hadres zählen dazu alle pleistozänen Ablagerungen, wie diverse fluviatile Terrassenschotter (Legendennummer 11, 12, 13, 14, und 15), sowie äolische und deluviale Ablagerungen (Legendennummer 7, 8, 9 und 10). Dazu gehören auch die nicht verfestigten, neogenen, marinen Sedimente (Sande bis Kiese). Holozäne Ablagerungen wie junge fluviatile Bildungen (Flussablagerungen, Schwemmkegel) und Rutschmassen sind ebenfalls als Lockergesteine zu klassifizieren.

Die geotechnischen Eigenschaften der verschiedenen Lockergesteine sind aufgrund unterschiedlichster Kornverteilungsspektren sehr inhomogen. Daher kann keine generelle Charakteristik, z. B. hinsichtlich Erodierbarkeit, Setzungsempfindlichkeit oder Standfestigkeit gegeben werden. Ebenso ist die Mächtigkeit der Lockergesteine auf dem Kartenblatt Hadres sehr starken Schwankungen unterworfen.

Die aus verschiedenen Abbauen gewonnenen Sande und Kiese werden vor allem als Baustoffe beim Straßen- und Wegebau oder als Beton- oder Putzzuschlag verwendet (siehe Kapitel 9.1.2.).

Die veränderlich festen Gesteine sind durch ihre mehr oder weniger ausgeprägte Empfindlichkeit gegenüber Wasserzutritt gekennzeichnet. Von den Festgesteinen i.e.S. unterscheiden sie sich durch ihre Eigenschaft, ihren Zusammenhalt bei Exposition gegenüber den atmosphärischen Einflüssen innerhalb kurzer Zeit zu verlieren. Dieser Festigkeitsverlust ist im Gegensatz zu vielen bindigen Lockergesteinen nicht reversibel, kann also unter den aktuellen Bedingungen nicht rückgängig gemacht werden. Eine klare Abgrenzung, vor allem von den (bindigen) Lockergesteinen ist aber sehr problematisch, da die Gesteinsgruppen durch diagenetische Vorgänge ineinander übergehen können und damit die Grenzen fließend sind. Kennzeichnend ist jedoch ihre Verwitterungsanfälligkeit und Konsistenzänderung in Abhängigkeit vom Wassergehalt, wodurch das geotechnische Verhalten im Unterschied zu Festgesteinen bestimmt wird. Mit zunehmendem Wassergehalt nimmt die Festigkeit ab. Besonders ausgeprägt ist dieses Verhalten bei Gesteinen, die einen hohen Anteil quellfähiger Tonminerale, wie beispielsweise Smekтите (Montmorillonit) enthalten. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Vielzahl von Gesteinsparametern (Beschaffenheit des Porenhohlraumes, Kornbindungsfestigkeit, Quellfähigkeit, Zerkleinerungsgrad) für die Veränderlichkeit verantwortlich sind.

Die veränderlich festen Gesteine sind auf dem Kartenblatt durch ihren hohen Anteil an tonigem oder feinklastischem Material gekennzeichnet (marine, tonige und siltige Sedimente, schieferige Tone, Tonmergel, Siltsteine). Mit ihren, in Abhängigkeit des Verwitterungszustandes und des Wassergehalts sehr unterschiedlichen Eigenschaften sind sie wesentlich für die Massenbewegungen verantwortlich. Als veränderlich feste Gesteine sind die großräumigen Vorkommen von tonig-siltigen Ablagerungen der Laa-Formation, Grund-Formation und Ziersdorf-Formation (Legendennummer 28, 26 und 22) zu klassifizieren. Daneben sind auch die relativ kleinräumigen Vorkommen von kalkigen Tonmergel und kie-

seligen Tonschiefern der Waschbergzone (Legendenummer 30, 31, 32, 33 und 36) zu den veränderlich festen Gesteinen zu stellen.

Mineralogische Untersuchungen dieser, für Massenbewegungen verantwortlichen Gesteine auf dem Kartenblatt Hadres, wurden von WIMMER-FREY (1998) im Rahmen des Projektes „Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn“ durchgeführt. Beim Mineralbestand ergeben sich deutliche Ähnlichkeiten v. a. hinsichtlich der höheren Schichtsilikatanteile und des höheren Smektitgehaltes. In allen Fällen kommt Kalzit und Dolomit dazu. Die Tonmergel der Laa-Formation von Göllersdorf wurden nicht nur mineralogisch und geochemisch eingehend dokumentiert, sondern auch deren Dichtungs- und Adsorptionseigenschaften hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit als Barrieregestein in Deponien untersucht (OTTNER et al., 1991). Die mineralogische Zusammensetzung ist nicht nur hinsichtlich des Schadstoffrückhaltevermögens von Bedeutung sondern auch für die Langzeitstabilität von Deponiedichtungen sehr wichtig. So sind die quellfähigen Tonminerale (Smekтите) sehr gute Schadstoffsorbenten, ihre chemische Stabilität und damit eine langfristige geringe Durchlässigkeit sind damit jedoch nicht gewährleistet. Illitische und kaolinitische Tone sind diesbezüglich besser geeignet. (WAGNER et al., 1991).

Die Tone und Tonmergel auf dem Kartenblatt Hadres wurden und werden auch heute ausschließlich als Ziegelrohstoffe in der Ziegelindustrie verwendet (siehe Kapitel 9.1.1.).

Bei den Festgesteinen handelt es sich auf dem Kartenblatt Hadres ausschließlich um neogene Sedimentgesteine der Alpin-Karpatischen Vortiefe. Ihr mechanisches Verhalten hängt im Wesentlichen von der Gesteinsart (petrographische Zusammensetzung, Stärke der Kornbindung) und von der Ausbildung des Trennflächengefüges (Schichtung, Klüftung, Störungsflächen) ab. Die am meisten verbreiteten Festgesteine auf dem Kartenblatt sind die Corallinaceenkalke der Mailberg-Formation. Die Gesteinsfestigkeit der Karbonate verringert sich tendenziell mit zunehmendem Tongehalt hin zu den Kalkmergel- bzw. Mergelsteinen. Eine Besonderheit auf dem Kartenblatt Hadres ist im Bereich des Höhenrückens von Buchberg – Steinberg – Blickenberg das Geomechanik-System „hart auf weich“ (siehe auch Kap. 4.2.1.). Festgesteine, v.a. in Form gebankter, biogenreicher Kalksteine der Mailberg-Formation überlagern ein meist mächtiges Unterlager aus veränderlich festen Gesteinen (blau- bis grüngraue und graubraune, klebrige, tonige Silte) der Grund-Formation (vgl. Abb. 19). Das mechanische Versagen des Unterlagers in Form von plastischer Verformung, Kriech- und Gleitprozessen führt zur Ausbildung von Zugspannungen in den auflagernden Festgesteinen mit Zerreißen und deren fortschreitender Zerlegung bis hin zur Klutkörpergröße.

Auch die verfestigten Konglomerate der pannonen Hollabrunn-Mistelbach-Formation können den Festgesteinen zugeordnet werden.

Die Kalksteine wurden hauptsächlich als Baugesteine (Sichtsteinmauerwerk für den Haus- und Kellerbau) und als Baustoffe beim Straßen- und Wegebau abgebaut (siehe Kap. 9.1.3.).

11.1.2. Abschätzung der Rutschungsanfälligkeit

Die nachstehend kurz aufgeführten, rutschungsanfälligen Sedimenttypen in den verschiedenen geologischen Formationen des Kartenblattes Hadres sollen die Abhängigkeit von Rutschungen von der geologischen Situation aufzeigen.

Die tabellarische Darstellung (Tab.18) der relativen Wasserempfindlichkeit und der davon abhängigen Rutschungsanfälligkeit der Gesteine bezieht sich nur auf die konkreten geomorphologischen (Hanglage, Hangexposition) bzw. hydrogeologischen (Wassersättigungsgrad) Verhältnisse und auf die Verteilung der auskartierten Rutschungen.

Vor allem im Bereich der Alpin-Karpatischen Vortiefe (autochthone Molasse) sind die Hangbereiche mit typischen Konstellationen von „hart auf weich“ und

Tabelle 18.

Einschätzung der relativen Wasserempfindlichkeit und relativen Rutschungsanfälligkeit verschiedener geologischer Einheiten bzw. Formationen auf dem Kartenblatt 23 Hadres.

Nach HELLERSCHMIDT-ALBER (1998; verändert und ergänzt).

Legenden-Nr.	Geologische Einheit/Formation	Geotechnische Bezeichnung	Relative Wasserempfindlichkeit	Relative Rutschungsanfälligkeit
7, 8	Deluviale Ablagerung in Mulden und Hangfußlagen; Deluviale Ablagerung in Nähe von Kiesablagerung	Lockergestein	Mäßig bis hoch	Mäßig, je nach hydrogeologischer Situation
9,10,	Deluvio-äolische Ablagerung; Löss, z.T. Lösslehm, lokal mit Paläoboden	Lockergestein	Gering bis mäßig	Gering bis mäßig, je nach Lehmannteil und hydrogeologischer Situation
11, 12, 13, 14, 15	Terrassenschotter bzw. Schotter-Akkumulation i. Allg.	Lockergestein	Keine	Keine
16	Rötlehm, Ferreto über Hollabrunn-Mistelbach-Formation	Lockergestein bis veränderlich festes Gestein	Hoch	Hoch, je nach Hanglage und hydrogeologischer Situation
17, 18	Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Kies, sandig, lokal verfestigt, lokal mit siltig-toniger oder sandreicher Einschaltung; Ton, Silt)	Lockergestein bis veränderlich festes Gestein, selten Festgestein	Gering bis hoch, je nach Tonmineralogie	Mäßig, je nach Lithologie, Hanglage und hydrogeologischer Situation
20, 21, 22	Ziersdorf-Formation (Grob- bis Feinkies; Grob- bis Feinsand, z.T. kiesig; Ton, Silt, z.T. feinsandig, Sandeinschaltungen)	Lockergestein bis veränderlich festes Gestein	Gering bis hoch	Mäßig, je nach Lithologie, Hanglage und hydrogeologischer Situation
23	Mailberg-Formation (Corallinaceenkalk, meist verfestigt)	Festgestein bis veränderlich festes Gestein	Mäßig	Gering
25, 26	Grund-Formation (Mittel- bis Feinsand, z.T. kiesig, z.T. mit Corallinaceenkalk; Ton, Silt, z.T. sandig, Sandeinschaltungen)	Lockergestein bis veränderlich festes Gestein	Gering bis hoch	Mäßig bis hoch, je nach Lithologie, Hanglage und hydrogeologischer Situation

Tabelle 18.
Fortsetzung.

Legenden-Nr.	Geologische Einheit/Formation	Geotechnische Bezeichnung	Relative Wasserempfindlichkeit	Relative Rutschungsanfälligkeit
27, 28	Laa-Formation (Kies, sandig; Ton, Silt, z.T. sandig bis kiesig, Fein- bis Mittelsand, kalkig)	Lockergestein bis veränderlich festes Gestein	Gering bis hoch	Gering bis mäßig, je nach Lithologie, Hanglage und hydrogeologischer Situation
29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36	Sedimente der Waschbergzone (Ton, Silt, Fein- bis Mittelsand, Mergel, Tonmergel, schieferige Tone, Kalksandstein, Kalkstein)	Lockergestein bis veränderlich festes Gestein, selten Festgestein	Mäßig bis hoch	Mäßig bis hoch, je nach Lithologie, Hanglage und hydrogeologischer Situation

„durchlässig auf undurchlässig“ in labilem Zustand und deshalb generell als rutschungsanfällig zu betrachten.

Als sehr rutschungsanfällig sind aufgrund der verhältnismäßig niedrigen Scherparameter auch mächtige tonig-schluffige Serien (z.B. Grund-Formation, Laa-Formation), wobei die Scherfestigkeiten durch Verwitterung oder Entlastungsvorgänge noch weiter gemindert sein können. Auch unterschiedlich wasserwegsame Schichtungswechsel von feinkörnigen und bindigen Sedimentfolgen neigen bei Wasserübersättigung zum Rutschen (PRINZ & STRAUSS, 2006).

Darüber hinaus ergeben sich je nach den einerseits räumlich variablen geologisch-mineralogischen Voraussetzungen (Lithologie, Tonmineralogie, Hydrogeologie), andererseits der jeweiligen landwirtschaftlichen Nutzung (z.B. Wald, Weinbau) sowie der Art und Intensität technischer Eingriffe (z.B. Straßen) partiell unterschiedliche Rutschungsanfälligkeiten.

Immer wieder und vielerorts im Ausstrichbereich der tonig-siltigen, marinen Ablagerungen der Waschbergzone auftretende Kleinrutschungen dokumentieren, dass es sich hier ebenfalls um relativ rutschungsanfällige Formationen handelt.

Für all diese rutschgefährdeten Bereiche wird empfohlen, bei bautechnischen Eingriffen und bei Eingriffen in den Wasserhaushalt die komplexen Prozesssysteme zu betrachten und somit auch die geotechnischen Folgeprozesse und daraus resultierende Gefahrenpotentiale einzubeziehen.

11.2. Geogene Naturgefahren

Die häufigsten geogenen Naturgefahren auf dem Kartenblatt Hadres sind Massenbewegungen. Rutschungen mit morphologisch deutlich erkennbaren Merkmalen sind hier verhältnismäßig oft zu beobachten. Besonders gehäuft treten diese in den Peliten der Grund-Formation (ROETZEL, 2007) und in Feinsedimenten in der Waschbergzone (STRÁNÍK, 1996, 1997) auf. Untergeordnet findet man sie auch in der Laa-Formation und in der Hollabrunn-Mistelbach-Formation (HOLÁSEK, 1997, 1998; ROETZEL, 2003a; STRÁNÍK, 1996).

Die Massenbewegungen auf Kartenblatt 23 Hadres sind in Kap. 4.3. ausführlich beschrieben. Es wird daher hier nur sehr zusammenfassend auf einige ingenieurgeologische Aspekte dieser Massenbewegungen eingegangen.

Die Ursachen für Massenbewegungen sind sehr vielfältig und komplex, ebenso wie die bewegungsauslösenden und -steuernden Faktoren. Vor allem die geologischen Verhältnisse (Lithologie und Anisotropie des geologischen Untergrundes) sowie die geomorphologische Landschaftsgenese sind ursächliche, natürliche, langfristig wirkende Voraussetzungen, die einen Hang für Instabilitäten disponieren (geogene Grunddisposition). Erst im Zusammenspiel mit raum-zeitlich variablen Klima- und Witterungsfaktoren (relativ kurzfristige Einflüsse) ergeben sich dann die standortspezifisch sehr unterschiedlichen, vorbereitenden und auslösenden Prozesssysteme (z.B. Durchfeuchtung → Aufweichung und Materialversagen oder Porenwasser(über)druck).

Im Bereich des Kartenblattes Hadres lassen sich aufgrund der Dimensionierung, der unterschiedlichen Phänomenologie und der prozessbedingten Faktoren folgende Massenbewegungstypen grundsätzlich voneinander unterscheiden:

Prozessgruppe 1

Dazu zählen alte, sich über sehr lange Zeiträume progressiv entwickelt habende und partiell latent in Bewegung befindliche Massenbewegungsbereiche. Diese sind überwiegend an geogen bedingte Voraussetzungen und bewegungsauslösende Faktoren gebunden. Das Landschaftsbild wird durch die resultierende Phänomenologie dauerhaft und maßgeblich geprägt. (vgl. Legendennummer 5).

Ein eindrucksvoller Prozessstyp dieser Gruppe, den man auch auf dem Kartenblatt Hadres findet, ist der von KRAUTER (2001) beschriebene Rutschungstyp „Driften“. Als Driften werden Massenbewegungen bezeichnet, bei denen zusammenhängende Felsmassen oder Blöcke fließ- oder kriechfähigen Abfolgen aufliegen und durch hierin ablaufende Fließ- oder Kriechbewegungen (ohne eine deutlich ausgeprägte Gleitfläche) passiv verfrachtet werden. Dieses Verfrachten der Blöcke ist jedoch nur eine vereinfachte Modellannahme. In der Regel liegt auch eine interne Zerlegung der Felskörper in einzelne Schollen vor, die nicht immer der Bewegungsrichtung der Gesamtmasse entsprechend driften und in dem kriechfähigen, duktilen Material einsinken. Sie müssen aber immer in Zusammenhang mit dem darunter liegenden, in Bewegung befindlichen Boden oder aufgeweichten Gestein gesehen werden.

Entsprechend prädestinierte Kombinationen für diesen Prozessstyp auf dem Kartenblatt Hadres sind spröde-karbonatische Deckplatten der Mailberg-Formation (Corallinaceenkalk) auf rutschanfälligen, duktil-plastischen und tonreichen Sedimenten der Grund-Formation bzw. der Laa-Formation.

Ein schönes Beispiel dafür ist die Rutschung am Nordhang des Buchberges westlich von Mailberg. Unzählige Kalksteinblöcken und bis zu 200 m große Schollen der Mailberg-Formation sind im Verband bis zu 400 m weit auf den tonigen Silten der Grund-Formation verfrachtet (ROETZEL, 2007). Das Vorhandensein der Schollen inmitten der Rutschmasse ist ein klassisches Beispiel für die Art und Weise, in welcher solch eine duktil verformte, kriechende Unterlage derartige Kalkschollen aus ihrem Verband herauslöst, transportiert und als isolierte Reste weiter talwärts schleppt (vgl. Abb. 19). Ebenso gehören zu diesem Prozessstyp die auskartierten Rutschungen am Nordwesthang des Auslaufrückens südlich der Judenleiten sowie Rutschungen westlich vom Steinberg und südöstlich vom Blickenberg.

Prozessgruppe 2

Dazu gehören spontane, rutschende, gegebenenfalls auch sekundär fließende Massenbewegungen, die vor allem nach oder im Zuge von Niederschlagsereignissen, bevorzugt zu Zeiten dauerhafter feuchter Witterung und somit hoher Gebietsfeuchte, auftreten. Dieser Massenbewegungstyp ist zumeist intern bucklig und wulstförmig und durch konvexe Oberflächenmorphologie im Rutsch- bzw. Akkumulationsbereich und konkave Abrissnischen erkennbar. Besonders gehäuft treten diese am Kartenblatt Hadres in den tonreichen Ablagerungen der

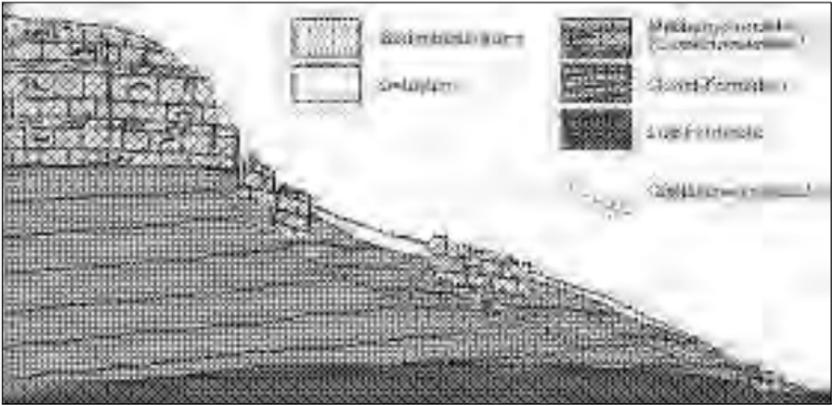


Abb. 19.
Schematische Darstellung des Driftens von Kalksteinblöcken der Mailberg-Formation auf den Peliten der Grund-Formation am Nordhang des Buchberges westlich von Mailberg.

Grund-Formation, aber auch in den tonig-mergeligen Sedimenten der Waschbergzone auf. Untergeordnet findet man sie auch in der Laa-Formation und in der Hollabrunn-Mistelbach-Formation.

Ein markantes Beispiel ist jene Rutschung, durch welche im Frühjahr 1941 die Bereiche des nach Süden exponierten Hanges des Galgenberges in den Rieden Hagenau, Kor, Steinbühel, Kaltenberg und Hanfland stark betroffen wurden (ANONYMUS, 1951; WEINHANDL, 1953, 1957a). Weiters gehören zu dieser Prozessgruppe auch mehrere Hangrutschungen im Bereich südöstlich von Haslach sowie südwestlich bis südöstlich von Kleinsierndorf. Erwähnenswert ist auch die Rutschung am Bockstall (Burgstall), wo ausgehend von einem z.T. konglomeratisch verfestigten Erosionsrelikt aus Kiesen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation



Abb. 20.
Abrisswand oberhalb einer Rutschung am Westhang des Bockstalls (Burgstall) östlich von Haslach, die eine Wechsellagerung aus Feinsanden und Peliten der Grund-Formation (unteres Badenium) aufschließt.

die Bergkuppe in alle Richtungen zerglitten ist (Abb. 20). Das im westexponierten Hang befindliche und morphologisch stark ausgeprägte Rutschgebiet in Silten der Grund-Formation dürfte für die Zerlegung des darüber befindlichen Konglomeratkörpers verantwortlich sein. Diese Zerlegung erhöht aber die Wasserzufuhr am Konglomeratsockel und dadurch auch in den unterliegenden, tonreichen Sedimenten, die in diesen unter Einfluss von Durchfeuchtung und Auflast eine neuerliche Aktivierung der Hangbewegung bewirken kann. Die kleinräumigen Rutschungen im Bereich Nirsch – Merkersdorf – Simonsfeld in der Waschbergzone, vornehmlich entlang der mittelsteilen Hänge (15°–20° Hangneigung), aber auch jene im Wald nordöstlich von Großstelzendorf sind ebenfalls dieser Prozessgruppe zuzuordnen.

12. Museen, Lehrpfade und Exkursionspunkte

(R. ROETZEL)

12.1. Museen und Lehrpfade

12.1.1. Krahuletzmuseum Eggenburg

Im Krahuletzmuseum in Eggenburg, ca. 24 km westlich von Hollabrunn, wird neben der Archäologie und Volkskunde die Erdgeschichte des östlichen Waldviertels und westlichen Weinviertels umfassend dargestellt und in einer modernen, aktuell gestalteten Ausstellung mit einmaligen Objekten zeitgemäß präsentiert (vgl. HOFMANN, 2007).

In dieser Ausstellung sind nicht nur einmalige Fossilfunde aus dem untermiozänen Meeresablagerungen in der Umgebung von Eggenburg, sondern auch aus den Sedimenten der „Urdonau“ aus dem Raum Hollabrunn zu bestaunen. Reste von Elefanten, Nashörnern, Gazellen, Urpferden u.v.a. führen dem Besucher die Tierwelt beiderseits dieses Flusses vor rund 10 Millionen Jahren vor Augen und ein Modell zeigt den Wandel des Weinviertels von der Meeresbedeckung und dem Lauf der „Urdonau“ bis zu unserer heutigen Kulturlandschaft.

Krahuletzmuseum Eggenburg
Krahuletzplatz 1
A-3730 Eggenburg
Tel.: ++43 (0)2984/3400–0
<http://www.krahuletzmuseum.at>

12.1.2. Museum „Alte Hofmühle“ Hollabrunn

Das Stadtmuseum von Hollabrunn ist in einem ehemaligen Herrenhaus aus dem 16. Jahrhundert, das später als Mühle diente, untergebracht. Neben einer Dauerausstellung über die Kunst und Kultur im Bezirk Hollabrunn werden auch laufend Sonderausstellungen gezeigt. Das Museum beherbergt vor allem eine bedeutende archäologische Sammlung aus dem westlichen Weinviertel, die in einer großen Ausstellung präsentiert wird. Daneben besitzt das Stadtmuseum aber auch zahlreiche Fossilfunde aus den pannonen Hollabrunner Schottern, die aber derzeit nicht ausgestellt sind.

Museum „Alte Hofmühle“
Mühlenring 2
A-2020 Hollabrunn
Tel.: ++43 (0)2952/20127
<http://www.altehofmuehle.at>

12.1.3. Radwege im „Land um Laa an der Thaya“

Im sogenannten „Land um Laa an der Thaya“ informieren entlang eines 180 km langen Radwanderwegenetzes 53 Informationspulte zu den Themen Kultur, Natur, Wein und Geologie. Zehn geologische Informationstafeln, die unter Mitwirkung von Thomas HOFMANN (Geologische Bundesanstalt) errichtet wurden, geben in Deutsch, Englisch und Tschechisch Auskunft über die abwechslungsreiche Geologie und die Entstehung der Landschaft. Die Radwege im Umland von Laa an der Thaya im nordöstlichen Teil des Blattes Hadres und dem anschließenden Blatt Mistelbach führen durch die Molassezone, Waschbergzone und das Wiener Becken (HOFMANN & LEITNER, 1997).

Informationstafeln befinden sich am Buschberg (Buschberghütte: Oolithen Oberjura), in Fallbach (Baugesteine der gotischen Kirche St. Lambert), auf der Burgruine Falkenstein (Baugesteine Burgruine), Siebenbergeblick an der Straße Unterstinkenbrunn-Eichenbrunn (geologisches Panorama), Kirchstetten (Baugesteine der romanischen Kirche), Laa an der Thaya (Altes Rathaus: Stadtgeschichte und Thayaregulierung), Staatz (Tektonik: Staatzer Klippe) und Unterstinkenbrunn (Mineralisierte Wässer: Glaubersalzbiotop Zwingendorf, Vitusbrunnen Laa, Trinkbrunnen Unterstinkenbrunn).

Tourismus- und Innovationsverein Laa an der Thaya

Stadtplatz 43

A-2136 Laa an der Thaya

Tel.: ++43 (0)2522/2501–29

<http://www.landumlaa.at>

12.1.4. Weinwanderweg Mailberg

Entlang von zwei in der Umgebung von Mailberg verlaufenden Weinwanderwegen informieren 7 Pulttafeln über die Marktgemeinde, deren Geschichte und die der Kommende Mailberg des Souveränen Malteser-Ritter-Ordens, aber auch über den Weinbau, die Presshäuser und die Geologie. Die beiden von Reinhard



Abb. 21.

Blick nach Südosten auf Mailberg vom Weinwanderweg in den Hochlüssen östlich des Buchberges. Auf Pulttafeln werden die geologische Entwicklung und der komplizierte geologische Bau des Untergrundes dieses Gebietes erklärt.

ROETZEL (Geologische Bundesanstalt) gestalteten geologischen Tafeln geben Auskunft über die Sedimente in der Umgebung von Mailberg, ihre Entstehung und den komplizierten Bau des Untergrundes des Weinviertels (Abb. 21).

Gemeinde Mailberg

Mailberg 153

A-2024 Mailberg

Tel.: ++43 (0)2943/2253

<http://weinpanorama.at/cms/index.php?idcat=749>

<http://www.mailbergvalley.at>

12.2. Exkursionspunkte

12.2.1. Göllersdorf, Ziegelei Wienerberger (Laa-Formation)

Die Ziegelei und Tongrube der Fa. Wienerberger, in der die vollmarinen Sedimente der Laa-Formation (27, 28; Untermiozän, Karpatium) mit einer Gesamtmächtigkeit von ca. 60 m aufgeschlossen sind, liegt ca. 800 m nordnordöstlich von Göllersdorf, nördlich der Straße nach Untergrub (Abb. 22). Sie wurde umfassend im Exkursionsführer für die Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1999 (ROETZEL et al., 1999a) und in HOFMANN (2007, p. 92 ff.) beschrieben. Da es sich um einen aktiven Betrieb handelt, ist vor einem Besuch der Grube eine Voranmeldung bei der Betriebsleitung der Fa. Wienerberger unbedingt notwendig (Kontaktadresse siehe unten).

Die Sedimente sind in der Grube zum Großteil sehr einförmig ausgebildet. Es handelt sich vorwiegend um Tonsilte, die mit Feinsanden, seltener Mittelsanden oder grobsandigen Mittelsanden wechsellagern (Abb. 2). Aufgrund der sedimentologischen Merkmale der bis zu 35 cm dicken Sandhorizonte, wie scharf ausgebildete Untergrenzen, Pelitklasten, Schleifmarken und Strömungswülste an den Basisflächen und interne ebene Lamination mit schichtparalleler Anreicherung



Abb. 22.

Die untermiozänen Sedimente der Laa-Formation aus dem Karpatium in der Grube der Ziegelei Wienerberger in Göllersdorf.

von Pflanzenhäcksel kann die Ablagerung dieser Sande im oberen Strömungsregime angenommen werden. Normale Gradierung mit diffusem Übergang in die hangenden Pelite oder das Auftreten von als Formset ausgebildeten Strömungsrippeln an der Oberfläche (Abb. 3) weisen auf das rasche Abklingen der Strömungsenergie während der Sedimentation eines Sandpaketes hin. Das wiederholte Auftreten von hummocky-Schrägschichtung ist ein deutliches Zeichen für die Ablagerung dieser Sandhorizonte während periodisch auftretender Sturmergebnisse. Die Ablagerungstiefe liegt daher im Bereich der Sturmwellenbasis (ROETZEL et al., 1999a).

In die pelitisch-sandige Wechselfolge sind in Göllersdorf drei weitgehend homogene Pelitpakete mit matrixgestützten Sandstein- und Karbonatgeröllen, in der Matrix „schwimmenden“ Pelitschollen, Pflanzenhäcksel, Molluskenbruchstücken und Holzresten eingeschaltet. Sie können durch ihren typischen lithologischen Aufbau als submarine Massenstromsedimente (debris-flow-Körper) interpretiert werden. Wie der hohe Rundungsgrad vermuten lässt stammen die matrixgestützten Gerölle wahrscheinlich aus dem litoralen Ablagerungsraum und haben vermutlich ihren Ursprung im Bereich der Waschbergzone oder der Flyschzone.

In den für die Laa-Formation des Karpatium charakteristischen Foraminiferenfaunen überwiegt in den meisten Proben das Plankton mit 70–90 %. Der größere Anteil benthonischer Foraminiferen zwischen dem zweiten und dritten debris-flow-Körper ist möglicherweise ein Hinweis auf kurzzeitige, seichtere Ablagerungsbedingungen. Diese Änderungen der Ablagerungstiefe und die Eingleitung der debris-flow-Körper stehen vermutlich mit dem Vorrücken und der Aufschiebung der Waschbergzone auf die Molassezone im Karpatium in Zusammenhang.

Im tieferen Bereich der Grube sind die Tonmergel-Sand-Wechsellagerungen an Südsüdwest-gerichteten, listrischen und staffelförmig angeordneten Abschiebungen verkippt, die die Schichten um jeweils 1–2 m versetzen (Abb. 2). DECKER (in ROETZEL et al., 1999a) vermutet als Grund für diese Strukturen pliozäne/unterpleistozäne Massenbewegungen vom Hundsberg nördlich Göllersdorf zu dem tektonisch abgesenkten und erosiv überprägten Tal des Göllersbaches. In den Kippschollen sind konjugierte Abschiebungen und vermutlich auch Nord-Südstreichende Blattverschiebungen rotiert. Diese Scherflächen werden als ältere konjugierte Abschiebungen gedeutet, die an den jüngeren listrischen Flächen rotiert wurden. Kurt DECKER rekonstruiert daher aus den Kleinstrukturen der Ziegelei Göllersdorf eine Deformationsabfolge von (1) Ost-West gerichteter Extension (Mittel- und/oder Obermiozän) und (2) Südsüdwest-gerichteter Extension (Pliozän-Unterpleistozän). Die weiters beobachteten sinistralen Blattverschiebungen können nur als post-Karpatium eingestuft werden.

Weitere gute und leicht erreichbare Aufschlüsse, vor allem in der sandigen Fazies der Laa-Formation findet man auf dem Kartenblatt Hadres in Mailberg am Weg zum Friedhof unterhalb der Kunigundenkirche aus dem 15. Jahrhundert und in der Kellergasse südlich der spätmittelalterlichen Hausberganlage von Strognegg.

Kontakt und Voranmeldung:
Wienerberger Ziegelindustrie GmbH
Göllersdorf 67
A-2013 Göllersdorf
Tel.: ++43 (0)2954/2200

12.2.2. Wullersdorf, Keller (Grund-Formation)

In Wullersdorf ist unter dem Hauptplatz bei der Kirchenstiege eine ausgedehnte mittelalterliche Fluchtanlage, der sogenannte „Erzherzog Ferdinand Keller“ erhalten. Sie verband die ehemalige „Burg“ am heutigen Wullersdorfer Hauptplatz mit dem Kirchenberg und besaß einen unterirdischen Brunnen. In den Gängen

sind an den Wänden Ritzungen und Inschriften erhalten, wobei die älteste aus dem Jahr 1437 stammt. Später wurden die Gänge z.T. als Weinkeller verwendet. In dieser Kelleranlage, die 2001 für Interessierte zugänglich gemacht wurde, können die sonst nur in privaten Weinkellern aufgeschlossenen, mittelmiozänen Sedimente der Grund-Formation aus dem unteren Badenium eingesehen werden (ROETZEL, 2003a).

Lithologie und Sedimentstrukturen der Grund-Formation in den weitläufigen Gängen unter dem Hauptplatz von Wullersdorf entsprechen weitgehend jenen der Typlokalität der Grund-Formation in der Kellergasse von Grund (ROETZEL et al, 1999c; ROETZEL & PERVESLER, 2004; HOFMANN, 2007, p.94 ff.). In der überwiegend sandigen, bis zu 3 m mächtig aufgeschlossenen Schichtfolge sieht man Mittel- bis Feinsande, z.T. auch Grobsande, mehrfach eingelagert in gegenseitig sich verschneidende steilwandige Rinnenstrukturen mit ausgeprägtem Erosionsrelief. Die intern oft eben laminierten Sande zeigen meist ausgeprägte, normale Gradierung und führen oft ebenso größensortierten Molluskenschill. Häufig sind in den Sanden auch sehr gut gerundete Pelitklasten bis zu 20 cm, in seltenen Fällen bis zu 2 m Durchmesser zu erkennen. Die gradierten Sandpakete werden manchmal am Top von meist nur wenigen Zentimetern mächtigen Pelitlagen abgeschlossen. Diese sind jedoch in vielen Fällen nur mehr in Relikten erhalten oder vom nächst höheren Sandpaket vollkommen erodiert.

Diese sandige Fazies ist im Raum zwischen Grund, Guntersdorf, Kalladorf, Immendorf und Wullersdorf in die in der Grund-Formation dominierende, pelitreiche Fazies eingeschaltet. Auch am Hauptplatz von Wullersdorf werden die Sande von insgesamt 3 m blaugrauen, siltigen Tonen mit feinsandigen Zwischenlagen überlagert.

So wie in Grund konnte auch in Wullersdorf in zahlreichen Exemplaren die im Sediment grabende, dünnschalige, thyasiridae Bivalve *Thyasira michelottii* (R. HOERNES, 1875) als einziges autochthones Molluskenfaunenelement in Lebensstellung beobachtet werden. Aufgrund der rezenten Lebensweise dieser chemosymbionten Bivalve wird angenommen, dass in manchen Abschnitten der Schichtfolge während der Sedimentation, zumindest im Sedimentkörper, schwach reduzierende Bedingungen herrschten.

Die in der Grund-Formation verbreitet auftretenden allochthonen Molluskenschille setzen sich überwiegend aus Gastropoden und Bivalven des seichten bis mittleren Sublitorals zusammen. Aufgrund der sedimentologischen Untersuchungen und der taphonomischen Analysen der Schille kann angenommen werden, dass die Sande mitsamt der litoralen Molluskenfauna durch Bodenströmungen, während kurzer Hochenergie-Ereignisse, von einem seichtmarinen Bereich im Westen, am Rand der Böhmisches Masse, in einen tieferen marinen Ablagerungsraum im Osten transportiert wurden (ROETZEL & PERVESLER, 2004).

Die Kelleranlage ist ganzjährig nach Vereinbarung zugänglich

Kontakt: Six Johann

Feldgasse 109

A-2041 Wullersdorf

Tel.: ++43 (0)2951/8806

e-mail: six.johann@aon.at

12.2.3. Mailberg, Steinbruch Buchberg (Mailberg-Formation)

Der große und auch in der Literatur immer wieder beschriebene Steinbruch (HOFMANN, 2007, p.96 ff.; HOLY, 1939; MANDIC, 2004b; ROETZEL, 2007; STINY, 1928a,b; VETTERS, 1914b; WEINHANDL, 1953, 1957a) liegt im Wald westlich von Mailberg, südlich des Buchberggipfels (417 m). Man erreicht ihn über einen durch einen Schranken abgesperrten Forstweg, der von der Straße Mailberg – Immendorf am Scheitel des Höhenrückens in nördlicher Richtung abzweigt. Vor

dem Besuch des Steinbruchs sollte man den Besitzer des Steinbruchs, den Souveränen Malteser-Ritter-Orden in der Kommende Mailberg informieren (Kontaktadresse siehe unten).

In dieser Typuslokalität der Mailberg-Formation sind ca. 6–10 m mächtige, dichte, gebankte, weißgraue bis ockergelbe, biogenreiche Kalke aufgeschlossen, die auch unterhalb der Steinbruchsohle bis in maximal 18 m Tiefe fortsetzen (Abb. 6). Nach einem Wechsel von gelbgrauen bis braungrauen Silten und Sanden bis in ca. 33 m Tiefe wurden darunter grüngraue bis blaugraue tonige Silte der Grund-Formation bis zur Endteufe von 50 m erbohrt.

Die 30–100 cm mächtigen Kalkbänke werden häufig von 3–50 cm mächtigen siltig-sandigen Mergellagen unterbrochen. Die Kalke sind besonders im unteren Teil reich an kalkabscheidenden Rotalgen (Corallinaceen) während im oberen Teil großwüchsige und dickschalige Einzelklappen von Muscheln hinzukommen. Durch spätere Lösung der aragonitschaligen Bivalven in den dicht gepackten Schillen treten oft Hohlräume in den Kalken auf. Durch diese Hohlräume ist das Gestein, das in der Region (Mailberg, Stronsdorf) seit der Romanik als Baugestein verwendet wurde, leicht von anderen Leithakalkvorkommen zu differenzieren (Abb. 23).

Neben den dominierenden, infaunalen Samtmuscheln (*Glycymeris (Glycymeris) deshayesi*), sind epifaunale Elemente wie *Spondylus crassicosatus* und *Gigantopecten nodosiformis* nicht selten. Gastropoden sind rar und durch (semi)sessile Formen wie *Crepidula*, *Vermetus*, *Calyptrea* und sehr selten durch Coniden und Strombiden vertreten. Korallen treten kaum auf und sind lediglich durch kleine Kolonien von *Orbicella* belegt. Daneben findet man Bryozoen, Balaniden und Echinodermenreste. (vgl. MANDIC, 2004b; ROETZEL, 2007; SIEBER, 1952; WEINHANDL, 1953, 1957a). Die Mergel führen eine kleinwüchsige und für das untere Badenium typische Foraminiferenfauna mit epibenthischen Foraminifern der Gattungen *Cibicidoides* und *Elphidium*; das Plankton wird dominiert von Foraminifern aus den Gruppen *Globorotalia*, *Paragloborotalia*, *Turborotalita* sowie *Globigerina praebulloides* und *G. tarchanensis*. Von stratigraphischer Bedeutung sind *Orbulina suturalis*, *Praeorbulina glomerosa curva*

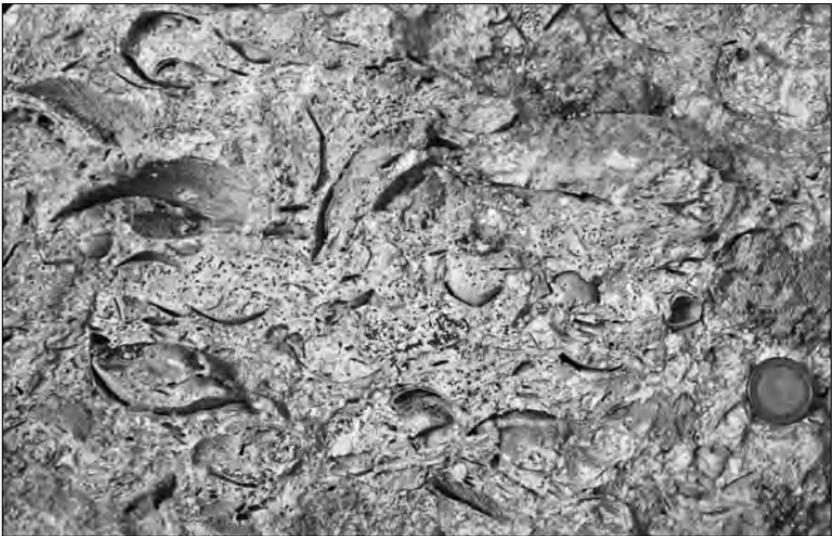


Abb. 23.

Corallinaceenkalk mit Bivalvenschill der Mailberg-Formation (unteres Badenium) im Steinbruch am Buchberg westlich von Mailberg. Durch spätere Lösung der aragonitschaligen Muscheln treten in den Kalken oft Hohlräume auf.

und *Praeorbulina glomerata circularis* (ACHUTHAN, 1967; CÍCHA & RUDOLSKÝ, 1995; ČTYROKÁ in ČTYROKÝ, 1996, 1997; MANDIC, 2004b).

In den Kalkbänken sind vereinzelt 15–50 cm große Pelitklasten aus aufgearbeitetem Material der Mergelzwischenlagen zu finden. Innerhalb der Mergellagen sind geringmächtige, linsenartige Horizonte von Corallinaceenkalk und auch dünne Schillhorizonte zu erkennen.

Die Kalkbänke im Steinbruch Buchberg fallen flach mit ca. 10° gegen Osten bis Südosten ein, generell aber scheinen die Kalke am Buchberg flach gegen Süden bis Südosten einzufallen (ČTYROKÝ, 1996; ROETZEL, 2007; STINY 1928a, b). Im östlichen Teil des Steinbruchs löst sich durch pleistozäne Solifluktion der bankige Verband in Kalkschutt auf.

Das Leithakalkvorkommen am Gipfel des Buchberges ist eine von vielen Kalk-einschaltungen der Mailberg-Formation in der mittelmiozänen Grund-Formation, die diskordant über den pelitischen Sedimenten der vollmarinen, untermiozänen Laa-Formation folgt. Die Karbonate stehen in vertikaler und lateraler Wechsella-gerung mit der rein siliziklastischen Grund-Formation. Flächengröße und Dichte dieser Leithakalk-Einschaltungen nehmen dabei von Süden gegen Norden bzw. Nordosten immer mehr zu und gipfeln in den großen und mächtigen Kalkplatten am Buchberg, Auslaufrücken, Steinberg, Blickenberg oder im Locatelliwald.

Diese sedimentäre Wechselfolge entstand durch die wiederholte Unterbre-chung der Karbonatproduktion, die MANDIC (2004b) auf kurzzeitige, orbital ge-steuerte Meeresspiegelschwankungen zurückführt. Die Ablagerung erfolgte ver-mutlich auf einer relativ seichten, submarinen Schwelle mit geringem, terrigenem Eintrag. Die Rotalgenkarbonate bildeten sich in etwa 30 m Wassertiefe, während die Foraminiferenfauna der eingeschalteten Mergel auf etwas tieferes, generell gut durchlüftetes Wasser von maximal 50 m Meerestiefe hinweist. Lediglich im untersten Profilabschnitt ist durch eine relativ verarmte Foraminiferen-Vergesell-schaftung mit *Melonis pompilioides* eine kurzfristige Sauerstoffkrise nachgewiesen (MANDIC, 2004b). Die Lagerung der Molluskenschalen deutet auf häufige Stur-merignisse und einen generell hochenergetischen Lebensraum hin.

Kontakt und Voranmeldung:

Kommende des Souveränen Malteser-Ritter-Ordens

Mailberg 1

A-2024 Mailberg

Tel.: ++43 (0)2943/2251

12.2.4. Kleinstetteldorf, Schottergrube (Ziersdorf-Formation: Reisbergschotter)

In der aufgelassenen Gemeindegrube von Kleinstetteldorf, ca. 500 m östlich dieses Ortes, südlich der Straße nach Eggendorf i.T., sind die sogenannten Reis-bergschotter aufgeschlossen (Abb. 24). Diese sind in die überwiegend pelitisch-sandige, sarmatische Schichtfolge der Ziersdorf-Formation eingeschaltet und durch ihre auffallende Größe und Buntheit in der Lithologie deutlich von jenen der Hollabrunn-Mistelbach-Formation unterscheidbar. Die Schotter wurden bereits von VETTERS (1914b), später von KEINDL (1929) beschrieben und aufgrund ihrer Lithologie von den jüngeren Hollabrunner Schottern abgegrenzt. Sie kommen vor allem nordöstlich von Hollabrunn, um den namensgebenden Reisberg nordwest-lich Mariathal, zwischen Wieselsfeld und Kleinstetteldorf und nordöstlich dieses Ortes bis zum Geißberg vor. Weitere kleine Vorkommen finden sich südöstlich von Patzenthal und westlich von Röhrabrunn. Im Wiener Becken stehen vermut-lich die Schotter an der Basis der sarmatischen Schichtfolge in Siebenhirten (HARZHAUSER & PILLER, 2004a) in Zusammenhang mit den Reisbergschottern.

Die polymikten und gut bis sehr gut gerundeten Grobschotter bestehen neben Quarz aus verschiedenen Kalken, Quarzsandsteinen, Arkosesandsteinen, Mer-gelsteinen, Kalkbrekzien, grauschwarzen, dunkelgrünen und rotbraunen Horn-



Abb. 24.

Die matrixgestützten, polymikten Reisbergschotter innerhalb der Ziersdorf-Formation (unteres Sarmatium) in der aufgelassenen Gemeindegrube östlich von Kleinstetteldorf.

steinen und verschiedenen kristallinen Gesteinen. Seltener treten auch große, gut gerundete, z.T. behohrte Gerölle aus Corallinaceenkalk der Mailberg-Formation auf. In der Grube Kleinstetteldorf sind nach G. WESSELY (OMV) im Geröllspektrum relativ häufig Kieselkalke aus dem Lias, aber auch verkieselte, graue Kalkarenite der Oberalm-Formation, braune Mikrosparite (möglicher Gutenstei-

ner Kalk), rötlich-graue Mudstones (Rhätkalk), Radiolarite aus dem unteren Malm, Glaukonit führende Arenite (mögliche Gosau) und Grobarenite, häufig mit Lithothamnien (Paleozän aus dem Kalkalpin oder dem Helvetikum), vertreten (ROETZEL, 2003a, 2007). Die oft besonders großen Kristallingerölle am Reisberg nordwestlich von Mariathal bestehen nach BATIK (1997, 1998, 2000) u. a. aus Granulit, biotitischen Augenorthogneisen, fein- bis mittelkörnigen Graniten, Quarzit und Rhyolithignimbrt.

Die Gerölle sind in eine gelbbraune bis gelbgraue, kalkige, mittel- bis feinsandige und siltige Matrix eingebettet. Die matrixgestützten Komponenten haben meist Durchmesser von 0,5–20 cm, mitunter auch bis 30 cm. Besonders am Reisberg sind Gerölle von 10–40 cm Durchmesser nicht selten. In den ungeschichteten bis undeutlich geschichteten Sedimenten sind manchmal mit der Längsachse senkrecht stehende Komponenten zu erkennen.

Diese Grobschotter bilden lateral bis zu 1000 m anhaltende und mehrere Meter mächtige Horizonte, die in Wechsellagerung mit Horizonten aus z.T. fossilführenden, grüngrauen bis gelbgrauen, tonigen, z.T. feinsandigen Silten und gelbbraunen, siltigen Feinsanden aus dem unteren Sarmatium stehen und daher ebenfalls untersarmatisches Alter haben.

Sie gelangten wahrscheinlich als Massenstromsediment (debris-flow-Körper) in den untersarmatischen Sedimentverband, was aufgrund der sedimentologischen Merkmale anzunehmen ist. Die Reisbergschotter stammen vermutlich von älteren, wahrscheinlich fluviatilen Grobklastika aus dem mittleren Badenium, die bei der untersarmatischen Transgression von Osten in ein zuvor fluviatil geschaffenes Tal aufgearbeitet wurden.

12.2.5. Weyerburg, Schottergrube (Hollabrunn-Mistelbach-Formation)

Südlich von Weyerburg, östlich der Straße nach Porrau, sind am südlichen Hang des Spielberges mehrere Schottergruben in den Kiesen und Sanden der pannonen Hollabrunn-Mistelbach-Formation angelegt (Abb. 18). Diese Gruben stehen stellvertretend für eine Vielzahl von Abbauen in der Hollabrunn-Mistelbach-Formation, deren Aufschlussverhältnisse sich in Abhängigkeit von Status, Intensität und Fortschritt des Abbaus sehr rasch ändern können.

Die Gruben am Spielberg liegen am Nordrand des geschlossenen Verbreitungsgebietes der Hollabrunn-Mistelbach-Formation. In der bis 30 m mächtigen Schichtfolge aus meist schräggeschichteten, gelbbraunen bis gelborangen Grob- bis Feinkiesen und Grobsanden sind zwei, bis zu 6 m mächtige pelitische Horizonte eingeschaltet. Diese bestehen aus gelbgrauen, gelbbraunen und blaugrauen, glimmerigen, oft dünn geschichteten, tonigen bis feinsandigen Silten. Darin treten Pflanzenreste, aber auch Schalen von Unionidae, *Lymnea* und diversen Landschnecken auf. Nach G. DAXNER-HÖCK (Naturhistorisches Museum Wien) konnten an der Basis des oberen Horizonts auch unbestimmbare Reste von Amphibien und Fischen gefunden werden (ROETZEL, 2003a, 2007).

Diese pelitischen Einschaltungen ziehen nicht nur durch alle Gruben am Spielberg sondern sind auch großflächig westlich davon, am gegenüberliegenden Osthang des Brennberges auskartierbar. Allgemein sind pelitische Intervalle innerhalb der kiesig-sandigen Sedimente besonders für die nördlichen und südlichen Randbereiche des Verbreitungsgebietes der Hollabrunn-Mistelbach-Formation charakteristisch und fehlen eher im zentralen Bereich der fluviatilen Schichtfolge. Östlich von Hollabrunn wurden diese tonig-siltigen Einschaltungen von GRILL (1968) aufgrund ihrer manchmal reichen Ostracodenfauna als „Ostracodenmergel von Mariathal“ bezeichnet (vgl. CÍCHA & RUDOLSKÝ, 1996; ROETZEL, 2003a, 2007; WEINHANDL, 1957b).

Die Silte und Tone können als limnische Einschaltungen innerhalb des überwiegend fluviatil abgelagerten Sedimentpaketes der obermiozänen Hollabrunn-

Mistelbach-Formation angesehen werden. Sie gelangten in Stillwasserbereichen, vermutlich in verlandenden Altarmen oder kleinen Seen am Rande des Flusssystemes zur Ablagerung.

Die fluviatilen Kiese und Sande der Hollabrunn-Mistelbach-Formation können in Abhängigkeit von den Abbauverhältnissen in zahlreichen Gruben am Kartenblatt Hadres studiert werden. Zur Zeit der Aufnahme waren Gruben südlich und östlich von Weyerburg und südlich von Enzersdorf i.T. in Abbau. Weitere gute Aufschlüsse fanden sich in Abbauen südlich von Hollabrunn, südöstlich von Mariathal, südlich von Weyerburg, nördlich von Eggendorf i.T., östlich von Altenmarkt i.T., östlich von Enzersdorf i.T., südöstlich von Patzenthal, nördlich von Porrau und nordöstlich von Bergau.

12.2.6. Mailberg, Kellergasse (Löss)

In der Kellergasse am westlichen Ortsende von Mailberg, an der Straße nach Immendorf, sind zwischen den Weinkellern entlang der Straße gute Aufschlüsse in pleistozänen Lössen zu sehen. Die Lössen haben westlich von Mailberg nur geringe flächige Verbreitung. Sie bilden lokale Anwehungen an der Ostseite, im Windschatten des Buchberges.

In dem ca. 8 m hohen Aufschluss in der Kellergasse ist in den Lössen eine entsprechend dem heutigen Relief nach Osten einfallende, 2 m mächtige Paläobodenfrequenz eingeschaltet. Diese besteht an der Basis aus einer illimerisierten Parabraunerde des Pedokomplexes III (Riss/Würm, Eem), welche sich aus dem darunter liegenden Löss entwickelt hat. Nachdem der basale Boden mit einem geringmächtigen Lösshorizont bedeckt wurde, entwickelte sich in der Folge darauf ein humusreicher, stark biogen durchwühlter Tschernosem. Dieser Boden gehört ebenfalls zum Pedokomplex III und entspricht wahrscheinlich dem ältesten Boden der drei humosen Böden von Stillfried A am Beginn der Würm-Kaltzeit. Beide Böden wurden später mit humosem, deluvio-äolischem Bodensediment bedeckt, das umgelagertes Bodenmaterial des Pedokomplexes II enthält. Im Hangenden wurde wieder Löss aufgeweht, der heute vom rezenten Boden überlagert wird (HAVLÍČEK et al., 1998a; SMOLÍKOVÁ, 1998a).

Hangaufwärts, nördlich der Straße, ist auf einem Seitenweg in die Flur „Alte Peunt“ in einer Wegböschung in Löss eine Malakofauna der lössbedeckten Steppe kühler Prägung erhalten geblieben. Es finden sich darin *Pupilla muscorum* (L.), *Pupilla loessica* LZK., *Pupilla alpicola* CHARP., *Pupilla sterri* (VOITH), *Helicopsis striata* (MÜLL.), *Vallonia tenuilabris* (BR.), *Vallonia costata* (MÜLL.), *Trichia hispida* (L.), *Trichia* cf. *plebeia* (DRAP.), *Succinea oblonga* DRAP. und *Columella columella* (MART.) (det. J. KOVANDA; HAVLÍČEK et al., 1998a). Mithilfe dieser Fauna ist jedoch keine genaue stratigraphische Einstufung möglich.

Weitere Lokalitäten, wo Lössen mit Einschaltungen von fossilen Böden vorkommen, sind in der Karte mit dem Symbol für ein „mehnteiliges Lössprofil“ gekennzeichnet. Sie finden sich besonders im Südwesten des Kartenblattes in der Umgebung von Großstelzendorf, um Obergrub und in Porrau. Ebenso treten fossile Bodenbildungen in den Lössen beiderseits des Pulkautales, nördlich und südlich von Alberndorf, nordöstlich von Seefeld sowie westlich und nordwestlich von Mailberg, aber auch an den Hängen des Buchberges auf.

13. Bohrungen

(R. ROETZEL)

Die in der Karte dargestellten Bohrungen sind eine Auswahl, deren Schichtfolge für das Verständnis des geologischen Aufbaues dieses Gebietes von Bedeutung ist. Die Koordinaten der Bohrungen der OMV wurden geodätisch vermessen, in BMN-Koordinaten umgerechnet und gerundet, die Positionen aller anderen Bohrungen wurden aus der Karte abgegriffen.

Von den Bohrungen der OMV werden nur von bereits publizierten Bohrungen Kurzprofile angeführt. Für die Publikation der Kurzprofile der Bohrungen Merkersdorf 1, Merkersdorf 4, Ottendorf 1, Patzenthal 1, Roseldorf 7, Roseldorf 12, Stronegg 2 und Waschberg U3 wurde seitens der OMV keine Publikationserlaubnis erteilt.

Bohrung 1 – Großkadolz Gemeindebrunnen

1953, NÖ Landesregierung (Archiv Geol. B.-A.)
BMN-Koordinaten M34: Rechts 739103, Hoch 397135
Brunnen am Platz beim Glockenturm in Großkadolz
Endteufe 190,5 m

Einbau

- 5,3 m Schacht und Schachtsohle

Laa-Formation (Karpatum)

- 7,9 m Feinsand, stark mergelig, grau, zäh, fest lagernd
- 10,0 m Mergel, feinsandig, grau, fest lagernd
- 16,2 m Mergel, grüngrau, hart, Kohlespuren (? Pflanzenhäcksel)
- 16,9 m Sand, stark tonig, fest lagernd
- 20,8 m Tegel, sandig, grau, Kohlespuren (? Pflanzenhäcksel)
- 21,4 m Feinsand, gut sortiert, grau, fest lagernd
- 36,4 m Mergel, grau, fest lagernd, etwas Feinsand
- 40,2 m Mergel, grau, sehr hart
- 42,5 m Feinsand, mergelig, grau, sehr hart
- 61,0 m Mergel, grau, hart, dünne Kohleschmitzen
- 62,2 m Feinsand, stark mergelig, grau, sehr hart
- 78,4 m Mergel, grau, sehr hart
- 86,1 m Feinsand, mergelig, hellgrau, z.T. verhärtet, schwach Wasser führend
- 86,8 m Mergel, grau, hart
- 91,2 m Feinsand, stark mergelig, grau
- 94,3 m Ton, leicht mergelig, grau, sehr hart
- 96,8 m Feinsand, mergelig, grau, fest lagernd
- 109,9 m Mergel, blaugrau, hart
- 112,6 m Feinsand, stark mergelig, dunkelgraugrün
- 147,8 m Mergel, grüngrau, hart
- 147,95 m Tegel, verhärtet (Konkretion)
- 149,6 m Tegel, grau, hart
- 149,7 m Tegel, verhärtet (Konkretion)
- 158,0 m Tegel, hellgrau
- 162,9 m Tonmergel, graublau, sehr hart
- 164,05 m Sand, gut sortiert, grau, Wasser führend
- 164,2 m Sandstein (Konkretion)
- 172,9 m Sand, feinkiesig, gut sortiert, grau, Wasser führend
- 173,5 m Fein- und Mittelkies, sandig, gut sortiert
- 174,3 m Sand, gut sortiert, grau
- 174,55 m Sandstein (Konkretion)
- 180,05 m Sand, feinkiesig, gut sortiert
- 180,2 m Sandstein (Konkretion)
- 181,1 m Sand, gut sortiert, grau
- 181,25 m Sandstein (Konkretion)
- 182,3 m Feinsand
- 182,55 m Sandstein (Konkretion)
- 185,2 m Sand, gut sortiert
- 185,4 m Sandstein (Konkretion)
- 186,8 m Sand, gut sortiert
- 186,95 m Sandstein (Konkretion)
- 190,3 m Feinsand, tonig, grau
- 190,5 m Sandstein (Konkretion)

Bohrung 2 – Mailberg U1

1981, OMV

BRIX (1993); DIRNHOFER (1996); MATURA (2006)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 739217, Hoch 394965

Ca. 2,2 km südlich Großkadolz, an der Straße nach Mailberg

Endteufe 188,0 m

- 1,0 m Quartär

Molasse

- 95,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 136,0 m „Oncophora-Schichten“ (Ottningium)
- 165,0 m Eggenburger Schichten (Ottningium–Eggenburgium)

Kristallin der Böhmisches Masse

- 188,0 m Muskowitgneis (MATURA, 2006), Augengneis (DIRNHOFER, 1996)

Bohrung 3 – Hadres U1

1981, OMV

BRIX (1993); MATURA (2006); RIEGLER (2000)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 734538, Hoch 394953

Ca. 2 km südsüdöstlich Untermarkersdorf, an der Straße nach Immendorf

Endteufe 611,0 m

- 2,0 m Quartär

Molasse

- 290,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 384,0 m „Oncophora-Schichten“ (Ottningium)
- 562,0 m Eggenburger Schichten (Ottningium–Eggenburgium)

Kristallin der Böhmisches Masse

- 611,0 m Zweiglimmerschiefer (MATURA, 2006), gebänderter feinkörniger Paragneis (RIEGLER, 2000)

Bohrung 4 – Gottelhof

1929, Baron FREUDENTHAL (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 734069, Hoch 391794

Ca. 2,3 km nordnordwestlich Immendorf, ca. 250 m südwestlich vom Gottelhof

Endteufe 172,7 m

Einbau

- 15,6 m Schacht und Schachtsohle (kein Schichtverzeichnis)

Grund-Formation (unteres Badenium)

- 18,2 m Tegel, graugrün, hart
- 18,4 m Silt, sandig, gelb
- 18,9 m Sandstein
- 24,3 m Tegel, graugrün, hart
- 25,15 m Tegel, grau, viele Muscheln
- 31,2 m Tegel, graugrün, hart
- 33,1 m Sandstein, kalkig
- 35,6 m Tegel, grau, fest
- 36,0 m Konkretion
- 37,1 m Tegel, grau, hart
- 38,3 m Konkretion
- 52,1 m Tegel, grobglimmerig, grau, hart
- 54,2 m Grobkies, mit Tegel, sandig, fest, stark glimmerig
- 66,3 m Tegel, grobglimmerig, grau, hart
- 68,05 m Tegel, grau, fest, dünne Sandlagen
- 98,2 m Tegel, grobglimmerig, grau, hart
- 98,7 m Ton, dunkelgrau
- 106,8 m Feinsand, glimmerig, trocken, grau (bei 103,0 m und 105,6 m Gasblasen)

- 108,5 m Tegel, grau, hart, Gerölle
- 113,85 m Tegel, blaugelb, grobglimmerig, hart
- 118,4 m Tegel, blaugrau, hart, sandige Lagen
- 118,55 m Tegel, konkretionär verhärtet
- 128,1 m Tegel, stark sandig
- 142,35 m Tegel, grau, hart
- 145,7 m Feinsand, stark mergelig, glimmerig, gelbgrau
- 147,8 m Tegel, sandig, gelb und grau gefleckt
- 149,05 m Feinsand, glimmerreich, grau, fest gelagert
- 151,2 m Feinsand, siltig, glimmerig, grau, fest gelagert
- 162,5 m Feinsand, tonig, grobglimmerig, graugelb, fest, Gas führend
- 162,7 m Tegel, grau, grobglimmerig, Gas führend
- 164,1 m Feinsand, graublau, grobglimmerig, Gas führend, im liegenden Teil Konkretion
- 172,7 m Tonmergel, sandig, glimmerig, gelb und grau gefleckt

Bohrung 5 – Buchberg B3

2000, Projekt Celebration 2000 (Archiv Geol. B.-A.)
 BMN-Koordinaten M34: Rechts 737060, Hoch 392580
 Ca. 2 km westlich Mailberg, im Steinbruch am Buchberg
 Endteufe 50,0 m

Mailberg-Formation (unteres Badenium)

- 16,0 m Kalkstein, siltig, weißgrau-hellgrau

Grund-Formation (unteres Badenium)

- 18,0 m Silt, tonig, z.T. feinsandig, gelbgrau-graugelb
- 22,0 m Silt, tonig, z.T. feinsandig, gelbgrau-braungrau
- 28,0 m Silt, tonig, z.T. feinsandig, grüngrau-braungrau
- 50,0 m Silt, tonig, gelbgrau-blaugrau

Bohrung 6 – Mailberg K1

1959, OMV
 BRIX (1993); BRIX & GÖTZINGER (1964, p.66 f., 69, 71); KAPOUNEK et al. (1967); MATURA (2006); WIESENER et al. (1976)
 BMN-Koordinaten M34: Rechts 740130, Hoch 391964
 Ca. 1,3 km südöstlich Mailberg, an der Straße nach Kleinweikersdorf
 Endteufe 771,94 m

- 1,0 m Quartär

Molasse

- 530,0 m Laa-Formation (Karpatum)

Autochthones Mesozoikum

- 572,0 m Gresten-Gruppe (Dogger)

Paläozoikum

- 760,0 m Sedimente des Oberkarbon-Perm

Kristallin der Böhmisches Masse

- 771,94 m aplitischer Mikroklingneis (WIESENER in BRIX & GÖTZINGER, 1964), mylonitisierter Granit (DIRNHOFER, 1996), leukokrater Alkalifeldspatgneis (MATURA, 2006), moravischer Granit (WIESENER et al., 1976)

Bohrung 7 – Immendorf

1965, NÖSIWAG (Archiv Geol. B.-A.)
 BMN-Koordinaten M34: Rechts 734475, Hoch 389100
 Ca. 780 m südwestlich der Kirche von Immendorf, am südwestlichen Ortsrand
 Endteufe 138,7 m

Holozän – Pleistozän

- 1,3 m Humus, braun
- 1,8 m Lehm, gelbbraun
- 4,6 m Lehm, gelbblau-braungrau

Grund-Formation (unteres Badenium)

- 8,7 m Ton, grüngrau
- 26,7 m Ton, graugrün, hart
- 39,2 m Ton, sandig, graugrün
- 47,0 m Ton, graugrün
- 48,0 m Ton, sandig, feinkiesig, graugrün, z.T. Tonstein
- 48,4 m Ton, sandig, graugrün, z.T. Tonstein
- 58,5 m Ton, sandig, lehmig, graugrün
- 61,0 m Ton, sandig, feinkiesig, z.T. konglomeratisch verhärtet, graugrün, Muscheln
- 61,4 m Ton, sandig, z.T. Sandstein und Konglomerat, graugrün
- 63,2 m Ton, sandig, grau
- 63,4 m Sand, Sandstein, grau, Wasser führend
- 69,3 m Ton, sandig, grau
- 72,1 m Ton, grau
- 73,6 m Ton, sandig, grau
- 78,5 m Feinsand, tonig, grau, Wasser führend
- 83,3 m Ton, sandig, grau
- 86,4 m Ton, sandig, grau (weniger tonig als Hangend)
- 87,1 m Feinsand, tonig, grau, Wasser führend
- 87,5 m Ton, sandig, grau
- 90,3 m Feinsand, tonig, grau, Wasser führend
- 92,0 m Ton, sandig, grau
- 93,3 m Feinsand, tonig, grau, Wasser führend
- 95,6 m Ton, sandig, grau
- 96,1 m Feinsand, grau, Wasser führend
- 101,3 m Feinsand, tonig, grau, Wasser führend
- 102,3 m Feinsand, tonig, grobsandig, grau, Muscheln, Wasser führend
- 105,5 m Feinsand, tonig, grau, Wasser führend
- 109,7 m Ton, grau
- 114,4 m Ton, sandig, dünne Sandlagen, grau, schwach Wasser führend
- 115,3 m Ton, dünne Sandlagen, grau
- 125,0 m Ton, sandig, dünne Sandlagen, grau, schwach Wasser führend
- 126,5 m Ton, sandig, Sandlagen bis 10 cm, grau, schwach Wasser führend
- 126,7 m Feinsand, tonig, grau, Wasser führend
- 126,9 m Ton, sandig, Sandlagen, grau, schwach Wasser führend
- 138,7 m Ton, grau

Bohrung 8 – Hetzmannsdorf

1928, Landwirtschaftliche Genossenschafts-Brennerei Hetzmannsdorf-Wullersdorf (Archiv Geol. B.-A.)
BMN-Koordinaten M34: Rechts 732320, Hoch 386710
Ca. 880 m nordnordwestlich Hetzmannsdorf, beim Lagerhaus am Bahnhof Hetzmannsdorf-Wullersdorf
Endteufe 50,0 m

Einbau

- 5,6 m Schacht und Schachtsohle

Grund-Formation (unteres Badenium)

- 11,1 m Tegel, grau, sandig
- 26,3 m Tegel, grau, zäh, z.T. sandig
- 29,6 m Tegel, grau, sandig
- 30,1 m Sand, tonig, Pflanzen- und Muschelreste, Kohlespuren
- 33,3 m Tegel, grau, sandig
- 33,9 m Sand, tonig, grau
- 40,5 m Tegel und Sand, tonig, in Wechsellagerung
- 42,2 m Tegel, stark sandig

- 43,7 m Sand, tonig
- 44,3 m Tegel, stark sandig, Muscheln
- 46,7 m Sand, tonig, grau
- 47,1 m Tegel, sandig, grau
- 47,58 m Sand, tonig, grau
- 47,85 m Tegel, sandig, grau
- 48,83 m Sand, gut sortiert, grau
- 50,0 m Tegel

Bohrung 9 – Roggendorf 1

1962, OMV

BRIX & GÖTZINGER (1964, p.67, 71); BRIX, KRÖLL & WESSELY (1977, p. 15);

ČORIĆ & RÖGL (2004); WESSELY (2006); WIESENER et al. (1976)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 735432, Hoch 386120

Ca. 700 m südlich Maria Roggendorf, an der Straße nach Aspersdorf

Endteufe 1342,0 m

- 2,0 m Quartär

Molasse

- 255,0 m Grund-Formation (unteres Badenium)
- 360,0 m Basale klastische Sequenz des untersten Badenium
- 612,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 678,0 m „Oncophora-Schichten“ (Otnangium)
- 790,0 m Eggenburger Schichten (Eggenburgium)
- 1010,0 m Melker Schichten (Egerium)

Paläozoikum

- 1342,0 m Sandsteine, Tonsteine, Quarzgrauwacken, Schiefertone, Tuffite, Eruptivkonglomerate bis Brekzien und 7 Eruptivgesteinslagen (Quarzporphyrite, Diabase) (Oberkarbon-Perm)

Bohrung 10 – Kartierungsbohrung 23-B199

ROETZEL, 19. 09. 2002 (Archiv Geol. B.-A.)

Mollusken: O. MANDIĆ

BMN-Koordinaten M34: Rechts 732732, Hoch 381590

Ca. 1,8 km nordöstlich Hollabrunn, Feldweg ca. 500 m westlich der Brücke über den Kaisergraben an der Straße Wieselsfeld – Hollabrunn

Endteufe 5,1 m

Pleistozän

- 2,0 m Löss (Silt, feinsandig, mittelbraun)

Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

- 2,2 m Mittelkies – Feinkies, gut gerundet, sandig, gelbbraun
- 3,0 m Feinsand, siltig, braungelb, kalkig
- 4,5 m Silt, tonig-feinsandig, gelbgrau, kalkig
- 5,1 m Feinsand, gelbbraun

Mollusken aus dem unteren Sarmatium: Häufig *Inaequicostata janoscheki* (PAPP, 1954) und *Ervilia dissita dissita* (EICHWALD, 1830), weiters *Agapilla cf. picta* (FÉRUSAC, 1825), *Granulolabium bicinctum* (BROCCHI, 1814), ? *Acteocina* sp., ? *Musculus* sp., *Plicatiforma pseudoplicata* (FRIEDBERG, 1934) und *Abra reflexa* (EICHWALD, 1830)

Bohrung 11 – Kartierungsbohrung 23-B203

ROETZEL, 20. 09. 2002 (Archiv Geol. B.-A.)

Ostracoden: I. ZORN, Foraminiferen: Ch. RUPP

BMN-Koordinaten M34: Rechts 734169, Hoch 382623

Ca. 700 m nordnordwestlich Wieselsfeld, Feldweg südlich der Wiesäcker

Endteufe 5,1 m

Pleistozän

- 1,0 m Silt, tonig, mittelbraun-dunkelbraun
- 2,0 m Silt-Feinsand, gelbbraun, kalkig (? Löss)

Grund-Formation (unteres Badenum)

-5,1 m Silt, tonig, grüngrau, kalkig

Ostracoden: *Aurila haueri* (REUSS, 1850), *Aurila punctata* (REUSS, 1850)

Foraminiferen: *Uvigerina grilli* SCHMID, *U. uniseriata* JEDLITSCHKA, *Globigerina falconensis* (BLOW), *Paragloborotalia mayeri* (CUSHMAN & ELLISOR), *Globorotalia bykovae* (AISENSTAT), *Globigerinoides bisphericus* TODD, *G. trilobus* (REUSS), *G. quadrilobatus* (D'ORB.), *Praeorbulina glomerata circularis* (BLOW), *Orbulina suturalis* BRÖNNIMANN

Bohrung 12 – Kartierungsbohrung 23–B206

ROETZEL, 03. 10. 2002 (Archiv Geol. B.-A.)

Ostracoden: I. ZORN, Foraminiferen: Ch. RUPP

BMN-Koordinaten M34: Rechts 735132, Hoch 382659

Ca. 960 m nordöstlich Wieselsfeld, nördlich der Straße nach Kleinstetteldorf, östlich des Pechfeldes

Endteufe 5,1 m

Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

-1,7 m Feinsand, siltig, gelbgrau-gelbbraun, Mollusken

Ostracoden: *Aurila merita* ZÁLANYI 1913, *Callistocythere maculata* PIETRZENIUK 1973, *C. postvallata* PIETRZENIUK 1973, *Hemicypriideis dacica* (HÉJJAS 1894) und *Hemicytheria omphalodes* (REUSS 1850)

Foraminiferen: reiche untersarmatische Fauna mit *Elphidium reginum* (D'ORB.), *E. josephinum* (D'ORB.), *E. aculeatum* (D'ORB.), *E. grilli* PAPP etc. und gut erhaltene, umgelagerte Fauna aus dem unteren Badenum

-1,8 m Grobkies-Mittelkies

-3,1 m Feinsand, siltig, kiesig, gelbbraun, Mollusken.

Ostracoden: *Cytheridea hungarica* ZÁLANYI 1913

Foraminiferen: reiche untersarmatische Fauna mit *Elphidium reginum* (D'ORB.), *E. josephinum* (D'ORB.), *E. aculeatum* (D'ORB.), *E. grilli* PAPP etc. und umgelagerte Fauna aus dem unteren Badenum (*Praeorbulina*, *Uvigerina uniseriata* JEDLITSCHKA, *U. pygmaeoides* PAPP & TURN. etc.)

-3,2 m Kies

-3,5 m Feinsand, siltig, gelbgrau, Mollusken

-5,1 m Silt, sandig, grüngrau, Molluskensplitter

Foraminiferen: im oberen Teil hpts. Faunenelemente aus dem unteren Sarmatium, im unteren Teil untersarmatische Elemente (*Elphidium reginum* (D'ORB.), *E. josephinum* (D'ORB.), *E. aculeatum* (D'ORB.), *E. grilli* PAPP) sehr selten und Überwiegen der Elemente aus dem unteren Badenum (*Uvigerina uniseriata* JEDLITSCHKA, *Orbulina suturalis* BLOW etc.)

Bohrung 13 – Kartierungsbohrung 23–B207

ROETZEL, 23. 09. 2002 (Archiv Geol. B.-A.)

Mollusken: O. MANDIC, Ostracoden: I. ZORN, Foraminiferen: Ch. RUPP

BMN-Koordinaten M34: Rechts 736007, Hoch 382536

Ca. 630 m südsüdwestlich Kleinstetteldorf, Feldweg östlich der Nußberg-
äcker

Endteufe 5,1 m

Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

-1,5 m Feinsand, z.T. siltig, gelbbraun, vereinzelt Fein- bis Mittelkiese und Ca-Konkretionen

-1,8 m Silt, sandig, braungrau, kalkig

-2,5 m Feinsand, siltig, gelbbraun

Mollusken aus dem unteren Sarmatium (häufig *Granulolabium bicinctum* (BROCCHI, 1814), *Inaequicostata janoscheki* (PAPP, 1954) und *Abra reflexa* (EICHWALD, 1830), weiters ? *Calliostoma* sp., *Agapilia* cf. *picta* (FÉRUSSAC, 1825), *Mohrensternia inflata* (HÖRNES, 1856), *Acteocina* cf. *lajonkaireana* (BASTEROT, 1825), ? *Cepea* sp., *Obsoletiforma* cf. *vindobonensis* (LASKAREV, 1903)

und *Ervilia dissita dissita* (EICHWALD, 1830)

Ostracoden: *Hemicytheria omphalodes* (REUSS 1850)

Foraminiferen: vorwiegend sehr gut erhaltene Foraminiferen aus dem unteren Badenium, selten Faunenelemente aus dem unteren Sarmatium (*Elphidium reginum* (D'ORB.), *E. josephinum* (D'ORB.), *E. cf. hauerinum* (D'ORB.), *E. aculeatum* (D'ORB.), *E. grilli* PAPP, *Nonion cf. serenus* VENGL. etc.)

-2,7 m Silt, sandig, braungrau-graubraun, kalkig

-3,7 m Feinsand, siltig, gelbbraun

Mollusken aus dem unteren Sarmatium (häufig *Granulolabium bicinctum* (BROCCHI, 1814), weiters ? *Modiolus* sp., ? *Crassostrea gryphoides* (SCHLOTHEIM, 1813) juv., *Plicatiforma cf. pseudoplicata* (FRIEDBERG, 1934) und *Inaequicostata janoscheki* (PAPP, 1954)

Ostracoden: *Xestoleberis* sp.

Foraminiferen: vor allem sehr gut erhaltene Foraminiferen aus dem unteren Badenium (*Uvigerina grilli* SCHMID, *U. uniseriata* JEDLITSCHKA, *U. cf. bulbosa* GALLOWAY & HEMINWAY etc.) und wenige Faunenelemente aus dem unteren Sarmatium (*Elphidium grilli* PAPP und *E. aculeatum* (D'ORB.))

-5,1 m Silt, sandig, grünlichbraun, kalkig.

Mollusken: häufig *Granulolabium bicinctum* (BROCCHI, 1814)

Foraminiferen: wie oben

Bohrung 14 – Kartierungsbohrung 23–B210

ROETZEL, 03. 10. 2002 (Archiv Geol. B.-A.)

Mollusken: O. MANDIC, Ostracoden: I. ZORN, Foraminiferen: Ch. RUPP

BMN-Koordinaten M34: Rechts 738253, Hoch 382303

Ca. 380 m südlich Eggendorf im Thale

Endteufe 3,9 m

Holozän – Pleistozän

-0,5 m Boden (lehmig-siltig, dunkelbraun)

-1,5 m Silt, tonig-sandig, dunkelbraun-mittelbraun

Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

-3,9 m Silt, feinsandig, grüngrau, Feinsandzwischenlagen, ab ca. 2,7 m stark feinsandig

Mollusken: häufig *Granulolabium bicinctum* (BROCCHI, 1814), daneben *Inaequicostata cf. janoscheki* (PAPP, 1954)

Ostracoden: *Callistocythere aff. egregia* (MEHES 1908), *Cyamocytheridea* sp., *Hemicytheria omphalodes* (REUSS 1850), *Loxoconcha* sp., *Miocyprideis* sp., *Xestoleberis* sp.

Foraminiferen: sarmatische Ammonien-Fauna mit *Ammonia parkinsonia* (D'ORB.), *A. tepida* (CUSHMAN), *Porosonion granosum* (D'ORB.), *Nonion tumidulus* PISHVANOVA, *N. bogdanowiczi* VOLOSHINOVA, *Elphidium microelegans* SEKOVA, etc.

Bohrung 15 – Kartierungsbohrung 23–B219

ROETZEL, 10. 10. 2002 (Archiv Geol. B.-A.)

Ostracoden: I. ZORN, Foraminiferen: Ch. RUPP

BMN-Koordinaten M34: Rechts 740492, Hoch 383630

Ca. 1,3 km nordnordöstlich Altenmarkt im Thale, Feldweg südlich Lehmgstetten

Endteufe 3,9 m

Holozän – Pleistozän

-0,4 m Boden (sandig-siltig, mittelbraun)

Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

-1,6 m Feinsand, gut sortiert, gelbgrau

Foraminiferen: arme, schlecht erhaltene Mikrofauna, vorwiegend Elemente aus dem unteren Badenium (*Uvigerina*, *Bolivina* etc.), daneben aber

auch mit einigen Ammonien, *Elphidium aculeatum* (D'ORB.), *E. grilli* PAPP, *Porosonion granosum* (D'ORB.) aus dem Sarmatium

Übergang in

–2,9 m Mittelsand, feinsandig, gelbgrau, Pelitklasten, Foraminiferen: wie hangend

Übergang in

–3,7 m Mittelsand, stark siltig, gelbgrau

Foraminiferen: arme Mikrofauna hauptsächlich aus dem unteren Badenium, dazu *Nonion bogdanowiczi* VOLOSHINOVA, *Elphidium aculeatum* (D'ORB.), *E. glabrum* BYSTRICKA aus dem Sarmatium

–3,9 m Silt, stark sandig, gelbgrau-hellgrau

Ostracoden: *Mediocythereis sarmatica* JIŘÍČEK 1974

Foraminiferen: reiche, gut erhaltene Mikrofauna aus dem unteren Badenium, dazu vereinzelt *Nonion bogdanowiczi* VOLOSHINOVA, *Elphidium grilli* PAPP und *E. glabrum* BYSTRICKA aus dem Sarmatium

Bohrung 16 – Kartierungsbohrung 23–B220

ROETZEL, 10. 10. 2002 (Archiv Geol. B.-A.)

Foraminiferen: Ch. RUPP

BMN-Koordinaten M34: Rechts 741319, Hoch 383439

Ca. 1,7 km nordöstlich Altenmarkt im Thale, Feldweg südlich Wiesenfeld
Endteufe 3,9 m

Holozän – Pleistozän

–0,5 m Boden (sandig-siltig, mittelbraun)

Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

–1,7 m Feinsand-Mittelsand, gelbbraun

–2,7 m Silt, sandig, gelbbraun in Wechsellagerung mit Mittelsand, feinsandig, gelborange

Foraminiferen: reiche Elphidien-Fauna mit *Nonion bogdanowiczi* VOLOSHINOVA, *Porosonion granosum* (D'ORB.), *Elphidium aculeatum* (D'ORB.), *E. josephinum* (D'ORB.), *E. grilli* PAPP etc., daneben untergeordnet gut erhaltene, umgelagerte Elemente aus dem unteren Badenium

–3,9 m Feinsand, mittelsand, gelbbraun, z.T. feinkiesig, Pelitklasten

Foraminiferen: ähnlich wie hangend

Bohrung 17 – Mariathal Deponie

1990, NÖ Landesregierung (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 734550, Hoch 381090

Ca. 640 m ostsüdöstlich Mariathal, ca. 60 m östlich des Marterls bei der Sandgrube
Endteufe 37,0 m

Holozän – Pleistozän

– 1,8 m Lehm

Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

– 2,9 m Kies

– 9,2 m Silt, tonig

–14,8 m Feinsand, siltig

–20,4 m Feinkies-Mittelkies

–27,2 m Grobkies, sandig

? Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

–31,5 m Ton, siltig

–37,0 m Ton

Bohrung 18 – WVA Hollabrunn – Brunnen Brunnenfeld 2

1989, Stadtgemeinde Hollabrunn (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 731800, Hoch 381078

Im Nordosten von Hollabrunn, nördlich der Mühlgasse, ca. 150 m nordöstlich vom Museum Alte Hofmühle

Endteufe 16,0 m

Holozän

- 0,1 m Humus, schwarz

Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

- 0,6 m Feinkies-Mittelkies-Sand, schwarzbraun
- 3,4 m Sand, siltig, graubraun
- 3,7 m Ton, grau
- 4,0 m Feinkies-Sand, siltig, graubraun
- 5,5 m Feinsand-Mittelsand, siltig, grau-rot-braun
- 6,8 m Feinkies, Feinsand-Mittelsand, siltig, graubraun
- 9,7 m Feinkies-Mittelkies, Feinsand-Mittelsand, graubraun
- 10,8 m Feinkies-Grobkies, Sand, graubraun

? Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

- 16,0 m Ton, blau

Bohrung 19 – WVA Hollabrunn – Mariathal B3

1977, Stadtgemeinde Hollabrunn (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 734700, Hoch 380780

Ca. 900 m südöstlich Mariathal, Weggabelung zum Schloßberg östlich des Mitterfeldes

Endteufe 30,0 m

Holozän

- 0,4 m Sand, lehmig

Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

- 0,7 m Kies, sandig
- 3,0 m Ton, sandig
- 6,3 m Ton, kiesig
- 8,1 m Ton, sandig

? Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

- 30,0 m Ton

Bohrung 20 – WVA Hollabrunn – Mariathal B6

1977, Stadtgemeinde Hollabrunn (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 734795, Hoch 380100

Ca. 1,4 km südöstlich Mariathal, westlich des Weges zur Kote 311, westlich vom Teilfeld

Endteufe 55,0 m

Holozän – Pleistozän

- 0,5 m Lehm, sandig

Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

- 1,6 m Sand, lehmig
- 4,4 m Sand
- 7,1 m Ton, sandig
- 9,2 m Kies, sandig
- 11,0 m Sand
- 12,0 m Kies
- 14,9 m Sand
- 18,4 m Ton, sandig
- 20,0 m Silt, sandig
- 21,8 m Kies
- 26,7 m Kies, sandig

- 37,8 m Silt, sandig
- 38,0 m Sand, siltig
- 45,1 m Kies, sandig-siltig
- 49,3 m Feinsand, siltig
- ? Ziersdorf-Formation (Sarmatium)
- 55,0 m Ton

Bohrung 21 – WVA Hollabrunn – Brunnenfeld 3 Mariathal, Brunnen 1

1974, Stadtgemeinde Hollabrunn (Archiv Geol. B.-A.)
 BMN-Koordinaten M34: Rechts 735280, Hoch 380045
 Ca. 1,8 km südöstlich Mariathal, ca. 580 m westlich des Taubenkogels,
 nordöstlich vom Teilfeld
 Endteufe 45,3 m

Holozän – Pleistozän

- 2,0 m Lehm, sandig
- Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)**
- 4,5 m Feinsand, lehmig, hellgelb
- 5,8 m Feinsand, lehmig, dunkelbraun
- 6,8 m Feinsand, tonig, dunkelbraun
- 9,5 m Feinkies, hellgelb
- 12,5 m Feinkies, dunkelbraun
- 12,7 m Ton, stark sandig, dunkelgrau
- 13,6 m Kies, sandig, tonig, dunkelbraun
- 15,5 m Kies, sandig, hellgelb
- 15,7 m Ton, sandig, hellbraun
- 17,2 m Ton, sandig, dunkelbraun
- 19,5 m Sand, tonig, grau
- 20,6 m Ton, sandig, braun
- 21,4 m Sand, tonig, graubraun
- 26,2 m Feinsand-Mittelsand, hellbraun
- 27,9 m Kies, hellbraun
- 29,8 m Sand, Kies, dunkelbraun
- 33,8 m Feinkies-Grobkies, sandig, hellbraun
- 37,0 m Ton, grau, Sand
- 41,4 m Silt, Sand
- 42,5 m Sand, tonig, braun
- 42,7 m Sand, grau
- 43,15 m Sand, braun, Ton, grau
- ? Ziersdorf-Formation (Sarmatium)
- 45,3 m Ton, sandig, grau

Bohrung 22 – WVA Hollabrunn – Mariathal B2

1977, Stadtgemeinde Hollabrunn (Archiv Geol. B.-A.)
 BMN-Koordinaten M34: Rechts 735425, Hoch 379610
 Ca. 2,2 km südöstlich Mariathal, ca. 500 m südwestlich des Taubenkogels,
 südöstlich vom Teilfeld
 Endteufe 51,5 m

Holozän – Pleistozän

- 0,5 m Lehm
- Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)**
- 5,6 m Sand, lehmig
- 9,0 m Kies, sandig
- 10,0 m Ton, sandig
- 17,8 m Kies, sandig
- 19,0 m Ton, sandig

- 21,0 m Kies, sandig
- 28,3 m Sand, kiesig
- 30,4 m Kies, sandig
- 34,3 m Kies
- 40,1 m Sand
- 40,5 m Ton, sandig
- 42,0 m Kies, sandig
- 42,3 m Ton, sandig
- 43,5 m Kies, sandig
- 45,8 m Sand

? Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

- 51,5 m Ton, sandig

Bohrung 23 – Hollabrunn 1

1976, OMV

BRIX (1993); BRIX, KRÖLL & WESSELY (1977); DIRNHOFER (1996); FUCHS et al. (1980); MATURA (2006); RIEGLER (2000)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 736754, Hoch 380380

Ca. 2,8 km südsüdöstlich Kleinstetteldorf, ca. 1 km südlich Jh. Schwarzhof, bei Kote 271

Endteufe 2568,0 m

Molasse

- 21,0 m Quartär und Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)
- 131,0 m Ziersdorf-Formation (Sarmatium)
- 728,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 1043,0 m „Oncophora-Schichten“ (Otnangium)
- 1237,0 m Eggenburger Schichten (Eggenburgium)
- 1382,0 m Melker Schichten (Egerium)

Autochthones Mesozoikum

- Gresten-Gruppe (Dogger-Lias)
- 1491,0 m Obere Quarzarenitfolge
- 1607,0 m Untere Tonsteinfolge
- 1818,0 m Untere Quarzarenitfolge

Paläozoikum

- 2541,0 m Sedimente des Oberkarbon-Perm

Kristallin der Böhmisches Masse

- 2568,0 m (Granat)glimmerschiefer (DIRNHOFER, 1996), Zweiglimmer-Orthogneis (MATURA, 2006), gebänderter feinkörniger Paragneis (RIEGLER, 2000)

Bohrung 24 – Porrau 2

1960/1961, OMV

BRIX & GÖTZINGER (1964, p. 66, 71); BRIX, KRÖLL & WESSELY (1977, p.15, 20); FUCHS et al. (1980); GRILL (1962); KAPOUNEK et al. (1967); MIRÓ (1971); WESSELY (2006)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 739482, Hoch 379997

Ca. 1,7 km südsüdöstlich Weyerburg, Flur Scheibenbreiten

Endteufe 2503,0 m

Molasse

- 17,0 m Quartär und Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)
- 36,0 m Ziersdorf-Formation (Sarmatium)
- 747,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 1114,0 m „Oncophora-Schichten“ (Otnangium)
- 1287,0 m Eggenburger Schichten (Tonmergel, Sandstein, Glaukonitsandstein; Eggenburgium)
- 1444,0 m Tonstein, graubraun (Egerium)

Autochthones Mesozoikum

Gresten-Gruppe (Dogger-Lias)

- 1745,0 m Obere Quarzarenitfolge und Untere Tonsteinfolge
- 2012,0 m Diabaskomplex (Wechsel von Tonschiefer, Sandstein, Konglomerat, Brekzie, Tuffit; 7 Diabashorizonte)
- 2503,0 m Untere Tonsteinfolge und Untere Quarzarenitfolge

Bohrung 25 – Porrau 1

1960, OMV

BRIX (1993); BRIX & GÖTZINGER (1964, p.66, 71); DIRNHOFER (1996); FUCHS

et al. (1980); GRILL (1962); MATURA (2006)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 738038, Hoch 377680

Ca. 800 m nordöstlich Porrau, nordöstlich der Breitwiesen, an der Straße nach Weyerburg

Endteufe 1396,9 m

- 1,0 m Quartär

Molasse

- 24,0 m Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)
- 660,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 1059,0 m „Oncophora-Schichten“ (Ottngium)
- 1206,0 m Eggenburger Schichten (Ottngium–Eggenburgium)
- 1355,0 m Melker Schichten (Egerium)

Kristallin der Böhmisches Masse

- 1385,0 m Talkschiefer (WIESENER in BRIX & GÖTZINGER, 1964), Talk-Chlorit-schiefer (DIRNHOFER, 1996), Serpentin (GRILL, 1962), Serpentin, Kalksilikatmarmor (MATURA, 2006)
- 1396,9 m Granat-Quarz-Diorit-Gneis (WIESENER in BRIX & GÖTZINGER, 1964), Granat führender Quarz-Dioritgneis (DIRNHOFER, 1996)

Bohrung 26 – WVA Bergau – Brunnen

Gemeinde Göllersdorf (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 737340, Hoch 375095

Ca. 400 m nordwestlich Bergau, Westrand des Ortes, bei Reservoir

Endteufe 14,5 m

Holozän – Pleistozän

- 0,3 m Boden
- 2,3 m Lehm
- 4,5 m Lehm, sandig
- 5,5 m Silt, humos, schwarz
- 7,0 m Lehm
- 7,5 m Kies und Steine
- 10,0 m Grobkies
- 11,5 m Silt-Ton, sandig, mit großen Steinen

Laa-Formation (Karpatum)

- 14,5 m Tegel, blau

Bohrung 27 – WVA Bergau – Bohrung BL1

1995, Gemeinde Göllersdorf (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 737425, Hoch 374450

Ca. 450 m südsüdwestlich Bergau, Südrand des Ortes, am Porrauer Bach

Endteufe 18,0 m

Holozän – Pleistozän

- 1,7 m Humus, braun
- 2,9 m Lehm, braun
- 5,0 m Lehm, dunkelbraun
- 8,9 m Ton, Silt, graubraun
- 9,6 m Mittelkies-Feinkies, lehmig, sandig, braun

Laa-Formation (Karpatum)

–10,7 m Silt-Ton, graubraun

–18,0 m Ton, Silt, 5–10 cm mächtige sandige Lagen, grau

Bohrung 28 – WVA Bergau – Bohrung BL2

1995, Gemeinde Göllersdorf (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 736235, Hoch 374705

Ca. 1,4 km westsüdwestlich Bergau, südlich der Flur Schafweide

Endteufe 24,0 m

Holozän – Pleistozän

– 0,6 m Humus, braun

– 5,9 m Löss, lehmig, braun

Laa-Formation (Karpatum)

– 9,3 m Feinsand, siltig, braun

–10,0 m Silt-Ton

–10,5 m Feinsand, siltig

–11,5 m Silt, braun

–12,2 m Mittelkies-Feinkies, siltig-sandig

–12,5 m Feinsand, gelbbraun

–13,6 m Silt

–14,5 m Feinsand, siltig

–15,1 m Silt

–15,5 m Feinsand-Mittelsand, braun

–16,1 m Silt, sandig

–16,5 m Feinsand, siltig, braun

–18,0 m Ton, Silt, 5–10 cm mächtige sandige Lagen

–22,4 m Silt, Ton, graubraun

–24,0 m Ton, Silt, 10–15 cm mächtige sandige Lagen

Bohrung 29 – WVA Bergau – Bohrung BL3

1995, Gemeinde Göllersdorf (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 736580, Hoch 375600

Ca. 1,3 km nordwestlich Bergau, im Gflezgraben nördlich der Straße zum

Jh. Gflez, ca. 1,6 km östlich des Jagdhauses

Endteufe 26,0 m

Holozän – Pleistozän

– 0,5 m Humus, braun

– 2,2 m Ton, Silt, dunkelgrau, weich

– 3,1 m Silt, feinsandig, graubraun, sandige Lagen

– 3,5 m Feinsand, siltig, braun

Laa-Formation (Karpatum)

– 4,5 m Silt, Ton, sandig, grau

– 6,0 m Feinsand, siltig, braun

– 7,6 m Ton, Silt, bis 5 cm mächtige sandige Lagen, braun

– 9,7 m Ton, Silt, fest, graubraun

–12,0 m Ton, Silt, sandige Lagen, fest, grau

–26,0 m Ton, Silt, fest, grau

Bohrung 30 – Füllersdorf 1

1975, OMV

BRIX (1993); MATURA (2006)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 740543, Hoch 375755

Ca. 700 m südöstlich Füllersdorf, östlich der Straße nach Steinabrunn

Endteufe 1525,0 m

– 1,0 m Quartär

Molasse

–660,0 m Laa-Formation (Karpatum)

- 1296,0 m „Oncophora-Schichten“ (Ottngium)
- 1313,0 m Eggenburger Schichten (Ottngium–Eggenburgium)

Autochthones Mesozoikum

- 1388,0 m Vranovice-Formation (Untere Karbonatserie, Malm)
- 1480,0 m Gresten-Gruppe (Dogger-Lias)

Kristallin der Böhmisches Masse

- 1525,0 m Störungsbrekzie (MATURA, 2006)

Bohrung 31 – Ottendorf 1

1987, OMV

BMN-Koordinaten M34: Rechts 745144, Hoch 374355

Ca. 670 m nordöstlich Ottendorf, im östlichen Seitental des Mühlbaches
Endteufe 1501,4 m

Bohrung 32 – Roseldorf 7

1973, OMV

FUCHS et al. (1980)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 746184, Hoch 374989

Ca. 1,9 km nordöstlich Ottendorf, ca. 700 m westsüdwestlich der Hubertuskapelle, nordnordöstlich vom Hühberg
Endteufe 1802,4 m

Bohrung 33 – Roseldorf 12

1974, OMV

FUCHS et al. (1980)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 746015, Hoch 373616

Ca. 1,5 km ostsüdöstlich Ottendorf, ca. 1 km östlich vom Mühlberg (Kote 271), Weg südlich der Flur Blindendorf
Endteufe 1682,4 m

Bohrung 34 – Herzogbirbaum 1

1961, OMV

BACHMAYER et al. (1978); BRIX & GÖTZINGER (1964, p.70); GRILL (1962); KAPOUNEK et al. (1967); LADWEIN (1976); MIRÓ (1971)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 744760, Hoch 377015

Ca. 1,7 km nordöstlich Herzogbirbaum, ca. 370 m südwestlich vom Wunderberg (Kote 326), östlich der Straße nach Enzersdorf im Thale
Endteufe 2158,1 m

- 0,5 m Quartär

Molasse

- 595,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 1479,0 m „Oncophora-Schichten“ (Ottngium)
- 1775,0 m Eggenburger Schichten (Tonmergelstein mit sandigen Lagen und Kalksandstein, Ottngium–Eggenburgium)

Autochthones Mesozoikum

- 1886,0 m Klement-Gruppe (Oberkreide)
Bemerkung: Der von BACHMAYER et al. (1978) beschriebene Insektenrest aus einem fossilen Harz aus einem Glaukonitsandstein aus der Kernstrecke 1866–1873 m gehört vermutlich in die Klement-Gruppe und nicht, wie dort beschrieben, in das Eggenburgium
- 2158,1 m Altenmarkt-Formation (Dolomit, verkarstet, Kalke, Malm)

Bohrung 35 – Waschberg U3

1987, OMV

BMN-Koordinaten M34: Rechts 747233, Hoch 376429

Ca. 1,5 km ostsüdöstlich Nursch, ca. 550 m südsüdwestlich vom Sandberg (Kote 305), ca 100 m südöstlich der Brücke über den Maisbirbaumer Bach
Endteufe 1500,0 m

Bohrung 36 – Merkersdorf 1

1977, OMV

FUCHS et al. (1980)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 748749, Hoch 376832

Ca. 1,4 km südöstlich Merkersdorf, ca. 100 m nordöstlich vom Kirchberg (Kote 306)

Endteufe 2011,0 m

Bohrung 37 – Merkersdorf 4

1984, OMV

BMN-Koordinaten M34: Rechts 749146, Hoch 381151

Ca. 3,9 km nordnordöstlich Merkersdorf, Wiese im Wald ca. 200 m nordwestlich Kote 339 Mitterrücken

Endteufe 900,0 m

Bohrung 38 – Altenmarkt im Thale 2

1975, OMV

BRIX, KRÖLL & WESSELY (1977, p.16); LADWEIN (1976)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 742523, Hoch 378220

Ca. 3 km nordwestlich Herzogbirbaum, ca. 1,2 km ostsüdöstlich vom Rieplkreuz, beim Weg am Waldrand östlich vom Kirchenholz

Endteufe 1450,0 m

– 10,0 m Quartär (Lehm)

Molasse

– 585,0 m Laa-Formation (Karpatum)

–1085,0 m „Oncophora-Schichten“ (Otnangium)

–1156,0 m Eggenburger Schichten

Autochthones Mesozoikum

–1450,0 m Altenmarkt-Formation (Malm)

Bohrung 39 – Altenmarkt im Thale 1

1963, OMV

BRIX & GÖTZINGER (1964, p.66, 70); BRIX, KRÖLL & WESSELY (1977, p.16 ff.); KAPOUNEK et al. (1967); LADWEIN (1976); MIRÓ (1971); WESSELY (2000, 2006)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 742563, Hoch 382843

Ca. 2,7 km ostnordöstlich Altenmarkt im Thale, ca. 1 km westsüdwestlich Enzersdorf im Thale, nördlich der Flur Schorber und der Straße Altenmarkt – Enzersdorf

Endteufe 3190,5 m

Molasse

– 6,0 m Quartär und Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

– 69,0 m Ziersdorf-Formation (Sarmatum)

– 162,0 m Grund-Formation (unteres Badenum)

– 532,0 m Laa-Formation (Karpatum)

–1070,0 m „Oncophora-Schichten“ (Otnangium)

–1204,8 m Eggenburger Schichten (Eggenburgium)

Autochthones Mesozoikum

–1561,0 m Altenmarkt-Formation (Malm)

–1864,0 m Vranovice-Formation (Untere Karbonatserie, Malm)

–2103,0 m Nikolčice-Höflein-Formation (Dolomitische Quarzarenitserie, Dogger) Gresten-Gruppe (Dogger–Lias)

–2135,0 m Obere Tonsteinfolge

–2440,0 m Obere Quarzarenitfolge

–2655,0 m Untere Tonsteinfolge

–2935,0 m Untere Quarzarenitfolge

Paläozoikum

–3190,5 m Sedimente des Oberkarbon-Perm

Bohrung 40 – Enzersdorf im Thale Sportplatz

1990, NÖ Landesregierung (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 743270, Hoch 382730

Ca. 480 m südwestlich Enzersdorf im Thale, Sportplatz an der Straße nach

Herzogbirbaum

Endteufe 15,0 m

Holozän

– 2,4 m Lehm, sandig (Anschüttung)

– 2,6 m Boden

Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

– 8,0 m Mittelkies, sandig

? Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

–15,0 m Ton

Bohrung 41 – Enzersdorf im Thale Sandgrube Weinlinger

1997 (Archiv Geol. B.-A.)

CICHA & RUDOSLKY (2000)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 743740, Hoch 382225

Ca. 900 m südsüdöstlich Enzersdorf im Thale, Sandgrube im westlichen

Hungerfeld

Endteufe 20,0 m

Holozän

– 0,5 m Boden

Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

– 1,8 m Mittelsand-Grobsand, feinkiesig, schwach siltig-feinsandig, rotbraun

– 3,1 m Mittelsand-Grobsand, stark feinkiesig, hellbraun-braun

– 3,8 m Grobsand-Feinkies, schwach feinsandig-mittelsandig, rotbraun

– 4,55 m Silt, feinsandig, schwach tonig, grau

– 5,0 m Feinsand-Mittelsand, schwach siltig, rötlichbraun

– 5,3 m Silt, feinsandig, schwach tonig, grau

– 6,3 m Mittelsand-Grobsand, feinkiesig, braun

– 9,4 m Mittelsand-Feinkies, schwach mittelkiesig, feinsandig, rostbraun

–10,3 m Mittelsand-Feinkies, mittelkiesig, feinsandig, grau-dunkelgrau

–11,0 m Grobsand-Feinkies, mittelsandig, schwach mittelkiesig, braun

–11,3 m Mittelsand-Feinkies, feinsandig, schwach siltig, grau-dunkelgrau

–11,7 m Grobsand-Feinkies, mittelsandig, schwach mittelkiesig, braun

–13,9 m Feinkies-Mittelkies, sandig, grau-graubraun

? Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

–14,8 m Silt, feinsandig, schwach tonig, braun-rostbraun

–15,25 m Feinsand, siltig-stark siltig, braun

–16,5 m Silt, feinsandig, schwach tonig, braun

–18,5 m Silt, schwach feinsandig, schwach tonig, braun

Foraminiferen: *Cassigerinella boudecensis* POKORNÝ, *Lenticulina* sp., *Tetractinellidae*

–19,0 m Silt, tonig, braun

–20,0 m Silt, tonig, schwach feinsandig, braun

Bohrung 42 – WVA Enzersdorf im Thale – Brunnen 2

1997, evn-wasser (NÖSIWAG; Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 744150, Hoch 382585

Ca. 800 m südöstlich Enzersdorf im Thale, nördlich vom Hungerfeld, bei Reservoir

Endteufe 15,0 m

Holozän – Pleistozän

–0,5 m Boden (Silt, schwach sandig-feinkiesig, dunkelgrau, rostbraun durchzogen)

–3,3 m Silt, sandig, schwach kiesig, dunkelgraubraun, rostbraun durchzogen

- 3,5 m Silt, feinsandig, hellgrau

Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

- 3,9 m Sand, kiesig, schwach schluffig, beige-grau
- 5,3 m Kies, sandig, gelbbraun
- 5,9 m Kies, sandig, schwach steinig bis 7 cm Dm., gelbbraun
- 7,2 m Kies, sandig, schwach steinig bis 10 cm Dm., wenige Silt- und Konglomeratlagen, graubraun
- 8,7 m Kies, sandig, siltig, hellbraun
- 9,3 m Konglomerat, kiesig-sandig, graubraun
- 9,5 m Kies, sandig, stark siltig, gelbbraun
- 10,3 m Konglomerat, kiesig-sandig, hellbraun

? Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

- 10,8 m Silt, schwach feinsandig und kiesig, grau, rostbraun-schwarz durchzogen
- 12,3 m Silt, feinsandig, grau, rostbraun-schwarz durchzogen
- 14,4 m Silt, schwach tonig, grau
- 15,0 m Silt, tonig, grau-dunkelgrau

Bohrung 43 – WVA Enzersdorf im Thale – Sonde A

evn-wasser (NÖSIWAG; Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 744080, Hoch 382650

Ca. 700 m südöstlich Enzersdorf im Thale, nördlich vom Hungerfeld, ca. 80 m nordnordwestlich vom Reservoir

Endteufe ca. 21,0 m

Holozän – Pleistozän

- 0,2 m Boden (lehmig, braun)
- 0,6 m Lehm, dunkelbraun
- 1,3 m Lehm, grau
- 2,4 m Silt, schwarz
- 3,8 m Silt, schwach feinkiesig, graublau
- 4,3 m Sand, stark siltig-tonig, grau
- 4,7 m Kies, schwach sandig
- 5,0 m Silt, braun

? Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

- 21,0 m Tegel, blaugrau

Bohrung 44 – WVA Enzersdorf im Thale – Sonde D

evn-wasser (NÖSIWAG; Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 744355, Hoch 382500

Ca. 990 m südöstlich Enzersdorf im Thale, nördlich vom Hungerfeld, ca. 270 m ost-südöstlich vom Reservoir

Endteufe 17,4 m

Holozän – Pleistozän

- 0,2 m Boden (lehmig, braun)
- 0,7 m Lehm, graubraun
- 1,8 m Lehm, sandig, dunkelgrau
- 2,7 m Lehm, stark sandig, graubraun
- 3,5 m Sand, schwach feinkiesig, braun
- 5,3 m Tegel, grau
- 5,8 m Silt, braun

Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

- 7,4 m Feinsand, siltig, graubraun
- 7,8 m Feinkies, siltig, graubraun
- 9,0 m Kies, Steine bis 10 cm Dm., sandig, grau
- 11,5 m Kies bis 5 cm Dm., sandig, grau
- 12,6 m Kies bis 1,5 cm Dm., sandig, grau
- 13,4 m Konglomerat, grau

? Ziersdorf-Formation (Sarmatium)

- 13,7 m Tegel, grau
- 14,5 m Tegel, braun
- 17,4 m Tegel, dunkelgrau

Bohrung 45 – Patzental 1

1965, OMV
KAPOUNEK et al. (1967); LADWEIN (1976)
BMN-Koordinaten M34: Rechts 745140, Hoch 385929
Ca. 800 m südsüdwestlich Patzental, südlich der Straße nach Kleinkadolz, in der Flur „Im Gfletz“
Endteufe 1503,0 m

Bohrung 46 – Stronegg 1

1974–1975, OMV
BRIX (1993); BRIX, KRÖLL & WESSELY (1977, p.16, 20); DIRNHOFER (1996);
MATURA (2006); WESSELY (2000)
BMN-Koordinaten M34: Rechts 747958, Hoch 386133
Ca. 2,5 km südsüdwestlich Stronegg, im Wald an der Hochstraße, ca. 300 m ostnordöstlich vom Jugendkreuz
Endteufe 3504,3 m

Molasse

- 20,0 m Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)
- 263,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 555,0 m „Oncophora-Schichten“ (Ottngangium)
Tektonische Schuppengrenze
- 1002,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 1424,0 m „Oncophora-Schichten“ (Ottngangium)
- 1568,0 m Eggenburger Schichten (Ottngangium–Eggenburgium)

Autochthones Mesozoikum

- 1670,0 m Kurdejov-Formation (Kalkarenitserie, Malm)
- 2073,0 m Mikulov-Formation (Mergelsteinserie, Malm)
- 2118,0 m Falkenstein-Formation (Mergelkalkserie, Malm)
- 2429,0 m Altenmarkt-Formation (Malm)
- 2470,0 m Vranovice-Formation (Untere Karbonatserie, Malm)
- 2726,0 m Nikolčice-Höflein-Formation (Dolomitische Quarzarenitserie, Dogger)
- Gresten-Gruppe (Dogger–Lias)
- 2770,0 m Obere Tonsteinfohle
- 2875,0 m Obere Quarzarenitfolge
- 3201,0 m Untere Tonsteinfohle
- 3470,0 m Untere Quarzarenitfolge

Kristallin der Böhmisches Masse

- 3504,3 m Augengneis (DIRNHOFER, 1996), Granit (MATURA, 2006), moravischer Granit mylonitisiert (WIESENER et al., 1976)

Bohrung 47 – Stronegg 2

1975, OMV
BMN-Koordinaten M34: Rechts 748894, Hoch 387852
Ca. 850 m südöstlich Stronegg, an der Straße nach Eichenbrunn, südlich vom Veiglberg
Endteufe 1614,4 m

Bohrung 48 – Brunnen Stronsdorf

1933, Ringofenziegelei Jaques Weiner (Archiv Geol. B.-A.)
BMN-Koordinaten M34: Rechts 747085, Hoch 389315
Ca. 1 km südwestlich Stronsdorf, Bereich der ehemaligen Ziegelei Weiner, jetzt unter Deponie südlich des Sportplatzes
Endteufe 102,0 m

Laa-Formation (Karpatum)

- 10,2 m Silt, tonig, geschichtet (Tegelschiefer), grau, gelb
- 19,75 m Silt, tonig, geschichtet (Tegelschiefer), blau
- 25,4 m Silt, tonig (Tegel), blau
- 26,2 m Sand, siltig, fest gelagert
- 28,15 m Silt, tonig (Tegel), blau, fest
- 29,3 m Silt-Ton (Letten), stark sandig
- 36,0 m Silt, tonig, (Tegel), sandig, grau, fest
- 36,85 m Tegel, verhärtet (Konkretion)
- 46,15 m Silt, tonig, (Tegel), sandig, sehr hart
- 47,05 m Sand, siltig, fest gelagert
- 54,1 m Silt, tonig, (Tegel), sandig, hart
- 58,6 m Sand, siltig, fest gelagert
- 59,23 m Tegel, verhärtet (Konkretion)
- 60,3 m Silt, tonig, (Tegel), hart, Kohlespuren (Pflanzenhäcksel)
- 64,55 m Sand, siltig, fest gelagert
- 65,28 m Sandstein
- 68,6 m Silt, tonig, (Tegel), grau, sehr fest
- 70,1 m Sand, siltig, fest gelagert
- 72,4 m Silt, tonig, (Tegel), grau, fest
- 84,75 m Feinsand, siltig, fest gelagert
- 96,1 m Silt, tonig, (Tegel), grau, hart
- 97,5 m Silt, tonig, (Tegel), sandig-feinkiesig, grau, fest
- 100,5 m Sand, grau, fest gelagert
- 102,0 m Silt, tonig, (Tegel), grau, hart

Bohrung 49 – Dürnleis 1

1976, OMV

BRIX, KRÖLL & WESSELY (1977); FUCHS et al. (1980); LADWEIN (1976)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 741802, Hoch 388748

Ca. 800 m nördlich Dürnleis, am Dürnleiser Graben

Endteufe 1500,0 m

Molasse

- 612,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 1100,0 m „Oncophora-Schichten“ (Ottangium)
- 1218,0 m Eggenburger Schichten (Ottangium–Eggenburgium)
- 1347,0 m Melker Schichten (Egerium)

Autochthones Mesozoikum

- 1500,0 m Altenmarkt-Formation (Malm)

Bohrung 50 – Mailberg 2

1962, OMV

BRIX & GÖTZINGER (1964, p.71); FUCHS et al. (1980); KAPOUNEK et al.

(1967); LADWEIN (1976)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 742464, Hoch 391420

Ca. 1 km westlich Großharras, ca. 340 m östlich Diepolz, am Diepolzgraben

Endteufe 1595,0 m

- 1,0 m Quartär

Molasse

- 712,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 1133,0 m „Oncophora-Schichten“ (Ottangium)
- 1245,0 m Eggenburger Schichten (Ottangium–Eggenburgium)
- 1450,0 m Melker Schichten (Egerium)

Autochthones Mesozoikum

- 1595,0 m Altenmarkt-Formation (Malm)

Bohrung 51 – Brunnen Großharras

1927, Gut Löw (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 744098, Hoch 391825

Ca. 780 m nordöstlich Großharras, Bereich des ehemaligen Gutes Löw am östlichen Ortsrand

Endteufe 70,0 m

Einbau

- 7,0 m Schacht und Schachtsohle

Laa-Formation (Karpatum)

- 9,2 m Silt, tonig (Tegel), mit Steinen
- 16,3 m Silt, tonig (Tegel), grau, fest
- 17,1 m Sand, siltig
- 20,0 m Silt, tonig (Tegel), grau, hart
- 24,7 m Silt, tonig (Tegel), grau, sehr hart
- 27,4 m Silt, tonig (Tegel), sandig
- 44,0 m Silt, tonig (Tegel), grau, fest, mit sandigen Lagen
- 46,4 m Sand, fest gelagert
- 47,8 m Silt, tonig (Tegel), grau, fest
- 50,3 m Sand, fest gelagert
- 52,9 m Silt, tonig (Tegel), grau, hart
- 53,2 m Sandstein
- 56,4 m Sand, siltig
- 70,0 m Sand, fest gelagert

Bohrung 52 – Großharras 1

1983, OMV

BRIX (1993); WESSELY (2006)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 744291, Hoch 393424

Ca. 2,3 km nordnordöstlich Großharras, ca. 980 m westlich vom Laaer Kreuz, nördlich der Seeäcker

Endteufe 2517,4 m

- 1,0 m Quartär

Molasse

- 737,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 1183,0 m „Oncophora-Schichten“ (Ottnangium)
- 1260,0 m Eggenburger Schichten (Ottnangium–Eggenburgium)
- 1457,0 m Melker Schichten (Egerium)

Autochthones Mesozoikum

- 1922,0 m Altenmarkt-Formation (Malm)
- 1978,0 m Vranovice-Formation (Untere Karbonatserie, Malm)
Gresten-Gruppe (Dogger–Lias)
- 2251,0 m Obere Quarzarenitfolge
- 2356,0 m Untere Tonsteinfolge

Paläozoikum

- 2517,4 m Sedimente des Oberkarbon

Bohrung 53 – Brunnen Marienhof

1925, Gutshof Marienhof (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 746830, Hoch 394260

Ca. 4,1 km nordnordwestlich Stronsdorf, Bereich des ehemaligen Gutes Marienhof (zerstört) an der Straße nach Wulzeshofen, ca. 1,3 km westsüdwestlich vom Geiselbrechthof

Endteufe 76,0 m

Holozän – Pleistozän

- 1,2 m Boden
- 7,4 m Lehm, gelb
- 9,3 m Lehm, sandig

Laa-Formation (Karpatum)

- 17,0 m Silt, tonig (Tegel), blau
- 37,15 m Silt, tonig (Tegel), grau, hart
- 46,9 m Sand, siltig, blau, fest
- 47,5 m Sandstein, sehr hart
- 49,2 m Sand, siltig, grau, fest
- 49,7 m Silt, tonig (Tegel), grau, fest
- 55,0 m Sand, siltig, grau, fest
- 59,8 m Silt, tonig (Tegel), sandig, grau
- 61,3 m Sand, siltig, fest
- 65,8 m Silt, tonig (Tegel), sandig, sehr hart
- 66,95 m Sand, siltig, hart
- 68,2 m Silt, tonig (Tegel), sandig, hart
- 71,1 m Sand, siltig, hart
- 71,57 m Konkretion ?
- 76,0 m Sand, siltig, hart

Bohrung 54 – Pernhofen

ca. 1940, Spiritusfabrik Pernhofen (Archiv Geol. B.-A.)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 746150, Hoch 398120

Ca. 1,7 km westnordwestlich Wulzeshofen, im Bereich der chemischen Fabrik der Jungbunzlauer Austria AG (ehemals Spiritusfabrik Pernhofen)

Endteufe 405,0 m

Holozän – Pleistozän

- 1,6 m Anschüttung
- 1,8 m Lehm, sandig
- 3,8 m Sand, Wasser führend
- 8,1 m Sand, siltig, locker, mit kleinen Steinen

Laa-Formation (Karpatum)

- 8,5 m Sandstein
- 16,9 m Sand, siltig, blau
- 20,2 m Silt, tonig (Tegel), sandig, Kohlespuren (Pflanzenhäcksels)
- 20,7 m Silt, tonig (Tegel), sandig, trocken, sehr fest
- 28,6 m Sand, siltig, blau, fest gelagert
- 36,0 m Silt, tonig (Tegel), sandig, blau, sehr fest
- 36,45 m Sand, siltig, blau
- 37,5 m Silt, tonig (Tegel), blau, sehr fest
- 41,75 m Sand, siltig, blau, siltig-tonige Lagen
- 43,4 m Silt, tonig (Tegel), sandig, blau, sehr fest
- 48,7 m Sand, siltig, blau, fest, siltig-tonige Lagen
- 96,5 m Silt, tonig (Tegel), blau, sehr fest
- 116,1 m Silt, tonig (Tegel), sehr fest, konkretionäre Verhärtungshorizonte
- 134,8 m Sandstein, fest
- 149,6 m Silt, tonig (Tegel), grau, fest
- 157,5 m Sand, fest
- 159,0 m Silt, tonig (Tegel), grau, fest
- 159,2 m Silt, tonig (Tegel), sandig, grau, fest
- 179,5 m Sand, fest, konkretionäre Verhärtungshorizonte
- 189,5 m Silt, tonig (Tegel), grau, fest
- 194,0 m Sandstein, fest
- 214,3 m Silt, tonig (Tegel), sandig, grau
- 225,6 m Sand, fest gelagert, konkretionäre Verhärtungshorizonte
- 238,7 m Sandstein mit lockeren Sandlagen, Wasser führend
- 246,25 m Silt, tonig (Tegel), grau, hart
- 258,6 m Silt, tonig (Tegel), grau, fest, konkretionäre Verhärtungshorizonte
- 259,9 m Sandstein

- 262,3 m Silt, tonig (Tegel), blau
- 263,0 m Sand, locker, Wasser führend
- 266,3 m Silt, tonig (Tegel)
- 281,5 m Silt, tonig (Tegel), sandige Lagen
- 284,0 m Silt, tonig (Tegel), blau, sehr fest
- 284,2 m Silt, tonig (Tegel), konkretionär verhärtet
- 289,9 m Silt, tonig (Tegel), blau, sehr fest
- 298,0 m Silt, tonig (Tegel), sehr fest, konkretionäre Verhärtungshorizonte,
z.T. Wasser führend
- 323,4 m Silt, tonig (Tegel), grau, sehr fest
- 323,55 m Sandstein, fest
- 323,8 m Sandstein in Silt, tonig (Tegel)
- 329,4 m Silt, tonig (Tegel), grau, sehr fest
- 329,8 m Feinsand, grau, Wasser führend
- 337,8 m Silt, tonig (Tegel), grau, sehr fest
- 339,6 m Silt, tonig (Tegel), grau, weich, sandige Lagen
- 342,5 m Silt, tonig (Tegel), sandig, mergelige Lagen
- 343,2 m Silt, tonig (Tegel), sandig, fest
- 344,2 m Sand, siltig, fest gelagert
- 345,5 m Silt, tonig (Tegel), sandig, sehr fest
- 347,9 m Sand, siltig, fest gelagert
- 355,1 m Silt, tonig (Tegel), sandig, blau, sehr fest
- 356,0 m Sand, siltig, fest gelagert
- 358,9 m Silt, tonig (Tegel), sandig, blau, sehr fest
- 359,1 m Sand, siltig, fest gelagert
- 369,5 m Silt, tonig (Tegel), sandig, blau, sehr fest
- 370,1 m Silt, tonig (Tegel), sandig, Kohlespuren (Pflanzenhäcksel)
- 372,3 m Silt, tonig (Tegel), sandig, mergelige Lagen
- 374,15 m Sandstein, Wasser führend
- 378,1 m Silt, tonig (Tegel), sandig, blau, fest
- 379,5 m Sandstein, fest
- 383,5 m Silt, tonig (Tegel), blau, sehr fest
- 387,0 m Silt, tonig (Tegel), sandig, blau, sehr fest, vereinzelt Muscheln
- 395,5 m Silt, tonig (Tegel), blau, sehr fest
- 395,7 m Silt, tonig (Tegel), sandig
- 395,9 m Sandstein, weich
- 404,8 m Silt, tonig (Tegel), blau, sehr fest
- 404,9 m Sandstein
- 405,0 m Silt, tonig (Tegel), blau, fest

Bohrung 55 – Wulzeshofen K1

1959, OMV

BRIX & GÖTZINGER (1964, p.72); BRIX, KRÖLL & WESSELY (1977, p.20);

FUCHS et al. (1980); KAPOUNEK et al. (1967); WESSELY (2006)

BMN-Koordinaten M34: Rechts 748635, Hoch 397330

Ca. 1 km südöstlich Wulzeshofen, nördlich der Straße nach Laa an der

Thaya, in der Flur „Neurisse“

Endteufe 843,0 m

Molasse

- 478,0 m Laa-Formation (Karpatum)
- 740,0 m „Oncophora-Schichten“ (Ottngium)
- 813,0 m Melker Schichten (Egerium)

Autochthones Mesozoikum

- 843,0 m Altenmarkt-Formation (Malm)

Bohrung 56 – Kartierungsbohrung 23–B241

ROETZEL, 05. 07. 2006 (Archiv Geol. B.-A.)
BMN-Koordinaten M34: Rechts 749828, Hoch 386672
Ca. 900 m nordwestlich Röhrabrunn, Waldrand nördlich der Flur Ramhartl
Endteufe 4,4 m

Holozän

–0,8 m Boden (Silt, feinsandig, mittelbraun)

Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

–1,8 m Silt, feinsandig-tonig, gelbbraun, weich, gegen Liegend feinkiesig

–2,3 m Mittelsand, grobsandig-feinkiesig (Kies: quarzreich, sehr gut gerundet, 1–2 cm Dm.), rotbraun

–4,4 m Mittelsand-Feinsand, glimmerig, kalkfrei, rötlichbraun-gelbbraun, Kieslagen

Bohrung 57 – Kartierungsbohrung 23–B246

ROETZEL, 05. 07. 2006 (Archiv Geol. B.-A.)
Ostracoden: I. ZORN
BMN-Koordinaten M34: Rechts 749627, Hoch 385507
Ca. 1,1 km südwestlich Röhrabrunn, Waldrand südlich der Flur Ramhartl
Endteufe 3,6 m

Holozän

–0,5 m Boden (Silt, tonig, mittelbraun)

Hollabrunn-Mistelbach-Formation (Pannonium)

–2,0 m Silt, tonig, etwas feinsandig, glimmerig, grüngrau-gelbbraun fleckig, kalkfrei

–3,6 m Silt, tonig, feinsandig, zäh, blaugrau, kalkig

Ostracoden: *Sinogubiella rakosiensis* (MÉHES 1907), *Cyprideis* sp.

Literatur

- ACHUTHAN, M.V. (1967): Mikro-Fauna und Nannoflora vom Buchberg bei Mailberg in Niederösterreich (Miozän, Molassezone) (Eine stratigraphisch-ökologische Studie). – Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, III+114 S., 3 Fig., 8+5 Taf., Wien.
- ADÁMEK, J., BRZOBOHATÝ, R., PÁLENSKÝ, P. & ŠIKULA, J. (2003): The Karpathian in the Carpathian foredeep (Moravia). – In: BRZOBOHATÝ, R., CÍCHA, I., KOVAČ, M. & RÖGL, F. (eds.): The Karpathian – A Lower Miocene Stage of the Central Paratethys, 75–88, 5 figs., Brno (Masaryk University).
- ADAMOVIČ, M., BARNET, I., BATÍK, P., KRYŠTOFOVA, E., MÜLLER, V., RUDOLSKÝ, J. & TOMÁŠEK, M. (2003): Vysvětlivky k souboru geologických a ekologických účelových map přírodních zdrojů. List 34–13 Dyjákovice. – 54 S., 2 Abb., Praha (Česká geologická služba).
- AMT DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (1968): Wasserversorgungsanlage Seefeld-Kadolz. Technischer Bericht. – Unpublizierter Bericht, Wien.
- ANIWANDTER, A., BIMKA, J. & ZYCH, D. (1990): Facies Development of Miocene Formations in the Southwestern Part of the Carpathian Foredeep and its Oil and Gas Prospects. – In: MINAŘIKOVÁ, D. & LOBITZER, H. (eds.): Thirty Years of Geological Cooperation between Austria and Czechoslovakia, 186–198, 12 figs., Praha.
- ANONYMUS (1951): Der Erdrutsch auf dem Galgenberg bei Ober-Stinkenbrunn. – Heimatbuch des Bezirkes Hollabrunn, II.Tl., 20–21, Hollabrunn (Bezirksschulrat Hollabrunn - Selbstverlag).
- ANTONIUS, G. (AUSTROPLAN) (1994): Erfassung aller hochwertigen Karbonatgesteinsvorkommen in Niederösterreich, die aufgrund ihrer Umweltsituation nutzbar sind. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-033/91, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 10364–R, S. ungez., ill., Wien.
- ARNDT, R. (1993): Drei-dimensionale Interpretation und Visualisierung von Potentialfeldern. – Fallstudien aus dem Ostalpenraum. – Diss. Formal- Naturwiss. Fak. Univ. Wien, VIII + 141 S., 17 Abb., 7 Tab., 44 Dias in Beilage, Wien.
- BACHMANN, A. (1971): Silicoflagellaten aus dem Eggenburgium von Ernstbrunn (Niederösterreich). – Verh. Geol. B.-A., 1971/3, 552–569, 3 Taf., 2 Tab., Wien.

- BACHMAYER, F. (1958): Bericht über Aufsammlungsergebnisse im Jahre 1957: Die Haidhofschiechten im Raume von Ernstbrunn und Asparn an der Zaya auf Kartenblatt Mistelbach (24). – Verh. Geol. B.-A., **1958/3**, 293–295, Wien.
- BACHMAYER, F. & SCHULZ, E. mit Beiträgen von HENNIG, W. & MARASPIN, D. (1978): Ein bemerkenswerter Insektenrest im fossilen Harz des Glaukonitsandsteines (Eggenburgien) der Aufschlußbohrung „Herzogbirbaum 1“ (Niederösterreich). – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **81**(1977), 113–120, 3 Diagr., 4 Abb., 1 Taf., Wien.
- BACHMAYER, F. & ZAPFE, H. (1976): Ein bedeutender Fund von *Dinotherium* aus dem Pannon von Niederösterreich. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **80**, 145–162, 1 Abb., 8 Taf., 1 Farbt., Wien.
- BATÍK, P. (1996): Die Hollabrunner Schotter und ihre Zusammensetzung - I.Etappe. – Bericht 1995, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-10772–RA-22,23/95, 2 + 2 S., 3 Kt., Praha.
- BATÍK, P. (1997): Hollabrunner Schotter, ihre Zusammensetzung, ihr Alter und ihre Provenienz. – Bericht 1995–1996, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. ALK 022,023 BAT/95,96, 4 S., 4 S.(Beil.), Praha.
- BATÍK, P. (1998): Petrographische Analyse der Hollabrunner Schotter. – Bericht 1997, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. ALK 022,023 BAT/98, 1 S., 2+1+1 S.(Beil.1–3), Praha.
- BATÍK, P. (2000): Hollabrunn Gravel of Lower Pannonian age - its composition and genesis. – Věstník Českého geologického ústavu, **75/1**, 33–36, fig.1–6, Praha.
- BECK, H. (1942): Bericht über die Katastrophenschäden in Haugsdorf und Umgebung. – Unveröff. Bericht, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-07588-R, 7 S., 11 Fotos, Wien.
- BECKER, A. (1910): Studien für eine Heimatkunde des Bezirkes Oberhollabrunn. – 1. Jahrbuch. k.k. Lehrerbildungsanst. Oberhollabrunn, **1909/1910**, 39-61, Oberhollabrunn.
- BECKER, A. (1948): Bau, Bild und Gliederung des Viertels unter dem Manhartsberg. – In: HASSINGER, H. & LECHNER, K. (Hrsg.): Anton Becker – Ausgewählte Schriften, 108–122, Wien.
- BEER-BISTRICKY, E. (1958): Die miozänen Buccinidae und Nassariidae des Wiener Beckens und Niederösterreichs. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **49** (1956), 41–83, 2 Taf., Wien.
- BERG, H.-M., DENNER, M. & SAUBERER, N. (2005): Pflegekonzept für das Naturdenkmal Galgenberg. – Bericht NÖ Naturschutzbund, 60 S., Abb., Tab., Wien.
- BERGER, W. (1968): Pflanzenreste aus dem Mittelmiozän (Laaer Schichten) von Laa an der Thaya in Niederösterreich. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **61**, 1–5, 1 Taf., Wien.
- BERGGREN, W.A., KENT, D.V., SWISHER, III, C.C. & AUBREY, M.P. (1995): A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. – In: BERGGREN, W.A., KENT, D.V. & HARDENBOL, J. (eds.): Geochronology, Time Scales and Global Stratigraphic Correlations: A Unified Temporal Framework for an Historical Geology, SEPM Spec. Publ., **54**, 129–212.
- BERNOR, R.L., KOVAR-EDER, J., LIPSCOMB D., RÖGL, F., SEN, S. & TOBIEN, H. (1988): Systematic, Stratigraphic, and Paleoenvironmental Contexts of First-Appearing Hippurion in the Vienna Basin, Austria. – J. Vertebrate Paleont., **8/4**, 427–452, 11 figs., 9 tabs.
- BERNOR, R.L., MITTMANN, H.-W. & RÖGL, F. (1993): Systematics and Chronology of the Götzensdorf „Hippurion“ (Late Miocene, Pannonian F, Vienna Basin). – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **95/A**, 101–120, 12 figs., Wien.
- BEV – Bundesamt f. Eich- u. Vermessungswesen & IMG – Inst. f. Meteor. u. Geophys., Univ. Wien (2006): Österreichische Schwerekarte (Bouguer-Anomalien berechnet mit der Dichte 2,67 im System GRS80, Schwere bezogen auf Absolutmessungen. Geländereduktion bis 167 km (Zone 02 von Hayford), Georeferenzierung MGI, Bessel Ellipsoid, Höhe über Adria 1875).
- BISTRICKY, E. (1953): Die Buccinidae und Nassariidae aus dem Miozän des Wiener Beckens. – Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 169 S., 19 Abb., Abb. u. Tab. im Text, Wien.
- BLEIL, U. & POHL, J. (1976): The Berchtesgaden Magnetic Anomaly. – Geol. Rundschau, **65**, 756–767, 4 figs., Stuttgart.
- BOROVICZÉNY, F. (1997): Über einige Mineralwasservorkommen im nördlichen Weinviertel. – Exkursionsführer Österr. Geol. Ges., **17** (Das Land um Laa an der Thaya), 99–104, 3 Abb., 3 Tab., Wien.
- BRIX, F. (1993): Molasse und deren Untergrund östlich und südöstlich der Böhmisches Masse – östliches Niederösterreich. – In: BRIX, F. & SCHULTZ O. (Hrsg.): Erdöl und Erdgas in Österreich, 2. Aufl., 323–358, Wien.
- BRIX, F. & GÖTZINGER, K. (1964): Die Ergebnisse der Aufschlußarbeiten der ÖMV AG in der Molassezone Niederösterreichs in den Jahren 1957 – 1963. Teil I. Zur Geologie der Beckenfüllung, des Rahmens und des Untergrundes. – Erdöl-Z., **80/2**, 57–76, 7 Abb., 4 Tab., Wien-Hamburg.

- BRIX, F., KRÖLL, A. & WESSELY, G. (1977): Die Molassezone und deren Untergrund in Niederösterreich. – *Erdöl-Erdgas-Z.*, **93**, ÖGEW Sonderausg. 1977, 12–35, 8 Abb., Wien – Hamburg.
- BRÜGGEMANN, H., HEINZ, H., MEYER, J. & PIRKL, H.R. (1984): Bestandsaufnahme der Abbaue und Bewertung der Lockersedimentvorkommen des Weinviertels (NÖ) – Detailabgrenzung von Rohstoffgebieten. – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-003c/83, Bibl. Geol. B.-A. / *Wiss. Archiv Nr. A 05902–R*, 37 S., 25 Beil., Wien.
- BRUNNACKER, K., FINK, J., RAZIRAD, M. & TILLMANN, W. (1979): Der Hollabrunner Schotter östlich von Krems, Niederösterreich. – *Z. dt. Geol. Ges.*, **130**, 303–322, 9 Abb., 2 Tab., Hannover.
- BUBÍK, M. (1997): Foraminiferal biostratigraphy of the Waschbergzone on the map sheet ÖK 23 Hadres (field season 1996). – Bericht 1996, Bibl. Geol. B.-A. / *Wiss. Archiv Nr. A-11189–RA-23/96*, 23 S., Brno.
- BUBÍK, M. (1998a): Foraminiferal biostratigraphy of the Waschbergzone on the map sheet ÖK 23 Hadres (field season 1997). – Bericht 1997, Bibl. Geol. B.-A. / *Wiss. Archiv Nr. ALK 023 BUB/97*, 19 S., Brno.
- BUBÍK, M. (1998b): Foraminiferal biostratigraphy of the boreholes drilled during field season 1998 in Waschbergzone of the map sheet ÖK 23 Hadres. – Bericht 1998, Bibl. Geol. B.-A. / *Wiss. Archiv Nr. ALK 023 BUB/98*, 10 S., Brno.
- BUCHA, V. (1994): Geomagnetic Anomalies and the Crystalline Basement of the Vienna Basin. – In: BUCHA, V. & BLIŽKOVSKÝ, M.: *Crustal Structure of the Bohemian Massif and the West Carpathians*, 207–212, 3 figs., Praha.
- BÜRGEL, H. (1949): Gliederung und Lagerung des Miozäns im Gebiet von Laa/Thaya. – Unveröff. Bericht an Eurogasco, Bibl. Geol. B.-A. / *Wiss. Archiv Nr. A 09863–R*, II+74 S., 13 Abb., 3 Tab., 8 Beil., 28 Anl., Wien.
- CICHA, I. (1997): Die miozäne Foraminiferenfauna der Bohrung Laa Thermal Süd 1. – *Exkursionsführer Österr. Geol. Ges.*, **17** (Das Land um Laa an der Thaya), 71–74, Wien.
- CICHA, I., CHMELÍK, F., PÍCHA, F. & STRÁNIK, Z. (1964): Übersicht über den heutigen Stand der Forschungen in der Molassezone, Ždánice und Pouzdřaner Einheit Süd-Mährens. – *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **56/2**, 445–468, 2 Taf., 3 Tab., Wien.
- CICHA, I., CHMELÍK, F., PÍCHA, F. & STRÁNIK, Z. (1965): Eine neue tektonische Einheit der äußeren Karpaten in Südmähren. – *Geologické práce, Zprávy* **36**, 85–104, 2 Tab., 1 geol. Kt., Bratislava.
- CICHA, I., RÖGL, F. & ČTYROKÁ, J. (2003): Central Paratethys Karpatian Foraminifera. – In: BRZOBHATÝ, R., CICHA, I., KOVÁČ, M. & RÖGL, F.: *The Karpatian – A Lower Miocene Stage of the Central Paratethys*, 169–187, 1 tab., 7 pls., Brno.
- CICHA, I. & RUDOLSKÝ, J. (1995): Bericht 1994 über geologische Aufnahmen im Tertiär auf den Blättern 21 Horn, 22 Hollabrunn und 23 Hadres. – *Jb. Geol. B.-A.*, **138/3**, 480–481, Wien.
- CICHA, I. & RUDOLSKÝ, J. (1996): Bericht 1995 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – *Jb. Geol. B.-A.*, **139/3**, 295–296, Wien.
- CICHA, I. & RUDOLSKÝ, J. (1997): Bericht 1996 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – *Jb. Geol. B.-A.*, **140/3**, 282–283, Wien.
- CICHA, I. & RUDOLSKÝ, J. (1998): Bericht 1997 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – *Jb. Geol. B.-A.*, **141/3**, 246–247, Wien.
- CICHA, I. & RUDOLSKÝ, J. (2000a): Bericht 1998 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – *Jb. Geol. B.-A.*, **142/3**, 268–269, Wien.
- CICHA, I. & RUDOLSKÝ, J. (2000b): Bericht 1999 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – *Jb. Geol. B.-A.*, **142/3**, 335–336, Wien.
- ČORIĆ, S., HARZHAUSER, M., HOHENEGER, J., MANDIĆ, O., PERVESLER, P., ROETZEL, R., RÖGL, F., SCHOLGER, R., SPEZZAFERRI, S., STINGL, K., ŠVÁBENICKÁ, L., ZORN, I. & ZUSCHIN, M. (2004): Stratigraphy and correlation of the Grund Formation in the Molasse Basin, northeastern Austria (Middle Miocene, Lower Badenian). – In: PERVESLER, P., HOHENEGER, J., RÖGL, F., PERYT, T. & MICHALÍK, J. (eds.): *Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep*, *Geol. Carpathica*, **55/2**, 207–215, 2 figs., 2 tabs., Bratislava.
- ČORIĆ, S. & RÖGL, F. (2004): Roggendorf-1 borehole, a key-section for Lower Badenian transgressions and the stratigraphic position of the Grund Formation (Molasse Basin, Lower Austria). – In: PERVESLER, P., HOHENEGER, J., RÖGL, F., PERYT, T. & MICHALÍK, J. (eds.): *Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep*, *Geol. Carpathica*, **55/2**, 165–178, 5 figs., appendix, Bratislava.
- ČORIĆ, S. & ŠVÁBENICKÁ, L. (2004): Calcareous nannofossil biostratigraphy of the Grund Formation (Molasse Basin, Lower Austria). – In: PERVESLER, P., HOHENEGER, J., RÖGL, F.,

- PERYT, T. & MICHALÍK, J. (eds.): Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep, *Geol. Carpathica*, **55/2**, 147–153, 2 figs., 2 tabs., Bratislava.
- ČTYROKÁ, J., HAVLÍČEK, P. & HOLÁSEK, O. (2002): Revize geologické mapy příhraniční oblasti Hatě / Jaroslavice / Hadres (Die Revision der geologischen Karte des Grenzgebietes Hatě / Jaroslavice / Hadres). – Manuskript Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A15592–R, 28 S. (tschechisch), 10 S. (deutsch), 2 x 5 Karten, Legenden, Praha (Česká geologická služba).
- ČTYROKÝ, P. (1983): Základní geologická mapa ČSSR 1:25 000. List 34–133 Hatě. – Praha (Ústřední ústav geologický).
- ČTYROKÝ, P. (1987): Geologická mapa ČSR 1:50 000. List 34–13 Dyjákovice. – Praha (Český geologický ústav).
- ČTYROKÝ, P. (1995): Die Bestimmung von fossilen Mollusken des Miozäns aus den Blättern 21 Horn, 22 Hollabrunn und 23 Hadres. – Bericht 1995, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-10498-RA-21,22,23/94, 5 S., Praha.
- ČTYROKÝ, P. (1996): Bericht 1995 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – *Jb. Geol. B.-A.*, **139/3**, 296–297, Wien.
- ČTYROKÝ, P. (1997a): Bericht 1996 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – *Jb. Geol. B.-A.*, **140/3**, 283–286, Wien.
- ČTYROKÝ, P. (1997b): Die Bestimmung von fossilen Mollusken des Miozäns aus den Blättern 22 Hollabrunn und 23 Hadres. – Bericht 1996, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. ALK 022,023 CTY/97, 6 S., Praha.
- ČTYROKÝ, P. (1998): Bericht 1997 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – *Jb. Geol. B.-A.*, **141/3**, 247, Wien.
- ČTYROKÝ, P., BATÍK, P., HOLÁSEK, O., KLEČAK, J., MOŘKOVSKÁ, V., ŠALANSKÝ, K., ŠTYCH, J. & ZEMAN, A. (1987): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:25 000. List 34–133 Hatě. – 20 S., 3 Abb., Praha (Ústřední ústav geologický).
- DAXNER-HÖCK, G. (1975): Sciuridae aus dem Jungtertiär von Österreich. – *Paläont. Z.*, **49/1–2**, 56–74, 1 Abb., 2 Diagr., 3 Taf. (Taf. 7–9), Stuttgart.
- DAXNER-HÖCK, G. (1996): Faunenwandel im Obermiozän und Korrelation der MN-„Zonen“ mit den Biozonen des Pannons der Zentralen Paratethys. – *Beitr. Paläont.*, **21**, 1–9, 4 Abb., Wien.
- DAXNER-HÖCK, G. (2000): Miocene Primates from Austria. – In: PILLER, W.E. et al.: Palaeontological Highlights of Austria, *Mitt. Österr. Geol. Ges.*, **92** (1999), 225–227, 1 fig., 1 tab., Wien.
- DAXNER-HÖCK, G. (2003): *Cricetodon meini* and other rodents from Mühlbach and Grund, Lower Austria (Middle Miocene, late MN5). – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **104 A**, 267–291, 1 fig., 8 tabs., 3 plts., Wien.
- DAXNER-HÖCK, G. (2004): Flying Squirrels (Pteromyinae, Mammalia) from the Upper Miocene of Austria. – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **106 A**, 387–423, 3 figs., 5 plts., 6 tabs., Wien.
- DAXNER-HÖCK, G., MIKLAS-TEMPFER, P.M., GÖHLICH, U.B., HUTTUNEN, K., KAZÁR, E., NAGEL, D., ROESSNER, G.E., SCHULTZ, O. & ZIEGLER, R. (2004): Marine and terrestrial vertebrates from the Middle Miocene of Grund (Lower Austria). – In: PERVESLER, P., HOHENEGGER, J., RÖGL, F., PERYT, T. & MICHALÍK, J. (eds.): Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep, *Geol. Carpathica*, **55/2**, 191–197, 1 fig., 3 tabs., Bratislava.
- DIRNHOFER, M. (1996): Zur Geologie und Petrographie des kristallinen Untergrundes der Molassezone in Niederösterreich. – Diplomarbeit Naturwiss. Fak. Univ. Salzburg, 115 S., 35 Abb., 22 Tab., 1 Beil., Salzburg.
- DIRNHOFER, M., MAYER, R., HÖCK, V., MARSCHALLINGER, R. & LEICHMANN, J. (1994): Der kristalline Untergrund der Molassezone im nördlichen Niederösterreich. – *Mitt. Österr. Mineral. Ges.*, **139**, 290–291, Wien.
- DIRNHOFER, M., MAYER, R., HÖCK, V., MARSCHALLINGER, R. & LEICHMANN, J. (1995): The Brunovistulian Basement of the Molasse Zone in Lower Austria. – *Ber. Dt. Mineral. Ges.*, **1995/1**, 54, Stuttgart.
- DUDEK, A. (1980): The crystalline basement block in the Outer Carpathians in Moravia: Bruno-Vistulicum. – *Rozpravy ČSAV, řada MPV*, **90**, řes. **8**, 3–85, 16 Abb., 13 Tab., 16 Taf., 2 Beil., Praha.
- FINGER, F. & RIEGLER, G. (1999): Der Thayabatholith und der kristalline Untergrund des Weinviertels. – In: ROETZEL, R. (Hrsg.): Arbeitstagung Geol. B.-A. 1999, Retz – Hollabrunn, 3.–7. Mai 1999, 23–31, 3 Abb., Wien.
- FRITZ, H. & NEUBAUER, F. (1995): Moravo-Silesian Zone: Structure. – In: DALLMEYER, R.D., FRANKE, W. & WEBER, K. (eds.): Pre-Permian Geology of Central and Eastern Europe, 490–494, 3 figs., Berlin u.v.a. (Springer).

- FUCHS, R., GRÜN, W., PAPP, A., SCHREIBER, O. & STRADNER, H. (1980): Vorkommen von Egerien in Niederösterreich. – Verh. Geol. B.-A., **1979/3**, 295–311, 5 Abb., Wien.
- FUCHS, R., HAMRŠMID, B., KUFFNER, T., PESCHEL, R., RÖGL, F., SAUER, R. & SCHREIBER, O.S. (2001): Mid-Oligocene Thomasl Formation (Waschberg Unit, Lower Austria) - micropaleontology and stratigraphic correlation. – In: PILLER, W.E. & RASSER, M.W. (eds.): Paleogene of the Eastern Alps, Österr. Akad. Wiss., Schriftenreihe Erdwiss. Komm., **14**, 255–290, 4 figs., 4 tabs., 3 pls., Wien.
- FUCHS, W. & GRILL, R. (1984): Geologische Karte von Wien und Umgebung 1 : 200000. – Wien (Geol. B.-A.).
- GLAESSNER, M.F. (1931): Geologische Studien in der äußeren Klippenzone. – Jb. Geol. B.-A., **81**, 1–23, 3 Fig., Wien.
- GLAESSNER, M.F. (1937): Die alpine Randzone nördlich der Donau und ihre erdölgeologische Bedeutung. – Petroleum, **33/43**, 1–8, 1 Abb., Berlin-Wien.
- GNOJEK, I. & HEINZ, H. (1993): Central European (Alpine-Carpathian) belt of magnetic anomalies and its geological interpretation. – Geol. Carpathica, **44**, 135–142, 4 figs., 3 tabs., 1 plt., Bratislava.
- GNOJEK, I. & HUBATKA, F. (2001): Magnetic basement complexes in the outside of the West Carpathians and of the Eastern Alps. – GeoLines, **13**, 58–59, Praha.
- GÖHLICH, U.B. (2003): The avifauna of the Grund Beds (Middle Miocene, Early Badenian, (northern Austria). – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **104 A**, 237–249, 1 fig., 2 tabs., 1 plt., Wien.
- GOHRBANDT, K. (1962): Die Kleinforaminiferenfauna des obereozänen Anteils der Reingruberserie bei Bruderndorf (Bezirk Korneuburg, Niederösterreich). – Mitt. Geol. Ges. Wien, **54** (1961), 55–145, 7 Abb., 8 Taf., Wien.
- GOLDBRUNNER, J. & KOLB, A. (1997): Die Tiefbohrungen in Laa an der Thaya. – Exkursionsführer Österr. Geol. Ges., **17** (Das Land um Laa an der Thaya), 61–70, Wien.
- GRAENGER, R. (1954): Regionale magnetische Untersuchungen in den Berchtesgadener Kalkalpen und ihrem Vorland. – Diss. Naturwiss. Fak. Ludwig-Maximilians-Univ. München, 62 S., 6 Tab., 8 Kt., 1 Anh. mit Tabellen., München.
- GRAND, E. (1994): Entwurf und Einreichung. Projektnummer 49/94. Marktgemeinde Großmugl-2002. Verwaltungsbezirk Korneuburg. Wasserversorgungsanlage-Erweiterung. Brunnen II und Ortsnetz Großmugl. – Unpublizierter Bericht, Wien.
- GRAND, E. (1997): WRÜ-Kollaudierung. Marktgemeinde Großmugl. Verwaltungsbezirk Korneuburg. Wasserversorgungsanlage. Erweiterung. Brunnen Kollaudierungunterlagen. Gemäß § 121 des Wasserrechtsgesetzes 1959. – Unpublizierter Bericht, Wien.
- GRILL, R. (1941): Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen. – Oel und Kohle, **37/31**, 595–602, 18 Abb., 1 Taf., Berlin.
- GRILL, R. (1947): Über erdölgeologische Arbeiten in der Molassezone von Österreich. – Verh. Geol. B.-A., **1945/1–3**, 4–28, 3 Abb., Wien.
- GRILL, R. (1951a): Bericht (1948) von Dr. Rudolf GRILL über geologische Aufnahmen im Bereich der Blätter Gänserndorf und Mistelbach (4657 und 4557) mit Anschlußbegehungen auf den Blättern Tulln (4656) und Hollabrunn (4556). – Verh. Geol. B.-A., **1949/1–3**, 53–58, Wien.
- GRILL, R. (1951b): Bericht (1949) von Dr. Rudolf GRILL über die geologischen Aufnahmen im Bereiche der Blätter Gänserndorf (4657) und Tulln (4656) mit Anschlußbegehungen auf Blatt Hollabrunn (4556). – Verh. Geol. B.-A., **1950-51/1**, 70–76, Wien.
- GRILL, R. (1951c): Aufnahmen im Bereich der Blätter Marchegg (4658) und Mistelbach (4557) mit Anschlußbegehungen auf Blatt Hollabrunn (4556) (Bericht 1950). – Verh. Geol. B.-A., **1950-51/2**, 51–53, Wien.
- GRILL, R. (1952): Aufnahmen auf den Blättern Mistelbach (4557) und Tulln (4656) mit Anschlußbegehungen auf Blatt Hollabrunn (4556) (Bericht 1951). – Verh. Geol. B.-A., **1952/1**, 53–56, Wien.
- GRILL, R. (1953): Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn (Niederösterreich). – Jb. Geol. B.-A., **96**, 65–116, 2 Taf. (III, IV), Wien.
- GRILL, R. (1957): Die stratigraphische Stellung des Hollenburg-Karlstettener Konglomerats (Niederösterreich). – Verh. Geol. B.-A., **1957/2**, 113–120, Wien.
- GRILL, R. (1958): Über den geologischen Aufbau des Außeralpiner Wiener Beckens. – Verh. Geol. B.-A., **1958/1**, 44–54, 1 Abb., 1 Tab., 1 Kt., Wien.
- GRILL, R. (1960): Untergrenze und Gliederung des Miozäns im Wiener Becken. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **52** (1959), 125–132, 1 Tab., 1 Beil. (geol. Kt.), Wien.

- GRILL, R. (1962): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau. – 52 S., 1 Abb., 1 Tab., 2 Taf., Wien (Geol. B.-A.).
- GRILL, R. (1968): Erläuterungen zur Geologischen Karte des nordöstlichen Weinviertels und zu Blatt Gänserndorf. – 155 S., 9 Abb., 4 Tab., 2 Taf., Wien (Geol. B.-A.).
- GRILL, R., mit Beiträgen von BACHMAYER, F., FRIEDL, K., JANOSCHEK, R. & KAPOUNEK J. (1961): Geologische Karte des nordöstlichen Weinviertels 1:75 000. – Wien (Geol. B.-A.).
- GRILL, R., mit Beiträgen von BACHMAYER, F., GOHRBANDT, K., KOLLMANN, K., OBERHAUSER, R., PAPP, A., SCHMID, M.E., STRADNER, H. & TURNOVSKY, K. (1963): Exkursion Inneralpinen Wiener Becken nördlich der Donau, Molassegebiet und Waschbergzone. – In: Exkursionsführer für das Achte Europäische Mikropaläontologische Kolloquium in Österreich, Verh. Geol. B.-A., Sonderheft F, 20–40, Abb. 6–8, Tab. 5–7, Taf. 2, Wien.
- GRILL, R., mit Beiträgen von BRAUMÜLLER, E., FRIEDL, K., GÖTZINGER, G., JANOSCHEK, R. & KÜPPER, H. (1954): Geologische Spezialkarte der Republik Österreich 1:75 000 – Gänserndorf. – Wien (Geol. B.-A.).
- GRILL, R., GÖTZINGER, G. & BACHMAYER, F. (1957): Geologische Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau 1:50 000. – Wien (Geol. B.-A.).
- GRILL, R. & WALDMANN, L. (1950): Zur Kenntnis des Untergrundes der Molasse in Österreich. – Jb. Geol. B.-A., **94** (1949–1951), 1–40, Taf. I–II, Wien.
- GRÜN, W. (1984): Die Erschließung von Lagerstätten im Untergrund der alpin-karpatischen Stirnzone Niederösterreichs. – Erdöl-Erdgas, **100**, 292–295, 5 Abb., Hamburg-Wien.
- GUTDEUTSCH, R. & SEIBERL, W. (1987): Die aeromagnetische Vermessung Österreichs, Endbericht (Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Wien). – 32 S., 5 Abb., 1 Beil., 1 Anh., Wien.
- GYURITS, K. (1970): Der Mistelbacher Schotterkegel. – Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 145 S., Beil. (1 geol.Kt.), Wien.
- GYURITS, K. & KURZWEIL, H. (1976): Grobkornsedimentation der pannonen Donau in Österreich am Beispiel der Mistelbacher Schotter. – Tschermaks Min. Petr. Mitt., **23**, 233–249, 8 Abb., Wien.
- HAMILTON, W. (1997): Die Oncophoraschichten im Bereich Altprerau – Wildendürnbach und ihre Entstehung. – Exkursionsführer Österr. Geol. Ges., **17** (Das Land um Laa an der Thaya), 97–98, 1 Abb., Wien.
- HARZHAUSER, M. (2003): Marine Gastropods, Scaphopods and Cephalopods of the Karpatian in the Central Paratethys. – In: BRZOBHATÝ, R., CÍCHA, I., KOVÁČ, M. & RÖGL, F.: The Karpatian – A Lower Miocene Stage of the Central Paratethys, 193–201, 1 tab., 1 plt., Brno.
- HARZHAUSER, M., DAXNER-HÖCK, G. & PILLER, W.E. (2004): An integrated stratigraphy of the Pannonian (Late Miocene) in the Vienna Basin. – Austrian Journ. Earth Sciences, **95/96**, 6–19, 7 figs., Wien.
- HARZHAUSER, M., MANDIC, O. & ZUSCHIN, M. (2003): Changes in Paratethyan marine molluscs at the Early/Middle Miocene transition: diversity, palaeogeography and palaeoclimate. – Acta Geologica Polonica, **53** (2003), 323–339, 11 figs., Warszawa.
- HARZHAUSER, M. & PILLER, W.E. (2004a): Integrated stratigraphy of the Sarmatian (Upper Middle Miocene) in the western Central Paratethys. – Stratigraphy, 1/1, 65–86, 12 figs., New York.
- HARZHAUSER, M. & PILLER, W.E. (2004b): The Early Sarmatian – hidden seesaw changes. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **246**, 89–111, 11 figs., 3 plts., 1 tab., Frankfurt.
- HARZHAUSER, M. & PILLER, W.E. (2007): Benchmark data of a changing sea. – Palaeogeography, Palaeobiogeography and events in the Central Paratethys during the Miocene. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **253**, 8–31, 7 figs., Amsterdam (Elsevier).
- HASSINGER, H. (1905a): Geomorphologische Studien aus dem Inneralpinen Wiener Becken und seinem Randgebirge. – Geograph. Abh., **VIII/3**, 359–564, 11 Abb., 1 Taf., Leipzig.
- HASSINGER, H. (1905b): Zur Frage der alten Flußterrassen bei Wien. – Mitt. k.k. Geograph. Ges. Wien, **48**, 196–219, Wien.
- HAUER, R. (1930): Die tertiären Schotter des westlichen Weinviertels. – Mitt. Geogr. Ges. Wien, **73**, 278–293, Wien.
- HAUER, R. (1935): Zur Frage der tertiären Schotter des westlichen Weinviertels. – Verh. Geol. B.-A., **1935/7**, 113–114, Wien.
- HAVLÍČEK, P. (1996): Bericht 1995 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **139/3**, 297–298, Wien.
- HAVLÍČEK, P. (1997): Bericht 1996 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **140/3**, 286–287, Wien.

- HAVLÍČEK, P. (1998): Bericht 1997 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **141/3**, 247–248, Wien.
- HAVLÍČEK, P. (2000a): Bericht 1998 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **142/3**, 269, Wien.
- HAVLÍČEK, P. (2000b): Bericht 1999 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **142/3**, 336, Wien.
- HAVLÍČEK, P. (2003): Bericht 2000 über geologische Aufnahmen südlich von Mailberg auf Blatt 23 Hadres und in der Umgebung von Tiefenthal auf Blatt 39 Tulln. – Jb. Geol. B.-A., **143/3**, 345, Wien.
- HAVLÍČEK, P., HOLÁSEK, O., KOVANDA, J. & SMOLÍKOVÁ, L. (1998a): Bericht 1997 über geologische Aufnahmen von Quartärlokalitäten auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **141/3**, 248–249, Wien.
- HAVLÍČEK, P., HOLÁSEK, O., SMOLÍKOVÁ, L. & ROETZEL, R. (1998b): Zur Entwicklung der Quartärsedimente am Südostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich. – Jb. Geol. B.-A., **141/1**, 51–71, 15 Abb., 1 Tab., 2 Taf., Wien.
- HAVLÍČEK, P., HOLÁSEK, O., & SMOLÍKOVÁ, L. (2003): Bericht 2002 über Aufnahmen von bedeutenden quartärgeologischen Lokalitäten auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **143/3**, 505, Wien.
- HAVLÍČEK, P., HOLÁSEK, O., & SMOLÍKOVÁ, L. (2006): Bericht 2005 über geologische Aufnahmen im Quartär auf den Blättern 21 Horn, 22 Hollabrunn und 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **146/1–2**, 69–70, Wien.
- HEINRICH, M. (2000): Rohstoffe: Übersicht und Dokumentation. – In: HEINRICH, M. et al.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn): Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn. Bericht über die Arbeiten im 5. Projektjahr (April 1998 – Oktober 1999, Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/F/1998–99, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 11522–R, Anh.4: 6 Tab., 2 Kt., Wien.
- HEINRICH, M., (Projektl.); WIMMER, G., PAPP, H., SUPPER, R., MAYER-BOJANA, B. & SCHATTAUER, I. (1995): Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn): Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn. – Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/94, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 10519–R, 2 S., 3 Beil., Wien.
- HEINRICH, M., (Projektl.); HOFMANN, Th., LIPIARSKI, P., MOSHAMMER, B., ROETZEL, R., PAPP, H., SUPPER, R., THINSCHMIDT, A. & WIMMER, G. (1996): Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn): Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn. Bericht über die Arbeiten im 2. Projektjahr (März 1995 – Februar 1996). – Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/94–97, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 11008–R, 23 S., 2 Abb., 2 Tab., 3 Beil., Wien.
- HEINRICH, M. (Projektl.); HAVLÍČEK, P., HELLERSCHMIDT-ALBER, J., HOFMANN, Th., HOLÁSEK, O., KOLCON, I., LIPIARSKI, P., PIRKL, H., RIEGER, W., ROETZEL, R., SACHSENHOFER, R.F., SMOLÍKOVÁ, L., SUPPER, R., THINSCHMIDT, A. & ZORN, I. (1997): Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn): Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn. Bericht über die Arbeiten im 3. Projektjahr (März 1996 – Februar 1997). – Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/94–97, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 11117–R, 16 S., 2 Abb., 4 Tab., 3 Beil., 9 Anh., Wien.
- HEINRICH, M. (Projektl.); ATZENHOFER, B., HELLERSCHMIDT-ALBER, J., KLEIN, P., LIPIARSKI, P., PERVESLER, P., PIRKL, H., ROETZEL, R., SCHUBERT, G., SHADLAU, S., SMOLÍKOVÁ, L., SUPPER, R., THINSCHMIDT, A., TRÄXLER, B., WIMMER-FREY, I. & WIMMER, G. (1998): Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn): Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn. Bericht über die Arbeiten im 4. Projektjahr (März 1997 – April 1998). – Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/94–97, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 11277–R, 62 S., 5 Abb., 6 Tab., 15 Anh., 14 Beil., Wien.
- HEINRICH, M. (Projektl.); AUGUSTIN-GYURITS, K., ATZENHOFER, B., BRÜGGEMANN, H., DECKER, K., HEINRICH, M., HELLERSCHMIDT-ALBER, J., HOBIGER, G., HOFMANN, Th., HÜBL, G., KLEIN, P., LIPIARSKI, P., MOSHAMMER, B., PAPP, H., PERESSON-HOMAYOUN, M., PIRKL, H., ROETZEL, R., RÖMER, A. & ARNDT, R., SCHEDL, A. & SCHNABEL, W. (2000): Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn): Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn. Bericht über die Arbeiten im 5. Projektjahr (April 1998 – Ok-

- tober 1999). – Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/F/1998–99, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 11522–R, 86 S., Ill., 10 Anh., Wien.
- HEINZ, H. (1989): Aeromagnetic measurements in the Eastern Alps: the Area east of the Tauern Window. – *Tectonophysics*, **163**, 25–33, 6 Abb., Amsterdam.
- HEINZ, H., BIEDERMANN, A. & KÓHAZY, R. (1986): Auswertung aeromagnetischer Daten im Bundesland Niederösterreich. – Bericht Projekt NC-6p (Vollzug des Lagerstättengesetzes), 33 S., 12 Abb., 6 Beil., Wien.
- HELLERSCHMIDT-ALBER, J. (1998): Bericht über Geotechnische Kartierungen in den Bezirken Horn und Hollabrunn. – In: HEINRICH, M. et al.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn): Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn. Bericht über die Arbeiten im 4. Projektjahr (März 1997 – April 1998), Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/94–97, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 11277–R, 10 S., 3 Beilg., 6 Kt., Wien.
- HÖDL, R. (1914): Studien für eine Heimatkunde des Bezirkes Oberhollabrunn. (Westlicher Teil.). – 2. Jahresber. k.k. Kaiser-Franz-Josef-Jubiläums-Lehrerbildungsanstalt in Oberhollabrunn, 1–29, 2 Abb., Oberhollabrunn.
- HOERNES, R. & AUINGER, M. (1879–1891): Die Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der ersten und zweiten miocänen Mediterran-Stufe in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. – [Abh. Geol. R.-A., **12**/1, Heft 1–3: ausgeschieden], Heft 1–8 im Verlag A. Hölder, 382 S., 50 Taf., Wien.
- HOFMANN, Th. (1998): Nature is more than GEO(topes) and BIO(topes) – some holistic considerations. – PROGEO '97 (Tallinn–Lahema National Park, Estonia, June 2–4, 1997), Proceedings, 15–17, Tallinn.
- HOFMANN, Th. (Hrsg.) (2007): Wien – Niederösterreich – Burgenland. – Wanderungen in die Erdgeschichte, **22**, 208 S., 284 Abb., München (Friedrich Pfeil).
- HOFMANN, Th. & LEITNER, L. (1997): Geologie entlang der Radwege im „Land um Laa an der Thaya“. – Exkursionsführer Österr. Geol. Ges., **17** (Das Land um Laa an der Thaya), 11–24, 12 Abb., 1 Tab., Wien.
- HOFMANN, Th., mit Beiträgen von HEINRICH, M., KRENMAYR, H.-G., LETOUZÉ, G., LIPIARSKI, P., KOLLARS, B., MOSHAMMER, B., PAVUZA, R., SCHEDL, A. & SCHÖNLAUB, H.P. (2003): Geotope in Niederösterreich: Schlüsselstellen der Erdgeschichte. – 96 S., Ill., Sankt Pölten (Amt d. NÖ Landesreg.).
- HOLÁSEK, O. (1996): Bericht 1995 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **139**/3, 298–299, Wien.
- HOLÁSEK, O. (1997): Bericht 1996 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **140**/3, 287–288, Wien.
- HOLÁSEK, O. (1998): Bericht 1997 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **141**/3, 249–250, Wien.
- HOLÁSEK, O. (2000a): Bericht 1998 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **142**/3, 269–270, Wien.
- HOLÁSEK, O. (2000b): Bericht 1999 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **142**/3, 337, Wien.
- HOLLER, R. (1870): Geologisch-paläontologische Skizze der Tertiärbildungen in der Umgebung von Laa an der Thaya. – In: FUCHS, Th. & KARRER, F.: Geologische Studien in den Tertiärbildungen des Wiener Beckens. Jb. Geol. R.-A., **20**/1, 117–125, Wien.
- HOLY, H. (1938): Sektion 4556/2 (Mailberg – Wullersdorf). – Handkolorierte Karte 1 : 25 000, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-04496–m25–4556/2–2, Wien.
- HOLY, H. (1939): Aufnahmsbericht für 1938 von Dr. Hans HOLY über Blatt Hollabrunn (4556/1 und 2) und Blatt Znaim (4456/3). – Verh. Geol. B.-A., **1939**/1–3, 51–53, Wien.
- HOLZER, Th. (2006): Salzstandorte im nördlichen Weinviertel um Zwingendorf. – In: WOLFRAM, G. et al.: Salzlebensräume in Österreich, 117–118, Umweltbundesamt, Monographien, Wien.
- HÖRNES, M. (1851): Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. – Jb. Geol. R.-A., **2**/4, 93–134, Wien.
- HÖRNES, M. & PARTSCH, P. (1856): Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. I. Univalven. – Abh. Geol. R.-A., **3**, 736 S., 52 Taf., Wien.
- HÖRNES, M. & REUSS, A.E. (1870): Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. II. Bivalven. – Abh. Geol. R.-A., **4**, 479 S., 85 Taf., Wien.
- HÖSCH, K. & STEINHAUSER, P. (1985): Gesteinsphysikalische Untersuchungen in der östlichen Böhmisches Masse Niederösterreichs. – Bericht Projekt NC 6b/81, 28 S., 7 Abb., 1 Anh., Wien.

- HUBER-MAHDI, Th. (1984): Beschreibung und Dokumentation von Ostracoden aus dem Badenien von Niederösterreich und Burgenland. – Unveröff. Bericht, FFWF-Projekt P-4458, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 06149–R, 178 Bl., 36 Taf., Wien.
- HÜTTERER, F. (1990): Ökophysiologische Untersuchungen an Pflanzen im Naturschutzgebiet "Zwinghamdorf Glaubersalzböden". – Diplomarbeit Univ. Wien, 51 pp., Wien.
- HÜTTERER, F. & ALBERT, R. (1993): An Ecophysiological Investigation of Plants from a Habitat in Zwinghamdorf (Lower Austria) Containing Glauber's Salt. – *Phyton*, **33**, fasc.1, 139–168, 14 figs., Horn.
- HUTTUNEN, K. (2002): Deinotheriidae (Proboscidea, Mammalia) dental remains from the Miocene of Lower Austria and Burgenland. – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **103** A, 251–285, 4 figs., 4 plts., Wien.
- HUTTUNEN, K. (2003): Proboscidea (Mammalia) from the Middle Miocene of Grund and Guntersdorf, Lower Austria. – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **104** A, 307–321, 1 map, 2 tabs., 6 figs., 2 plts., Wien.
- HYDROGRAPHISCHER DIENST IN ÖSTERREICH (2008): Hydrographisches Jahrbuch von Österreich 2005. – **113**. Band, Abteilung VII 3–Wasserhaushalt im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- INGENIEURGEMEINSCHAFT UMWELTPROJEKTE (2003): Wasserversorgungsanlage Hollabrunn-Stadt. Anschluss der südlichen Katastralgemeinden. Wasserrechtliches Kollaudierungsoperat. – Unpublizierter Bericht, Wien.
- JILG, W. (1992): Regionale Verteilung von Gesteinsdichten und magnetischen Suszeptibilitäten in der Böhmisches Masse Österreichs. – *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.*, **38**, 57–72, 7 Abb., 5 Tab., Wien.
- JIRÍČEK, R. & SEIFERT, P.H. (1990): Paleogeography of the Neogene in the Vienna Basin and the adjacent part of the Foredeep. – In: MINÁŘIKOVÁ, D. & LOBITZER, H. (eds.): *Thirty Years of Geological Cooperation between Austria and Czechoslovakia*, 89–105, 11 figs., 11 plts., Praha.
- JURASKY, J. (1980): Die Flora des westlichen Weinviertels. Besonders der Umgebung von Hollabrunn. – Unveröff. Manuskript, 179 pp., o.O.
- KAMPTNER, E. (1949): Bericht über Untersuchungen an Nulliporenkalken des Wiener Tertiärbeckens. – Unveröff. Bericht, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 09854–R, 53 Bl., 1 Beil., Wien.
- KAPOUNEK, J., KRÖLL, A., PAPP, A. & TURNOVSKY, K. (1967): Der mesozoische Sedimentanteil des Festlandssockels der Böhmisches Masse. – *Jb. Geol. B.-A.*, **110**/1, 73–91, 4 Taf., 1 Tab., Wien.
- KAPOUNEK, J., PAPP, A. & TURNOVSKY, K. (1960): Grundzüge der Gliederung von Oligozän und älterem Miozän in Niederösterreich nördlich der Donau. – *Verh. Geol. B.-A.*, **1960**/2, 217–226, 1 Abb., Wien.
- KARRER, F. (1867): Gesammelte Beiträge zur Foraminiferenfauna von Oesterreich. – *Verh. Geol. R.-A.*, **1867**/6, 115–117, Wien.
- KAUTSKY, F. (1927): Die boreale und mediterrane Provinz des europäischen Miocäns und ihre Beziehungen zu den gleichalterigen Ablagerungen Amerikas. – *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **18** (1925), 35–67, Wien.
- KAUTSKY, F. (1928): Die biostratigraphische Bedeutung der Pectiniden des niederösterreichischen Miozäns. – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **42**, 245–273, 1 Taf., Wien.
- KAUTSKY, F. (1932): Die Bivalven des niederösterreichischen Miocäns (Taxodonta und Veneridae). – *Verh. Geol. B.-A.*, **1932**/9–10, 131–137, Wien.
- KAUTSKY, F. (1936): Die Veneriden und Petricoliden des niederösterreichischen Miozäns. – *Bohrtechniker-Z.*, **1936**, 1–28, 3 Taf.(Taf.I-III), Wien.
- KAUTSKY, F. (1940): Die Erycinen des niederösterreichischen Miocäns. – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **50** (1939), 584–671, 4 Taf.(Taf.XIX-XXII), Wien.
- KEINDL, J. (1929): Untersuchungen über die tertiären Schotter des westlichen Weinviertels. – *Mitt. Geogr. Ges. Wien*, **72**, 283–292, Wien.
- KEINDL, J. (1935): Einige Bohrungen und Aufschlüsse in den tertiären Schottern des Weinviertels. – *Verh. Geol. B.-A.*, **1935**/4, 60–65, 1 Abb., Wien.
- KOHN, V. (1911): Geologische Beschreibung des Waschbergzuges. – *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **4** (1911)/1, 117–142, 2 Fig., 1 Taf.(Taf.VI), Wien.
- KOWALKE, T. & HARZHAUSER, M. (2004): Early ontogeny and palaeoecology of the Mid-Miocene rissoid gastropods of the Central Paratethys. – *Acta Palaeontol. Pol.*, **49**, 111–134, Warszawa.
- KRAUTER, E. (2001): Phänomenologie natürlicher Böschungen (Hänge) und ihrer Massenbewegungen. – In: SMOLTCZYK, U. (Hrsg.): *Grundbau-Taschenbuch*, 6. Aufl., Teil 1: Geotechnische Grundlagen, 613 – 662, Berlin (Ernst & Sohn).

- KREUTZER, N.: (1993): Die ÖMV-Gas- und Öllagerstätten der nieder- und oberösterreichischen Molassezone. – In: BRIX, F. & SCHULTZ, O. (Hrsg.): Erdöl und Erdgas in Österreich, 2. Aufl., 455–468, Wien.
- KRHOVSKÝ, J., BUBÍK, M., HAMRŠMID, B. & ŠTASNÝ, M. (1995): Lower Miocene of the Pouzdřany unit, the West Carpathian Flysch belt, Southern Moravia. – *Knihovnička ZPN*, **16**, 73–83, 3 figs., 1 tab., Hodonín.
- KRHOVSKÝ, J., RÖGL, F. & HAMRŠMID, B. (2001): Stratigraphic correlation of the Late Eocene to Early Miocene of the Waschberg Unit (Lower Austria) with the Zdanice and Pouzdřany Units (South Moravia). – In: PILLER, W.E. & RASSER, M.W. (eds.): *Paleogene of the Eastern Alps*, Österr. Akad. Wiss., Schriftenreihe Erdwiss. Komm., **14**, 225–254, 3 figs., Wien.
- KROH, A. (2003a): The Polyplacophora (Mollusca) of the Langhian (Lower Badenian) of the Molasse Zone and the northern Vienna Basin (Austria). – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **104** A, 129–143, 1 fig., 2 pls., Wien.
- KROH, A. (2003b): The Brachiopoda of the Langhian (Lower Badenian) of the Molasse Zone and the northern Vienna Basin (Austria). – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **104** A, 145–153, 2 figs., 1 plt., Wien.
- KROH, A. (2003c): The Echinodermata of the Langhian (Lower Badenian) of the Molasse Zone and the northern Vienna Basin (Austria). – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **104** A, 155–183, 4 figs., 5 plts., Wien.
- KRÖLL, A. (1964): Die Ergebnisse der Aufschlußarbeiten der ÖMV AG in der Molassezone Niederösterreichs in den Jahren 1957 – 1963. Teil IV. Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen. – *Erdöl-Z.*, **80/6**, 221–227, 10 Abb., Wien-Hamburg.
- KRÖLL, A. & WESSELY, G. (2001): Geologische Karte der Molassebasis 1 : 200 000. – In: *Geologische Themenkarten der Republik Österreich: Molassezone Niederösterreich und angrenzende Gebiete 1 : 200 000*, Wien (Geol. B.-A.).
- KRÖLL, A., WESSELY, G. & ZYCH, D. (2001): Strukturkarte der Molassebasis 1 : 200 000. – In: *Geologische Themenkarten der Republik Österreich: Molassezone Niederösterreich und angrenzende Gebiete 1 : 200 000*, Wien (Geol. B.-A.).
- KRYSTYN, L. (1976): Bericht über makropaläontologische Untersuchungen (Ammonitenfaunen) aus 20 Kernstrecken der Bohrungen Falkenstein 1, Hagenberg 1, Laa 1, Klement 1, Staatz 1, Porrau 2 und Mailberg 2. – *Interner Bericht OMV*, 2 Abb., 2 Tab., Wien.
- LADWEIN, H. W. (1976): Sedimentologische Untersuchungen an Karbonatgesteinen des autochthonen Malm in Niederösterreich (Raum Altenmarkt-Staatz). – *Diss. Univ. Innsbruck*, 145 S., 43 Abb., 19 Tab., 10 Taf., Innsbruck.
- LENZ, B., MAURITSCH, H.J. & REISINGER, J.R. (1996): Petrophysical investigations in the Southern Bohemian Massif (Austria): data – acquisition, -organisation and -interpretation. – *Mineral. Petrol.*, **58**, 279–300, 15 figs., Wien.
- LIBOWITZKY, E. (1989): Mineralogische Untersuchung einer magnetischen Anomalie im Moravikum der Böhmischen Masse in Österreich. – *Diss. formal- u. naturwiss. Fak. Univ. Wien*, 126 S., 14 Abb., zahlr. Tab., Wien.
- LIBOWITZKY, E. (1990): Precambrian black sands as precursors of magnetite and ilmenite bearing chlorite-micaschists, Bohemian Massif, Austria. – *Mineral. Petrol.*, **43/2**, 147–160, 6 figs., 3 tabs., Wien – New York (Springer).
- LIPOLD, M.V. (1851a): Umgebungen von Laa. – handkolorierte Karte 1 : 28 800, *Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-00846–m28–15–39/XXI-1 / 1851*, Wien.
- LIPOLD, M.V. (1851b): Umgebungen von Stronsdorf und Staatz. – handkolorierte Karte 1 : 28.800, *Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-00847–m28–15–40/XXI-1 / 1851*, Wien.
- LIPOLD, M.V. (1851c): Umgebungen von Ernstbrunn. – handkolorierte Karte 1 : 28 800, *Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-00848–m28–15–41/XXI-1 / 1851*, Wien.
- LIPOLD, M.V. (1851d): Umgebungen von Schattau (Unterretzbach – Seefeld). – handkolorierte Karte 1 : 28 800, *Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-00881–m28–15–39/XX-1 / 1851*, Wien.
- LIPOLD, M.V. (1851e): Umgebungen von Wullersdorf. – handkolorierte Karte 1 : 28 800, *Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-00882–m28–15–40/XX-1 / 1851*, Wien.
- LIPOLD, M.V. (1851f): Umgebungen von Hollabrunn. – handkolorierte Karte 1 : 28 800, *Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-00883–m28–15–41/XX-1 / 1851*, Wien.
- LIPOLD, M.V. (1851g): Umgebungen von Znaim. – handkolorierte Karte 1 : 144 000, *Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-01154–m144–1/5–2 / 1851*, Wien.
- LIPOLD, M.V. (1851h): Umgebungen von Stockerau. – handkolorierte Karte 1 : 144 000, *Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-01172–m144–1/11–1 / 1851*, Wien.
- LIPOLD, M.V. (1851i): *Feldtagebuch 1851/II*. – *Tagesberichte vom 25. Juni – 24. Juli 1851*, *Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 00055–TB.6*, 102 Bl., Skizzen, o.O.

- LIPOLD, M.V. (1852): Bericht über die Arbeiten der Section III. – Jb. Geol. R.-A., **3/1**, 101–104, Wien.
- LIPOLD, M.V. & PRINZINGER, H. (1877): Geologische Karte Zone 11, Col.XIV. Ober Hollabrunn, 1:75.000 (Reducirt von JAHN 1877). – Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A-04832/m75/4556–2 / 1851–1877, Wien.
- LOGIGAN, St. & DIEM, E. (1964): Die Ergebnisse der Aufschlußarbeiten der ÖMV AG in der Molassezone Niederösterreichs in den Jahren 1957 – 1963. Teil V. Lagerstättenstudien über die Gasvorkommen Wildendürnbach und Ameis. – Erdöl-Z., **80/7**, 251–255, 4 Tab., Wien-Hamburg.
- MALDONER, B. & SCHMID, W. (2008): Zum traditionellen Lehmbau in Österreich – Eine Annäherung. – Denkmalpflege in Niederösterreich (Lehm und Ziegel), **39**, 6–10, Abb., St.Pölten.
- MANDIC, O. (2003): Bivalves of the Karpatian in the Central Paratethys. – In: BRZOBOHATÝ, R., ČIČHA, I., KOVÁČ, M. & RÖGL, F.: The Karpatian – A Lower Miocene Stage of the Central Paratethys, 217–227, 2 tabs., 1 plt., Brno.
- MANDIC, O. (2004a): Pectinid bivalves from the Grund Formation (Lower Badenian, Middle Miocene, Alpine-Carpathian Foredeep) – taxonomic revision and stratigraphic significance. – In: PERVESLER, P., HOHENEGGER, J., RÖGL, F., PERYT, T. & MICHALIK, J. (eds.): Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep, Geol. Carpathica, **55/2**, 129–146, 7 figs., Bratislava.
- MANDIC, O. (2004b): Foraminiferal paleoecology of a submarine swell – the Lower Badenian (Middle Miocene) of the Mailberg Formation at the Buchberg in the Eastern Alpine Foredeep: initial report. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **105** A, 161–174, 7 figs., Wien.
- MANDIC, O., HARZHAUSER, M., ROETZEL, R. & TIBULEAC, P. (2008): Benthic mass-mortality events on a middle Miocene incised-valley tidal-flat (North Alpine Foredeep Basin). – Facies, **55**, DOI 10.1007/s10347–008–0144–6, 17 p., 8 figs., 2 tabs., Springer.
- MARTINI, E. & MÜLLER, C. (1975): Calcareous nannoplankton from the Karpatian in Austria (Middle Miocene). – Proceedings of the VIth Congress of RCMNS, Bratislava, 125–128, Bratislava.
- MATURA, A. (1976): Hypothesen zum Bau und zur geologischen Geschichte des kristallinen Grundgebirges von Südwestmähren und dem niederösterreichischen Waldviertel. – Jb. Geol. B.-A., **119**, 63–74, Wien.
- MATURA, A. (2006): Böhmisches Massiv. – In: WESSELY, G. (Red.): Geologie der Österreichischen Bundesländer – Niederösterreich, 25–39, Abb. 31–50, Wien (Geol. B.-A.).
- MEURERS, B. (1993): Die Böhmisches Massiv Österreichs im Schwerebild. – Publ. Zentralanst. Meteor. Geodyn., **356** (Österr. Beitr. Met. Geophys., **8**), 69–81, 6 Fig., Wien.
- MEURERS, B. (1994): Two dimensional interpretation of the gravity field of the southern Bohemian Massif. – Mitt. Österr. Min. Ges., **139**, 88–89, Wien.
- MEURERS, B., ARIC, K., BRÜCKL, E. & STEINHAUSER, P. (1993): Geophysikalische Untersuchung des Molasseschelfs im Raum Maissau-Straß: Abschlußbericht. – In: Seismische Untersuchung der Untergrundstruktur der Molasse am Ostrand der Böhmisches Masse: Geophysikalischer Forschungsbericht Nr. **32**, (Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-001g/F), 10 Bl., 3 Abb., 1 Anh., Wien.
- MEURERS, B. & RUESCH, D. (2007): Compilation of a new Bouguer gravity data base in Austria. – Vermessung & Geoinformation, **2/2007**, 90–94, 5 figs., Wien.
- MEURERS, B. & STEINHAUSER, P. (1990): Die Bouguer-Anomalie am Ostrand der Böhmisches Masse. – Publ. Zentralanst. Meteor. Geodyn., **336** (Österr. Beitr. Met. Geoph., **3**), 13–23, 6 Fig., Wien.
- MIKLAS-TEMPFER, P.M. (2003): The Miocene Herpetofaunas of Grund (Caudata; Chelonii, Sauria, Serpentes) and Mühlbach am Manhartsberg (Chelonii, Sauria, Amphibia, Serpentes), Lower Austria. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **104** A, 195–235, 14 figs., 4 pls., Wien.
- MILLES, R. & PAPP, A. (1957): Über das Vorkommen sarmatischer Schichten im Außer-alpinen Wiener Becken. – Verh. Geol. B.-A., **1957/2**, 130–136, Wien.
- MIRÓ, R.C. (1971): Heavy Mineral Content of Burdigalian and Helvetian Sediments of the Molasse Basin, Lower Austria. – Jb. Geol. B.-A., Sonderbd. **17**, 193–213, 2 Fig., 3 Tab., 4 Taf., Wien.
- MORENO, G.M. (2005): Utilización del análisis polínico para la reconstrucción de la vegetación, clima y estimación de paleoaltitudes a lo largo de arco alpino europeo durante el Mioceno (21–8 m.a.). – Diss. Univ. Granada, 313 p., Abb., Tab., 26 Taf., Granada.

- MOSHAMMER, B., HAVLÍČEK, P., HOLÁSEK, O., SMOLÍKOVÁ, L., HEINRICH, M. & BRÜGGEMANN, H. (1999): C6 Oberfellabrunn – Kiesgrube Stecher. – In: ROETZEL, R. (Hrsg.): Arbeitstagung Geol. B.-A. 1999, Retz-Hollabrunn, 3.–7. Mai 1999, 342–345, 1 Abb., Wien (Geol. B.-A.).
- MOUCKA, E. (1988a): Stadtgemeinde Hollabrunn. Wasserversorgungsanlage Hollabrunn. Wasserrechtliche Überprüfung der Projekte Nr. 417/68 und Nr. 747/77. Kollaudierungsbericht. – Unpublizierter Bericht, Wien.
- MOUCKA, E. (1988b): Wasserversorgungsanlage Hollabrunn. Wasserrechtliche Überprüfung. – Unpublizierter Bericht, Wien.
- NAGEL, D. (2003): Carnivores from the Middle Miocene deposits of Grund (Lower Austria). – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **104** A, 297–305, 2 figs., 1 plt., Wien.
- NEHYBA, S. (2000): Bericht 1999 über sedimentologische Studien in der Hollabrunn-Mistelbach-Formation auf den Blättern 22 Hollabrunn und 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **142/3**, 387, Wien.
- NEHYBA, S. & ROETZEL, R. (2004): The Hollabrunn-Mistelbach Formation (Upper Miocene, Pannonian) in the Alpine-Carpathian Foredeep and the Vienna Basin in Lower Austria – An example of a coarse-grained fluvial system. – Jb. Geol. B.-A., **144/2**, 191–221, 21 figs., 4 tabs., Wien.
- NEUGEBAUER, J.-W. (1978): Mailberg, Gem. Mailberg, BH Hollabrunn. – Fundberichte aus Österreich, **16** (1977), 542 f., Wien.
- NIEDERBACHER, P. (2002a): Einreichprojekt zur wasserrechtlichen Genehmigung der Grundwassernutzung an der Brunnenanlage „Ried Rumpfer“, A-2024 Mailberg. – Unpublizierter Bericht, Klosterneuburg.
- NIEDERBACHER, P. (2002b): Einreichprojekt zur wasserrechtlichen Genehmigung der Grundwassernutzung an der Brunnenanlage „Schafflerhof“, A-2024 Mailberg, WR-Verfahren Zl. 9–W-8512. – Unpublizierter Bericht, Klosterneuburg.
- NÖSIWAG (1971a): WVA Laaer Becken. Gruppe oberes Göllersbachtal. Technischer Bericht. – Unpublizierter Bericht, Maria Enzersdorf.
- NÖSIWAG (1971b): WVA Laaer Becken. Gruppe oberes Göllersbachtal. Wassererschließung. – Unpublizierter Bericht, Maria Enzersdorf.
- NÖSIWAG (1996): WVA „Laaer Becken – Göllersbachtal“. Sanierung Brunnenfeld Enzersdorf im Thale. Projekt. – Unpublizierter Bericht, Maria Enzersdorf.
- NOVÁK, Z. (1995): Ergebnisse der schwermineralogischen Untersuchungen im Jahr 1994 von Kartierungsproben der Kartenblätter 8 Geras, 21 Horn, 22 Hollabrunn und 23 Hadres. – Unveröff. Bericht, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv Nr. A 10499–RA/8, 21, 22, 23/1994, ungez. Bl., Brno.
- NOVÁK, Z. (1997a): Bericht 1996 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **140/3**, 288–290, Wien.
- NOVÁK, Z. (1997b): Bericht über die petrographische Bearbeitung der Schwerminerale von Kartierungsproben auf den Kartenblättern ÖK 22 Hollabrunn, ÖK 23 Hadres und ÖK 38 Krems. – Unveröff. Bericht, Bibl. Geol. B.-A./Wiss. Archiv Nr. A 11188–RA/22, 23, 38/1997, 18 Bl., 4 Beil., Brno.
- NOVÁK, Z. (2000a): Bericht 1998 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **142/3**, 270–271, Wien.
- NOVÁK, Z. (2000b): Bericht 1999 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **142/3**, 337–338, Wien.
- NOVÁK, Z. & STRÁNIK, Z. (1998): Bericht 1997 über geologische Aufnahmen auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **141/3**, 250–252, Wien.
- NOWAK, H. (1969): Beiträge zur Geomorphologie des nordwestlichen Weinviertels und seiner Randgebiete. – Geogr. Jahresber. Österr., **32** (1967/1968), 109–129, 2 Abb., 1 Kt. (Taf. XIII), Wien.
- ÖSTERREICHISCHES MONTAN-HANDBUCH (2008): Österreichisches Montan-Handbuch. Bergbau-Rohstoffe-Grundstoffe-Energie. – **82.** Jg., 309 S., Wien (Bundesminist. f. Wirtschaft u. Arbeit).
- OTTNER, F., SCHWAIGHOFER, B. & MÜLLER, H.W. (1991): Tone der niederösterreichischen Molassezone als Barrieregesteine. – Mitt. Österr. Geol. Ges., **83** (1990), 191–209, 14 Abb., 1 Tab., Wien.
- PAAR, M., SCHRAMAYR, G., TIEFENBACH, M. & WINKLER, I. (1993): Naturschutzgebiete Österreichs. Bd. 1: Burgenland, Niederösterreich, Wien. – Monographien, **38A**, 138–140, Wien (Umweltbundesamt).
- PÁLENSKÝ, P. (1996): Bericht 1995 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär zwischen Kammersdorf und Unterschoderlee auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **139/3**, 299–301, Wien.

- PÁLENSKÝ, P. (1997): Bericht 1996 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär zwischen Oberschoderlee und Patzmannsdorf auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **140/3**, 290–291, Wien.
- PÁLENSKÝ, P. (1998): Bericht 1997 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär in der Umgebung von Patzenthal auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **141/3**, 252–253, Wien.
- PAPP, A. (1950): Das Sarmat von Hollabrunn. – Verh. Geol. B.-A., **1948/4–6**, 110–112, Wien.
- PAPP, A. (1954): Die Molluskenfauna im Sarmat des Wiener Beckens. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **45** (1952), 1–112, 2 Tab., 20 Taf., Wien.
- PAPP, A. (1956): Fazies und Gliederung des Sarmats im Wiener Becken. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **47** (1954), 35–97, Wien.
- PAPP, A. (1958a): Vorkommen und Verbreitung des Obereozäns in Österreich. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **50** (1957), 251–270, 2 Abb., 2 Taf., Wien.
- PAPP, A. (1958b): Probleme der Grenzziehung zwischen der helvetischen und tortonischen Stufe im Wiener Becken. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **49** (1956), 235–256, 7 Abb., 1 Tab., Wien.
- PAPP, A. (1961): Die Fauna der Michelstettener Schichten in der Waschberg-Zone (Niederösterreich). – Mitt. Geol. Ges. Wien, **53** (1960), 209–247, 10 Abb., 2 Tab., Wien.
- PAPP, A. (1962): Über das Vorkommen sarmatischer Schichten bei Langenlois am Kamp (N.-Ö.). – Verh. Geol. B.-A., **1962/2**, 361–363, 1 Abb., Wien.
- PAPP, A., mit einem Beitrag von TURNOVSKY, K. (1963): Die biostratigraphische Gliederung des Neogens im Wiener Becken. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **56/1** (1963), 225–317, 2 Tab., 14 Taf., Wien.
- PAPP, A., KRÖLL, A. & FUCHS, R. (1978): Das Egerien in der Waschbergzone, Niederösterreich. – Verh. Geol. B.-A., **1978/2**, 63–71, 1 Abb., 2 Taf., Wien.
- PAPP, A., MARINESCU, F. & SENEŠ, J. (1974): Chronostratigraphie und Neostatotypen, Bd. IV, M5 Sarmatien. – 707 S., Bratislava (VEDA).
- PAPP, A., & STEININGER, F. (1975): Die Entwicklung der Puchkirchener Schichtengruppe, der Melker und der Michelstettener Schichten in Österreich. – In: BALDI, T. & SENEŠ, J.: OM Egerien. Die Egerer, Pouzdřaner, Puchkirchener Schichtengruppe und die Bretkaer Formation, Chronostratigraphie und Neostatotypen, **5**, 71–75, 3 Abb., Bratislava.
- PAPP, H., ROETZEL, R. & WIMMER-FREY, I. (2003): Die Ziegelöfen des Bezirkes Hollabrunn: Geschichte und Geologie. – Archiv Lagerstättenforschung Geol. B.-A., **24**, 117–191, 14 Abb., 183 Ziegelfotos, 3 Tab., 1 Taf. (Beil.), Wien.
- PARTSCH, P. (1823): Geognostische Reise-Relation des Herrn Partsch Nr.3. – Unveröff. Bericht über die im Auftrag der n.ö. Stände im Jahre 1823 unternommenen geognostischen Reisen, maschinschriftl. übertragen von Leo WALDMANN, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 10054–R.1, 55 S., o.O.
- PARTSCH, P. (1843): Geognostische Karte des Beckens von Wien und der Gebirge, die dasselbe umgeben. Erster Entwurf einer geognostischen Karte von Österreich unter der Enns mit Theilen von Steiermark, Ungern, Mähren, Böhmen und Österreich ob der Enns. – Wien (k.k. Hof- u. Staats-Aerearial-Druckerei).
- PARTSCH, P. (1844): Erläuternde Bemerkungen zur geognostischen Karte des Beckens von Wien und der Gebirge, die dasselbe umgeben. – 24 S., Wien.
- PERVESLER, P., HOHENEGER, J., RÖGL, F., PERYT, T. & MICHALÍK, J. (eds.; 2004): Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep. – Geol. Carpathica, **55/2**, 85–215, Bratislava.
- PERVESLER, P. & UCHMANN, A. (2004): Ichnofossils from the type area of the Grund Formation (Miocene, Lower Badenian) in Northern Lower Austria (Molasse Basin). – In: PERVESLER, P., HOHENEGER, J., RÖGL, F., PERYT, T. & MICHALÍK, J. (eds.): Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep, Geol. Carpathica, **55/2**, 103–110, 5 figs., Bratislava.
- PERVESLER, P. & ZUSCHIN, M. (2004): A lucinoid bivalve trace fossil *Saronichnus abeli* igen. et isp. nov. from the Miocene molasse deposits of Lower Austria, and its environmental significance. – In: PERVESLER, P., HOHENEGER, J., RÖGL, F., PERYT, T. & MICHALÍK, J. (eds.): Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep, Geol. Carpathica, **55/2**, 111–115, 3 figs., Bratislava.
- PIA, J. & SICKENBERG, O. (1934): Katalog der in den Österreichischen Sammlungen befindlichen Säugetierreste des Jungtertiärs Österreichs und der Randgebiete. – Denkschr. Naturhist. Mus. Wien, **4**, XVI+544 S., Leipzig – Wien (Deuticke).
- PÍCHA, F.J., STRÁŇÍK, Z. & KREJČÍ, O. (2006): Geology and hydrocarbon resources of the Outer Western Carpathians and their foreland, Czech Republic. – In: GOLONKA, J. & PÍCHA,

- F.J. (eds.): The Carpathians and their foreland: Geology and hydrocarbon resources, AAPG Memoir, **84**, 49–175, 28 figs, 4 tabs., Tulsa.
- PIOCK-ELLENA, U. (1993): Bestimmung der Magnetisierungsrichtung geologischer Störkörper in Nordostniederösterreich. – Diplomarbeit naturwiss. Fak. Univ. Wien, 96 S., 30 Abb., 4 Tab., 1 Anh., Wien.
- PRINZ, H. & STRAUSS, R. (2006): Abriß der Ingenieurgeologie. – 4. Auflage, 331–332, München (Elsevier).
- PRINZINGER, H. (1852): Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Viertels unter dem Mannhardsberge in Oesterreich unter der Enns. – Jb. Geol. R.-A., **3/4**, 17–24, Wien.
- PUCHER, R. & HAHN, A. (1979): Flächenmäßige Erfassung der Anomalien der Totalintensität des erdmagnetischen Feldes im Raum Bayerische Alpen – Tirol – Vorarlberg. Rückschluss auf Strukturen des Untergrundes. – Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung: Abschlußbericht zum BMFT-Forschungsvorhaben ET 3017 A – Aeromagnetik Alpen, 27 S., 5 Anl., Hannover.
- RABEDER, G. (1985): Die Säugetiere des Pannonien. – In: PAPP, A., JAMBOR, A. & STEININGER, F.F.: M6 Pannonien (Slavonien und Serbien), Chronostratigraphie und Neostratotypen, **7**, 440–463, 7 Tab. (Tab. 15–21), Budapest (Ungar. Akad. Wiss.).
- RADINGER, A. (1994): Modellrechnungen am Ostrand der Böhmisches Masse. – Diplomarbeit naturwiss. Fak. Univ. Wien, 82 S., 33 Abb., Wien.
- RIEDL, H. (1958): Beiträge zur Morphologie des Gebietes der Waschbergzone. – Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, V+ 184 S., Wien.
- RIEDL, H. (1961): Zur Morphogenese des Buchberger Gebietes in NÖ. – Unsere Heimat, **32**, 137–142, 2 Abb., Wien.
- RIEGLER, G. (2000): Chemismen und Th-U-Pb Modellalter akzessorischer Monazite aus kristallinen Bohrkernen des Weinviertels und ihre Bedeutung für das Verständnis der geologischen Situation am Ostrand der Böhmisches Masse. – Diplomarbeit Naturwiss. Fak. Univ. Salzburg, 72 S., 28 Abb., 18 Tab. Salzburg.
- ROETZEL, R. (Bearb.) (1998): Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50 000 – 22 Hollabrunn. – Wien (Geol. B.-A.).
- ROETZEL, R. (Hrsg.) (1999): Arbeitstagung Geologische Bundesanstalt 1999, Geologische Karten ÖK 9 Retz und ÖK 22 Hollabrunn. Geogenes Naturraumpotential der Bezirke Horn und Hollabrunn. 3.–7. Mai 1999. – 366 S., Wien (Geol. B.-A.).
- ROETZEL, R. (2003a): Bericht 1998, 2000 und 2001 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **143/3**, 397–404, Wien.
- ROETZEL, R. (2003b): The Karpatian Sediments in the Alpine-Carpathian Foredeep in Austria. – In: BRZOBHATÝ, R., CÍCHA, I., KOVÁČ, M. & RÖGL, F. (eds.): The Karpathian – A Lower Miocene Stage of the Central Paratethys, 97–100, 1 fig., Brno (Masaryk University).
- ROETZEL, R. (2007): Bericht 2002–2006 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **147/3–4**, 615–623, Wien.
- ROETZEL, R. (Bearb.), CÍCHA, I., HAVLÍČEK, P., HOLÁSEK, O., NOVÁK, Z., PÁLENSKÝ, P., ROETZEL, R., RUDOLSKÝ, J. & STRÁŇÍK, Z. (2007): Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50 000 23 Hadres. – Wien (Geol. B.-A.).
- ROETZEL, R., CÍCHA, I., STOJASPAL, F., DECKER, K., WIMMER-FREY, I., OTTNER, F. & PAPP, H. (1999a): C5 Göllersdorf – Ziegelei und Tonbergbau Wienerberger. – In: ROETZEL, R. (Hrsg.): Arbeitstagung Geol. B.-A. 1999, Retz-Hollabrunn, 3.–7. Mai 1999, 335–341, Wien (Geol. B.-A.).
- ROETZEL, R., mit Beiträgen von HOCHULI, P. & STEININGER, F. (1983): Die Faziesentwicklung des Oligozäns in der Molassezone zwischen Krems und Wieselburg (Niederösterreich). – Jb. Geol. B.-A., **126/1**, 129–179, 57 Abb., 9 Tab., Wien.
- ROETZEL, R., MANDIC, O., & STEININGER, F.F. (1999b): Lithostratigraphie und Chronostratigraphie der tertiären Sedimente im westlichen Weinviertel und angrenzenden Waldviertel. – In: ROETZEL, R. (Hrsg.): Arbeitstagung Geol. B.-A. 1999, Retz, 3.–7. Mai 1999, 38–54, 3 Abb., 1 Beil. (geol.Kt.), Wien.
- ROETZEL, R. & PERVESLER, P. (2004): Storm-induced event deposits in the type area of the Grund Formation (Middle Miocene, Lower Badenian) in the Molasse Zone of Lower Austria. – In: PERVESLER, P., HOHENEGGER, J., RÖGL, F., PERYT, T. & MICHALÍK, J. (eds.): Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep, Geol. Carpathica, **55/2**, 87–102, 12 figs., 1 tab., Bratislava.
- ROETZEL, R., PERVESLER, P., DAXNER-HÖCK, G., HARZHAUSER, M., MANDIC, O., ZUSCHIN, M. & CÍCHA, I. (1999c): C4 Grund-Kellergasse. – In: ROETZEL, R. (Hrsg.): Arbeitstagung Geol. B.-A. 1999, Retz, 3.–7. Mai 1999, 326–334, 1 Abb., Wien.

- RÖGL, F. (1969): Die miozäne Foraminiferenfauna von Laa an der Thaya in der Molassezone von Niederösterreich. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **61** (1968), 63–123, 1 Abb., 9 Taf., Wien.
- RÖGL, F. (1998): Palaeogeographic Considerations for Mediterranean and Paratethys Seaways (Oligocene to Miocene). – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **99 A**, 279–310, 1 tab., 10 pls., Wien.
- RÖGL, F., HOFMANN, Th., ZORN, I., BRZOBHATÝ, R. & STOJASPAL, F. (1997): Die Typuslokalität der Laaer Serie. – Exkursionsführer Österr. Geol. Ges., **17** (Das Land um Laa an der Thaya), 75–81, Wien.
- RÖGL, F., KRHOVSKÝ, J., BRAUNSTEIN, R., HAMRŠMID, B., SAUER, R. & SEIFERT, P. (2001): The Ottenthal Formation revised – sedimentology, micropaleontology and stratigraphic correlation of the Oligocene Ottenthal sections (Waschberg Unit, Lower Austria). – In: PILLER, W.E. & RASSER, M.W. (eds.): Paleogene of the Eastern Alps, Österr. Akad. Wiss., Schriftenreihe Erdwiss. Komm., **14**, 291–346, 7 figs., 5 tabs., 5 pls., Wien.
- RÖGL, F. & NAGYMAROSY, A. (2004): Biostratigraphy and correlation of the Lower Miocene Michelstetten and Ernstbrunn sections in the Waschberg Unit, Austria (Upper Egerian to Eggenburgian, Central Paratethys). – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **246**, 129–151, 4 figs., 3 pls., 3 tabs., Frankfurt.
- RÖGL, F., REISER, H., RUPP, Ch. & WENGER, W.F. (1998): Bavarian – Austrian Molasse Basin. – In: CÍCHA, I., RÖGL, F., RUPP, Ch. & ČTYROKÁ, J.: Oligocene – Miocene foraminifera of the Central Paratethys, Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **549**, 7–15, Frankfurt.
- RÖGL, F., SPEZZAFERRI & ČORIĆ, S. (2002): Micropaleontology and biostratigraphy of the Karpatian-Badenian transition (Early-Middle Miocene boundary) in Austria (Central Paratethys). – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **237**, 47–67, Frankfurt.
- 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.
- ROHATSCH, A. & THINSCHMIDT, A. (1997): Charakterisierung und Vorkommen historisch bedeutsamer Baugesteine im nördlichen Weinviertel – eine Auswahl. – Exkursionsführer Österr. Geol. Ges., **17** (Das Land um Laa an der Thaya), 45–52, 3 Abb., Wien.
- ROLLE, F. (1859): Über die geologische Stellung der Horner Schichten in Nieder-Österreich. – Sitz.ber. k. Akad. Wiss., math.-naturw. Cl., **36** (1859)/13–16, 37–84, 3 Taf., Wien.
- RÖMER, A., ARNDT, R., SUPPER, R. & JOCHUM, B. (2003): Bodengeophysikalische Messung zur Unterstützung geologischer Kartierarbeiten, sowie von hydrogeologisch- und rohstoffrelevanten Projekten. – Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt U-LG-035/02, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 13304-R, 71 Bl., 46 Abb., 6 Tab., Wien.
- RÖMER, A., ARNDT, R., SUPPER, R., JOCHUM, B. & BIEBER, G. (2006): Bodengeophysikalische Messung zur Unterstützung geologischer Kartierarbeiten, sowie von hydrogeologisch- und rohstoffrelevanten Projekten. – Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt U-LG-035, 141 Bl., 101 Abb., 10 Tab., Wien.
- SCHICKER, A. (2008): Optimierung von Lehmziegeln in Richtung Tragfähigkeit, Robustheit und Feuchtwiderstand. – Diplomarbeit Univ. Wien, VII, 76 S., Abb. Tab., Wien.
- SCHNABEL, W. (Koord.), Regionale Bearbeiter: FUCHS, G., MATURA, A., ROETZEL, R., SCHARBERT, S. (Böhmisches Massiv), KRENMAYR, H.G., ROETZEL, R. (Molassezone und Inneralpine Becken), EGGER, H., SCHNABEL, W. (Flyschzone und Klippenzonen), BRYDA, G., MANDL, G.W. (Kalkalpen), NOWOTNY, A. (Grauwackenzone und Zentralalpen), WESSELY, G. (Brüche im Wiener Becken) (2002): Geologische Karte von Niederösterreich 1:200 000. – Wien (Geol. B.-A.).
- SCHOLGER, R. & MAURITSCH, H. J. (1992): Petrophysikalische Untersuchungen an Bohrkernen des nördlichen Wiener Beckens. – Leobener H. Angew. Geophys., **4**, 88–95, 3 Abb., 1 Tab., Leoben.
- SCHOLGER, R. & STINGL, K. (2004): New paleomagnetic results from the Middle Miocene (Karpatian and Badenian) in Northern Austria. – In: PERVESLER, P., HOHENEGGER, J., RÖGL, F., PERYT, T. & MICHALÍK, J. (eds.): Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep, Geol. Carpathica, **55/2**, 199–206, 7 figs., 2 tabs., Bratislava.
- SCHUBERT, G. (1998): Die Grundwasserverhältnisse in den tertiären Sedimenten der Bezirke Horn und Hollabrunn aus hydrogeologischer Sicht. – In: HEINRICH, M. et al.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn): Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn. Bericht über die Arbeiten im 4. Projektjahr (März 1997 – April 1998), Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/94–97, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 11277–R, Anh.10: 61 S., 9 Abb., 28 Tab., 2 Beil., Wien.
- SCHULTZ, O. (2001): *Bivalvia neogenica* (Nuculacea-Unionacea). Vol.1/part 1. – Catalogus Fossilium Austriae, I-XLVIII, 1–379, Wien (Verl. Österr. Akad. Wiss.).

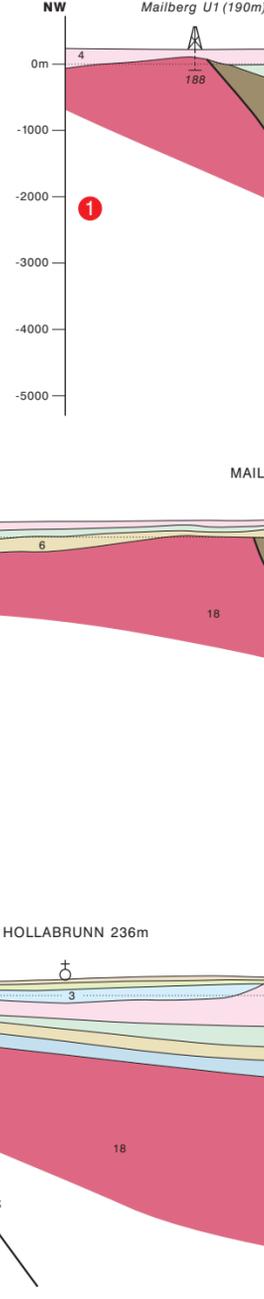
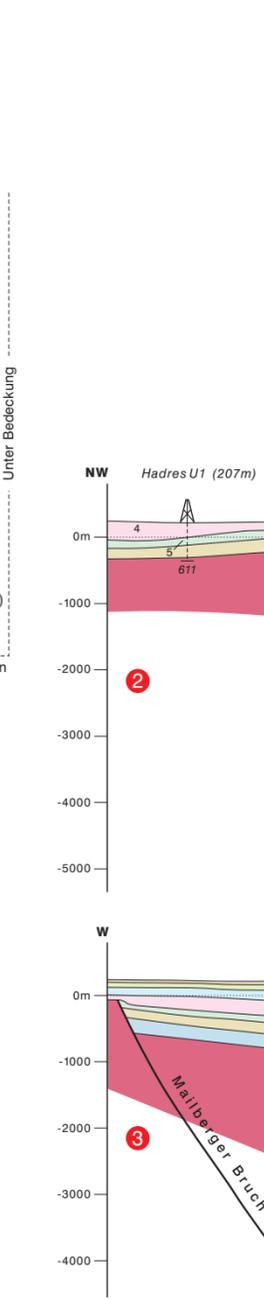
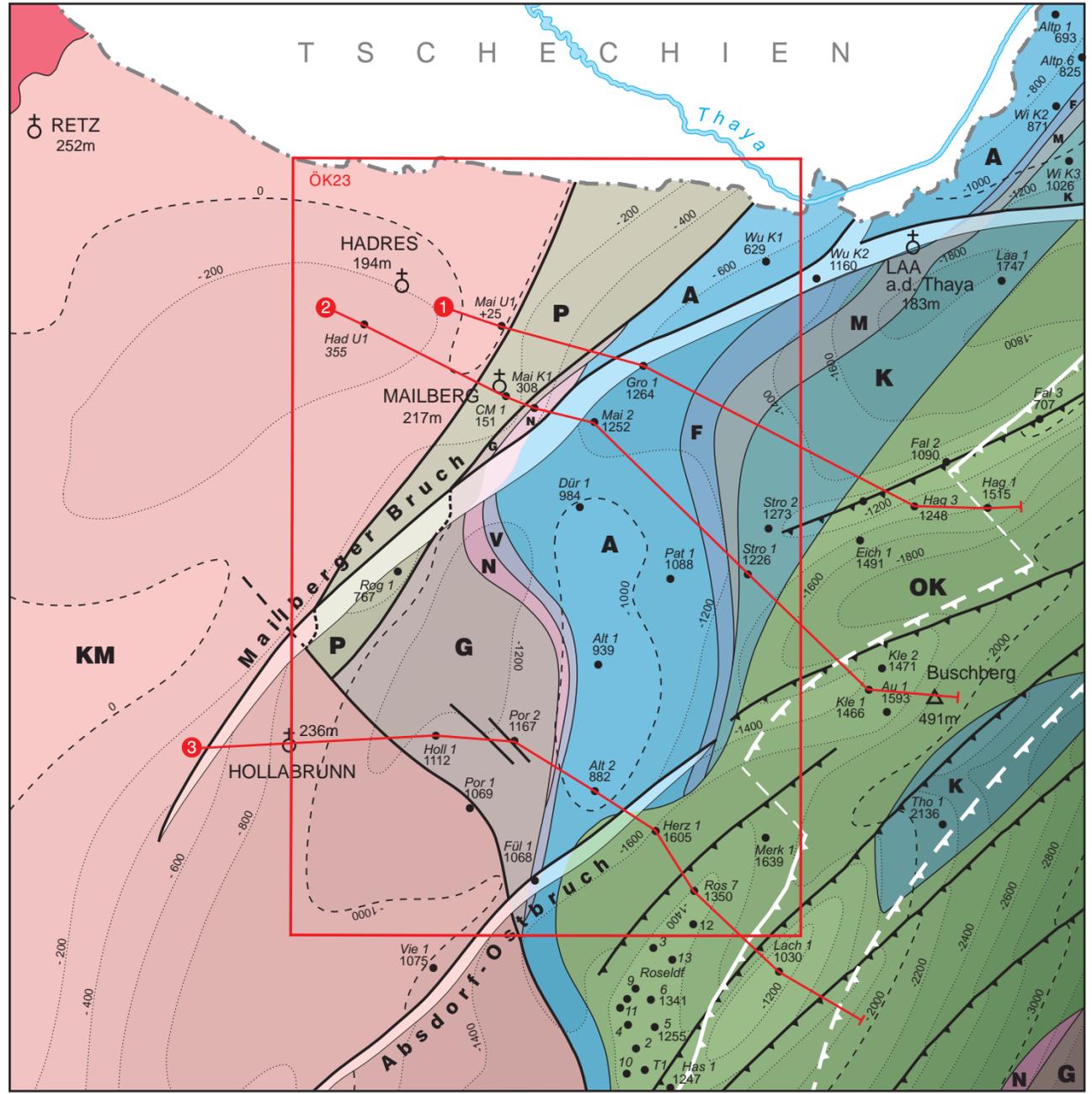
- SCHULTZ, O. (2003): The Middle Miocene Fish Fauna (excl. otolithes) from Mühlbach am Manhartsberg and Grund near Hollabrunn, Lower Austria. – Ann. Naturhist. Museum Wien, **104** A, 185–193, 5 figs., Wien.
- SCHÜTT, H. (1967): Die Landschnecken der untersarmatischen Rissoenschichten von Hollabrunn N.Ö. – Archiv für Molluskenkunde, **96**, 199–222, Frankfurt a.M.
- SEDLÁK, J. (1996): Geological interpretation of the gravity survey in the South Moravia. – Publ. Zentralanst. Meteor.Geodyn., **373** (Österr. Beitr. Met. Geoph., **14**), 29–38, 6 Abb., Wien.
- SEIBERL, W. (1991): Aeromagnetische Karte der Republik Österreich 1 : 1 000.000 (Isanomalien der Totalintensität). – Wien (Geol. B.-A.).
- SEIBERL, W. (1993): Wiener Becken und angrenzende Gebiete: Magnetische Karte – Isanomalien der Totalintensität (ΔT) bzw. Vertikalintensität (ΔZ). – Wien (Geol. B.-A.).
- SEIBERL, W., HEINZ, H. & GNOJEK, I. (1993): Wiener Becken und angrenzende Gebiete: Kompilierte geomagnetische Karte und qualitative Interpretation. – In: KRÖLL, A., GNOJEK, I., HEINZ, H., JIŘIČEK, R. MEURERS, B., SEIBERL, W., STEINHAUSER, P., WESSELY, G. & ZYCH, D.: Erläuterungen zu den Karten über den Untergrund des Wiener Beckens und der angrenzenden Gebiete, 4–7, Wien (Geol. B.-A.).
- SEIBERL, W., KOVÁCSVÖLGYI, S., ŠEFARA, J. & SZABÓ, Z. (2000): Magnetic Anomalies. – In: CSÁSZÁR, G. (ed.): Danubian Region Environmental Geology Programme DANREG – Explanatory Notes, Jb. Geol. B.-A., **142**, 555–560, 1 fig., Wien.
- SEIBERL, W. & OBERLERCHER, G. (2001): Molassezone Niederösterreich und angrenzende Gebiete: Magnetische Karte – Isanomalien der Totalintensität (ΔT). – In: Geologische Themenkarten der Republik Österreich: Molassezone Niederösterreich und angrenzende Gebiete 1 : 200 000, Wien (Geol. B.-A.).
- SEIBERL, W. & SUPPER, R., unter Mitarbeit von AHL, A., HOLLHAUS, E., HÜBL, G., JOCHUM, B., RÖMER, A., ROSENBERGER, G., SCHATTAUER, I. & VOGELMANN, A. (1998): Geophysikalische Untersuchungen im Bereich der Bezirke Horn und Hollabrunn. – In: HEINRICH, M. et al.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn): Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn. Bericht über die Arbeiten im 4. Projektjahr (März 1997 – April 1998), Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/94–97, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 11277–R, Anh.11: 59 S., 1 Beil., Wien.
- SEIFERT, P. (1982): Sedimentologie und Paläogeographie des Eozäns der Waschbergzone (Niederösterreich). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **28**, 133–176, 5 Abb., 1 Tab., 3 Taf., Wien.
- SEIFERT, P. (1996): Sedimentary-tectonic development and Austrian hydrocarbon potential of the Vienna Basin. – In: WESSELY, G. & LIEBL, W. (eds.): Oil and Gas in Alpidic Thrustbelts and Basins of Central and Eastern Europe, EAGE Spec. Publ., **5**, 331–341, 10 figs., London (Geol. Soc.).
- SEIFERT, P., BRAUNSTEIN, R. & BÁLDI, T. (1991): Korrelation der oligozänen Schichtfolgen von Ottenthal (Waschbergzone, Niederösterreich) mit der Region Kiscell (Budapest, Nordungarn). – In: LOBITZER, H. & GÉZA, G. (eds.): Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich – Ungarn, 1. Teil, 109–129, Wien (Geol. B.-A.).
- SICKENBERG, O. (1928): Säugetierreste aus der Umgebung von Oberhollabrunn. – Verh. Geol. B.-A., **1928/9–10**, 205–210, 1 Abb., Wien.
- SICKENBERG, O. (1929): Eine neue Antilope und andere Säugetierreste aus dem Obermiozän Niederösterreichs. – Palaeobiologica, **2**, 62–86, 4 Fig., 2 Taf. (Taf.VII–VIII), Wien-Leipzig.
- SIEBER, R. (1937a): Neue Beiträge zur Stratigraphie und Faunengeschichte des österreichischen Jungtertiärs. I. Das niederösterreichische Mittelmiozän. – Petroleum, **33/13**, 1–8, 5 Abb., Wien.
- SIEBER, R. (1937b): Neue Beiträge zur Stratigraphie und Faunengeschichte des österreichischen Jungtertiärs II. – Petroleum, **33/18**, 17–26, Wien.
- SIEBER, R. (1947a): Die Grunder Fauna von Braunsdorf und Groß-Nondorf in Niederösterreich (Bezirk Hollabrunn). – Verh. Geol. B.-A., **1945/1–3**, 46–55, Wien.
- SIEBER, R. (1947b): Die Fauna von Windpassing bei Grund in Niederösterreich (Bez. Hollabrunn). – Verh. Geol. B.-A., **1945/7–9**, 155–163, Wien.
- SIEBER, R. (1949): Eine Fauna der Grunder Schichten von Guntersdorf und Immendorf in Niederösterreich (Bezirk Hollabrunn). – Verh. Geol. B.-A., **1946/7–9**, 107–122, Wien.
- SIEBER, R. (1952): Die Leithakalkfauna des Buchberges bei Mailberg (N.-Ö.). – Verh. Geol. B.-A., **1952/3**, 119–122, Wien.
- SIEBER, R. (1956): Die mittelmiozänen Carditidae und Cardiidae des Wiener Beckens. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **47** (1954), 183–233, 1 Tab., 3 Taf., Wien.

- SEIBER, R. (1960): Die miozänen Turritellidae und Mathildidae Oesterreichs. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **51** (1958), 229–280, 3 Taf., 1 Tab., Wien.
- SMOLÍKOVÁ, L. (1990): Paleopedologie. – In: NĚMEČEK, J., SMOLÍKOVÁ, L. & KUTÍLEK, M.: Pedologie a paleontologie, 381–507, Praha (Academia).
- SMOLÍKOVÁ, L. (1998a): Bericht 1997 über Mikromorphologie und Stratigraphie der quartären Böden auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **141/3**, 328–329, Wien.
- SMOLÍKOVÁ, L. (1998b): Paleopedologický výzkum na listu Hadres (ÖK 23), Dolní Rakousko (Palaeopedological investigation of map sheet Hadres (ÖK 23), Lower Austria). – Zprávy o geologických výzkumech v roce, **1997**, 176–177, Praha.
- SPEZZAFERRI, S. (2004): Foraminiferal paleoecology and biostratigraphy of the Grund Formation (Molasse Basin, Lower Austria). – In: PERVESLER, P., HOHENEGGER, J., RÖGL, F., PERYT, T. & MICHALÍK, J. (eds.): Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep, Geol. Carpathica, **55/2**, 155–164, 5 figs., 3 tabs., Bratislava.
- SPEZZAFERRI & ČORIĆ, S. (2001): Ecology of Carpathian (Early Miocene) foraminifers and calcareous nannoplankton from Laa an der Thaya, Lower Austria: a statistical approach. – Geol. Carpathica, **52/6**, 361–374, Bratislava.
- SPIEGLER, D. & RÖGL, F. (1992): *Bolboforma* (Protohyta, incertae sedis) im Oligozän und Miozän des Mediterran und der Zentralen Paratethys. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **94** A, 59–95, 2 Abb., 5 Tab., 4 Taf., Wien.
- STEINHAUSER, P., BRÜCKL, E. & MEURERS, B. (1986): Geophysikalische Untersuchungen des Molasseschelfs im Raum Retz. – Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-001g/86, 44 Bl., 11 Abb., 6 Anh., 10 Beil., Wien.
- STEININGER, F. (1963): Über die stratigraphische Verwertbarkeit von *Anchitherium aurelianense* (Cuv.) im Jungtertiär Österreichs. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **116/2**, 149–161, 3 Beil., 1 Tab., Stuttgart.
- STEININGER, F.F. (1999): The Continental European Miocene. Chronostratigraphy, Geochronology and Biochronology of the Miocene "European Land Mammal Mega-Zones" (ELMMZ) and the Miocene "Mammal-Zones (MN-Zones)". – In: RÖSSNER, G. & HEISSIG, K. (eds.): The Miocene Land Mammals of Europe, 9–24, München (F. Pfeil).
- STEININGER, F.F. & WESSELY, G. (2000): From the Tethyan Ocean to the Paratethys Sea: Oligocene to Neogene Stratigraphy, Paleogeography and Paleobiogeography of the circum-Mediterranean region and the Oligocene to Neogene Basin evolution in Austria. – Mitt. Österr. Geol. Ges., **92** (1999), 95–116, 14 figs., 1 tab., Wien.
- STINY, J. (1928a): Geologisches vom Buchberg bei Mailberg, Niederösterreich. – Verh. Geol. B.-A., **1928/11**, 227–229, 2 Abb. (1 Kt.), Wien.
- STINY, J. (1928b): Geologisches Gutachten betreffend das Kalkvorkommen am Buchberg bei Mailberg N.Oe. – Gutachten Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 14967–R.3, 7 S., 1 Beil., Wien.
- STRADNER, H. (1959): 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.
- STRÁNIK, Z. (1981): Litofaciální vývoj a korelace menilitového souvrství ve flyšovém pásmu Karpat na Moravě (Lithofacies and correlation of the Menilitic Formation in the Carpathian Flysch belt of Moravia). – Zemní plyn a nafta, **26/1**, 9–18, Hodonín.
- STRÁNIK, Z. (1996): Bericht 1995 über geologische Aufnahmen im Tertiär der Neogenen Vortiefe und der Waschbergzone auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **139/3**, 301, Wien.
- STRÁNIK, Z. (1997): Bericht 1996 über geologische Aufnahmen in der Waschbergzone auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **140/3**, 291–292, Wien.
- STRÁNIK, Z. (2000): Bericht 1999 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **142/3**, 338–339, Wien.
- STRÁNIK, Z., KRHOVSKÝ, J., BRZOBHATÝ, R. & HAMRŠMÍD, B. (1991): The western Carpathians in South Moravia – an outline of the geology. – In: HAMRŠMÍD, B. (ed.): INA Conference, Excursion Guide, Knihovnička Zemního plynu a nafta, **13**, 31–49, 6 figs., Hodonín.
- STÜRMER, F.J. (1989): Die miozänen Turritellidae Österreichs, Systematik, Palökologie und Stratigraphie. – Diss. Form.- u. Naturwiss. Fak. Univ. Wien, II+185 S., 34 Abb., 5+1 Tab., 12 Taf., Wien.
- STÜRMER, F. (1991): Haidhof 2. – In: STÜRMER, F., HOFMANN, Th. & STEININGER, F.F.: Die Waschbergzone und das Korneuburger Becken, Exkursionen im Tertiär Österreichs, 157–158, Wien (Österr. Paläont. Ges.).
- STÜTZ, A. (1807): Mineralogisches Taschenbuch enthaltend eine Oryctographie von Unterösterreich zum Gebrauche reisender Mineralogen, hrsg. von J.G. MEGERLE v. MÜHLFELD. – 394 S., Wien – Triest (Geistinger's Buchhandlung).

- Suess, E. (1866a): 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. – Sitzber. k. Akad. Wiss., math.-naturw. Cl., Abt. I, **54/6**, 87–149, 2 Taf., Wien.
- Suess, E. (1866b): Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiärablagerungen. II. Über die Bedeutung der sogenannten „brackischen Stufe“ oder der „Cerithien-schichten“. – Sitzber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., I. Abt., **54/7**, 218–257, Wien.
- ŠVÁBENICKÁ, L. (1995): Calcareous nannofossil biostratigraphy (elaborated to the map sheets 21 Horn and 23 Hadres). – Bericht 1994, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 10497–RA/21,23/1994, 17 S., Praha.
- ŠVÁBENICKÁ, L. (1996): Calcareous nannofossil biostratigraphy (Map sheet 23 Hadres). – Bericht 1995, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 10771–RA/23/1995, 17 S., Praha.
- ŠVÁBENICKÁ, L. (1998): Nannofossil biostratigraphy. – Bericht 1997, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. ALK 023 SVA/97, 14 S., Praha.
- ŠVÁBENICKÁ, L. (1999): Calcareous nannofossil biostratigraphy of samples from the maps ŐK 9 Retz and ŐK 23 Hadres. – Bericht 1998, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. ALK 023 SVA/98, 13 S., Praha.
- ŠVÁBENICKÁ, L. (2000): Bericht 1999 über Untersuchungen an kalkigem Nannoplankton auf den Blättern 22 Hollabrunn und 23 Hadres. – Jb. Geol. B.-A., **142/3**, 388, Wien.
- ŠVÁBENICKÁ, L., ČORIĆ, S., ANDRYEVA-GRIGOROVICH, A.S., HÁLASOVÁ, E., MĂRUNTEANU, M., NAGYMAROSY, A. & OSZCZYPKO-CLOWES, M. (2003): Central Paratethys Karpatian Calcareous Nannofossils. – In: BRZOBOHATÝ, R., CICHÁ, I., KOVÁČ, M. & RÖGL, F.: The Karpatian – A Lower Miocene Stage of the Central Paratethys, 151–167, 1 fig., 2 tabs., 1 plt., Brno.
- TAUBENSCHUSS, G. (1988): Magnetische und gravimetrische Untersuchungen im Zentrum einer aeromagnetischen Anomalie. – Diplomarbeit Techn. Univ. Wien, 120 S., 66 Abb., 17 Tab., Wien.
- THENIUS, E. (1950): Über den Nachweis von *Anchitherium aurelianense* im Pannon des Wiener Beckens. – Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., **87/8** (1950), 174–181, 2 Abb., 1 Tab., Wien.
- THENIUS, E. (1957): Über das Vorkommen von *Diceros pachygnathus* (WAGNER) im Pannon (Unter-Pliozän) des Wiener Beckens. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1956**, 35–39, 1 Abb., Stuttgart.
- THENIUS, E. (1961): Ein Palmenholz aus dem Miozän von Niederösterreich. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1961**, 177–182, 1 Abb., Stuttgart.
- THENIUS, E. (1982a): Ein Menschenaffenfund (Primates: Pongidea) aus dem Pannon (Jung-Miozän) von Niederösterreich. – Folia Primatologica, **39**, 187–200, 3 Abb., Basel.
- THENIUS, E. (1982b): Zur Paläoklimatologie des Pannon (Jungmiozän) in Niederösterreich. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1982**, 692–704, Stuttgart.
- THENIUS, E. (1983): Ein kleiner Menschenaffe (Pongidae, Primates) aus dem Jung-Miozän (Pannon) von Niederösterreich und die paläoökologische und paläoklimatologische Problematik des Vorkommens. – Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., **119/4** (1982), 37–44, Wien.
- THENIUS, E. (1988): Lebensspuren von aquatischen Insektenlarven aus dem Jungtertiär Niederösterreichs. – Beitr. Paläont. Österr., **14**, 1–17, 3 Abb., 3 Taf., Wien.
- THINSCHMIDT, A. (1997): Die Verwendung von Naturbausteinen. – Exkursionsführer Österr. Geol. Ges., **17** (Das Land um Laa an der Thaya), 39–44, 1 Abb., Wien.
- THINSCHMIDT, A. & GESSELBAUER, W. (1999): Die Rohstoffgewinnung im Bezirk Hollabrunn anhand der Gewerbetarife der Bezirkshauptmannschaft. – In: ROETZEL, R. (Hrsg.): Arbeitsstagung Geol. B.-A. 1999, Retz-Hollabrunn, 3.–7. Mai 1999, 252–253, Wien.
- VÁŠIČEK, M. (1946): Moravská neogenní orbulineta a jejich stratigrafické svědectví (Moravian Neogene orbulineta and their stratigraphical significance). – Věstník Stát. geol. úst. ČSR, **21**, 79–89, Praha.
- VETTERS, H. (1914a): Bericht über einige Exkursionen im tertiären Hügellande unter dem Manhartsberg. – In: TIETZE, E.: Jahresbericht für 1913, Verh. Geol. R.-A., **1914/1**, 20–21, Wien.
- VETTERS, H. (1914b): Mitteilungen aus dem tertiären Hügellande unter dem Manhartsberge. – Verh. Geol. R.-A., **1914/2**, 65–74, Wien.
- VETTERS, H. (1921): Geologische Aufnahmen auf den Kartenblättern Neulengbach, Mistelbach, Znaim, Drosendorf, Horn und Oberhollabrunn. – In: GEYER, G.: Jahresbericht der Geologischen Staatsanstalt für 1920, Verh. Geol. Staatsanst., **1921/1**, 15, Wien.

- VETTERS, H. (1924): Kartierungen auf den Blättern Baden-Neulengbach (Z.13,Kol.XIV) und Tulln (Z.12, Kol. XIV) sowie Aufnahmen des Waschberggebietes und Begehungen auf den Kartenblättern Oberhollabrunn, Mistelbach und Gänserndorf. – In: GEYER, G.: Jahresbericht der Geologischen Bundesanstalt für 1923, Verh. Geol. B.-A., **1924/1**, 14–17, Wien.
- WAGNER, J.F., KOHLER, E.E. & CZURDA, K. (1998): Einsatzmöglichkeiten, Aussagen und Grenzen bodenphysikalischer, physikalisch-chemischer und mineralogischer Kenngrößen und deren Meßmethoden zur Erkundung und Beschreibung der geologischen Barriere. – In: HILTMANN, W. & STRIBRNY, B.: Handbuch zur Erkundung des Untergrundes von Deponien und Altlasten, Band 5: Tonmineralogie und Bodenphysik, 27–28, Berlin (Springer).
- WAGNER, L.R. (1998): Tectono-stratigraphy and hydrocarbons in the Molasse Foredeep of Salzburg, Upper and Lower Austria. – In: MASCLE, A., PUIGDEFÁBREGAS, C., LUTERBACHER, H.P. & FERNÁNDEZ, M.(eds.): Cenozoic Foreland Basins of Western Europe, Geol. Soc. Spec. Publ., **134**, 339–369, 24 figs.
- WEINHANDL, R. (1953): Aufnahmen 1952 auf den Blättern Hollabrunn (4556) und Eisenstadt (4857). – Verh. Geol. B.-A., **1953/1**, 73–76, Wien.
- WEINHANDL, R. (1954): Aufnahmen 1953 auf den Blättern Hollabrunn (22) und Hadres (23), (früher Blatt Hollabrunn, 4556, 1:75000). – Verh. Geol. B.-A., **1954/1**, 83–87, Wien.
- WEINHANDL, R. (1957a): Stratigraphische Ergebnisse im mittleren Miozän des Außeralpinen Wiener Beckens. – Verh. Geol. B.-A., **1957/2**, 120–130, 1 Abb., 1 Tab., Wien.
- WEINHANDL, R. (1957b): Bericht 1956 über Aufnahmen auf Blatt Hadres (23). – Verh. Geol. B.-A., **1957/1**, 90–92, Wien.
- WEINHANDL, R. (1958): Bericht 1957 über Aufnahmen auf den Blättern Hollabrunn (22) und Hadres (23). – Verh. Geol. B.-A., **1958/3**, 274–275, Wien.
- WEINHANDL, R. (1959): Bericht über geologische Aufnahmen 1958 auf den Blättern Hollabrunn (22) und Hadres (23). – Verh. Geol. B.-A., **1959/3**, A99–A101, Wien.
- WESSELY, G. (1998): Geologie des Korneuburger Beckens. – In: SOVIS, W. & SCHMID, B.: Das Karpat des Korneuburger Beckens, Teil 1, Beitr. Paläont., **23**, 9–23, 8 Abb., Wien.
- WESSELY, G. (2000): Sedimente des Wiener Beckens und seiner alpinen und subalpinen Unterlagerung. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., **44**, 191–214, 25 Abb., Wien.
- WESSELY, G. (2006): Sedimente des Paläozoikums und Mesozoikums unter der Molasse. – In: WESSELY, G. (Red.): Geologie der Österreichischen Bundesländer – Niederösterreich, 59–66, Abb. 111–135, Wien (Geol. B.-A.).
- WESSELY, G., KRÖLL, A., JIŘIČEK, R. & NĚMEC, F. (1993): Wiener Becken und angrenzende Gebiete: Strukturkarte – Geologische Einheiten des präneogenen Beckenuntergrundes. – In: Geologische Themenkarten der Republik Österreich: Untergrund des Wiener Beckens und der angrenzenden Gebiete 1:200000, Wien (Geol. B.-A.).
- WIESBAUER, H. ([2003]): Wasser im Weinviertel. – Broschüre INTERREG IIIA-Projekt, 18 S., zahlr. Ill., Zissersdorf (Weinviertel Management).
- WIESBAUER, H. (2007): Salzlebensräume in Österreich. – In: Binnensalzstellen Mitteleuropas, Internationale Tagung, Bad Frankenhausen, 8.–10. September 2005, 7–14, 10 Abb., Erfurt (Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt).
- WIESENER, H. (1965): Vulkanite im Untergrund der Molassezone Niederösterreichs – Ein Beitrag zur Spilitfrage. – Tschermarks Min. Petr. Mitt., **10**, 157–169, 5 Abb., Wien.
- WIESENER, H., FREILINGER, G., KITTLER, G. & TSAMBOURAKIS, G. (1976): Der kristalline Untergrund der Nordalpen in Österreich. – Geol. Rundsch., **65/2**, 512–525, Stuttgart.
- WIMMER-FREY, I. (1998): Bericht über mineralogische und korngößenmäßige Untersuchungen an Ton- und Lehmvorkommen in den Bezirken Horn und Hollabrunn. – In: HEINRICH, M. et al.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirk Horn und Hollabrunn): Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn. Bericht über die Arbeiten im 4.Projektjahr (März 1997 – April 1998), Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/94–97, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 11277–R, Anh.3: 21 S., 8 Beil., Wien.
- WIMMER-FREY, I. (1999): Grobkeramische Eignung von Ton- und Lehmvorkommen in den Bezirken Horn und Hollabrunn. – In: HEINRICH, M. et al. (2000): Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras – Retz – Horn – Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn): Geogenes Naturraumpotential Horn – Hollabrunn. Bericht über die Arbeiten im 5.Projektjahr (April 1998 – Oktober 1999), Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/F/1998–99, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 11522–R, Anh. 5: 9+7 S., 13 Abb., Wien.

- WOLFRAM, G., ZULKA, K.P., ALBERT, R., DANIHELKA, J., EDER, E., FRÖHLICH, W., HOLZER, Th., HOLZINGER, W.E., HUBER, H.-J., KORNER, I., LANG, A., MAZZUCCO, K., MILASOWSZKY, N., OBERLEITNER, I., RABITSCH, W., SAUBERER, N., SCHAGERL, M., SCHLICK-STEINER, B.C., STEINER, F.M. & STEINER, K.-H. (2006): Salzlebensräume in Österreich. – 216 S., Umweltbundesamt, Monographien, Wien.
- ZAPFE, H. (1957): Ein bedeutender Mastodon-Fund aus dem Unterpliozän von Niederösterreich. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **104/3**, 382–406, 3 Abb., 4 Taf. (Taf. 24–27), Stuttgart.
- ZAPFE, H. (1974): Ein schizotheriner Chalicotheriide aus pannonischen Schottern der Umgebung von Krems, Niederösterreich. – Sitz.ber. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Abt. I, **182**, 289–299, 1 Abb., 1 Tab., Wien.
- ZEMAN, A. (1985): Základní geologická mapa ČSSR 1:25 000. List 34–134 Jaroslavice. – Praha (Ústřední ústav geologický).
- ZEMAN, A., BATÍK, P., ČEKAN, V.: Základní geologická mapa ČTYROKÁ, J., ČTYROKÝ, P., ELIÁŠ, M., HOLÁSEK, O., KLEČAK, J., MOLČÍKOVÁ, V., NOVÁK, Z. & ŠTYCH, J. (1987): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:25 000. List 34–134 Jaroslavice. – 28 S., 3 Abb., Praha (Ústřední ústav geologický).
- ZEZULA, G., BRÜGGEMANN, H., MEYER, J. & PIRKL, H.R. (1983): Bestandsaufnahme der Abbaue und Bewertung der Lockersedimentvorkommen des Weinviertels (NÖ). – Unveröff. Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-003c/81, Bibl. Geol. B.-A. / Wiss. Archiv Nr. A 05942–R, 14 S., 1 Abb., 7 Beil., Wien.
- ZIEGLER, R. (2003): Insektenfresser (Lipotyphla) aus dem Mittel-Miozän von Mühlbach am Manhartsberg und Grund, Niederösterreich. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **104** A, 251–265, 1 Abb., 2 Taf., Wien.
- ZORN, I. (1999): Neogene Ostracoden des ÖK50–Blattes 22 (Hollabrunn) und angrenzender Gebiete. – In: ROETZEL, R. (Hrsg.): Arbeitstagung Geol. B.-A. 1999, Retz-Hollabrunn, 3.–7. Mai 1999, 254–255, Wien.
- ZORN, I. (2003): Ostracods of the Karpatian. – In: BRZOBOHATÝ, R., CÍCHA, I., KOVÁČ, M. & RÖGL, F.: The Karpatian – A Lower Miocene Stage of the Central Paratethys, 229–241, 1 fig., 2 tabs., 3 pls., Brno.
- ZORN, I. (2004): Ostracoda from the Lower Badenian (Middle Miocene) Grund Formation (Molasse Basin, Lower Austria). – In: PERVESLER, P., HOHENEGGER, J., RÖGL, F., PERYT, T. & MICHALÍK, J. (eds.): Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep, Geol. Carpathica, **55/2**, 179–189, 5 figs., 2 tabs., Bratislava.
- ZUSCHIN, M., HARZHAUSER, M. & MANDIC, O. (2004): Taphonomy and paleoecology of the Lower Badenian (Middle Miocene) molluscan assemblages at Grund (Lower Austria). – In: PERVESLER, P., HOHENEGGER, J., RÖGL, F., PERYT, T. & MICHALÍK, J. (eds.): Marine Middle Miocene in the Alpine-Carpathian Foredeep, Geol. Carpathica, **55/2**, 117–128, 10 figs., 3 tabs., Bratislava.
- ZUSCHIN, M., HARZHAUSER, M. & SAUERMOSENER, K. (2006): Patchiness of local species richness and its implication for large-scale diversity patterns: an example from the middle Miocene of the Paratethys. – Lethaia, **39/1**, 65–78, Blackwell.
- ZYCH, D. (1985): Messungen der erdmagnetischen Vertikalintensität und Suszeptibilitätsuntersuchungen durch die ÖMV-AG als Beitrag zur Kohlenwasserstoffexploration in Österreich. – Arb. Zentralanst. Meteor. Geodyn., **65**, 14 S., 4 Abb., 3 Beil., Wien.
- ZYCH, D. (1988): 30 Jahre Gravimettermessungen der ÖMV Aktiengesellschaft in Österreich und ihre geologisch-geophysikalische Interpretation. – Archiv Lagerstättenforschung Geol. B.-A., **9**, 155–175, 18 Abb., 3 Taf., Wien.
- ZYCH, D. & MEURERS, B. (2001a): Schwerekarte (Isanomalen der Bourguerschwere). – In: Geologische Themenkarten der Republik Österreich: Molassezone Niederösterreich und angrenzende Gebiete 1:200 000, Wien (Geol. B.-A.).
- ZYCH, D. & MEURERS, B. (2001b): Das Schwerefeld der niederösterreichischen Molasse. – In: KRÖLL, A., MEURERS, B., OBERLEITNER, G., SEIBERL, W., SLAPANSKY, P., WESSELY, G. & ZYCH, D.: Karten über die Molassebasis Niederösterreichs und der angrenzenden Gebiete, 11–17, 1 Abb., Wien (Geol. B.-A.).
- ZYCH, D., MEURERS, B. & STEINHAUSER, P. (1993): Das Schwerefeld im Wiener Becken. – In: KRÖLL, A., GNOJEK, I., HEINZ, H., JIRÍČEK, R., MEURERS, B., SEIBERL, W., STEINHAUSER, P., WESSELY, G. & ZYCH, D.: Erläuterungen zu den Karten über den Untergrund des Wiener Beckens und der angrenzenden Gebiete, 7–13, 1 Abb., 1 Tab., 2 Taf., Wien (Geol. B.-A.).



Profilschnitte (ohne Quartär)
1:100 000 von G. Wessely

- Sedimente der Autochthonen Molasse (Oberligozän - Miozän)**
- | | | | |
|---|-----------|---|--------------|
| 1 | Pannonium | 5 | Ottangium |
| 2 | Sarmatium | 6 | Eggenburgium |
| 3 | Badenium | 7 | Egerium |
| 4 | Karpatium | | |

- Waschbergzone**
- | | |
|---|---|
| 8 | Tektonisch stark verformte Sedimente des Paläogen mit Klippen des Malm und der Oberkreide |
|---|---|

- Autochthones Mesozoikum des Thayatrogen**
- | | |
|----|---|
| 9 | Klement-Gruppe: Ameis-Formation (Glaukonit-Quarzsandsteine, mergelig-kalkige Sandsteine), Poysdorf-Formation (mergelige Sandsteine, Mergelsteine), Oberkreide, Ober-Turonium - Santonium |
| 10 | Kurdejov-Formation (biodetritische Kalke: "Kalkarenitserie"); Malm, Tithonium |
| 11 | Mikulov-Formation (Mergelsteine: "Mergelsteinserie"); Malm, Tithonium - ?Kimmeridgium |
| 12 | Falkenstein-Formation (mergelige Kalke: "Mergelkalkserie"); Malm, Oxfordium - Unter-Tithonium |
| 13 | Altenmarkt-Formation (Bankkalke, Algenkalke, Korallenriffkalke); Malm, Oxfordium - Tithonium |
| 14 | Vranovice-Formation (Dolomit: "Untere Karbonatserie"); Malm, Oxfordium |
| 15 | Nikolčice-Höflein-Formation (Quarzsandstein mit Hornsteinlinsen, dolomitisch); Dogger, Callovium |
| 16 | Gresten-Gruppe (Brekzien, Grob- bis Feinsandsteine, Tonsteine, Metadiabase in Porrau 2: "Untere Quarzarenitfolge", "Untere Tonsteinfolge", "Obere Quarzarenitfolge", "Obere Tonsteinfolge"); Oberster Lias - Dogger |

- | | |
|----|---|
| 17 | Jungpaläozoikum: Brekzien, Sand- und Tonsteine, Kohle und Vulkanite des Karbon und Perm |
| 18 | Kristallin der Böhmisches Masse |

- Störung i.a.
- Überschiebung
- Bohrung, Endteufe

