

GEOLOGISCHE KARTE DER REPUBLIK ÖSTERREICH 1 : 50 000

# ERLÄUTERUNGEN

zu Blatt

## 77 EISENSTADT

Von HERMANN HÄUSLER

Mit Beiträgen von

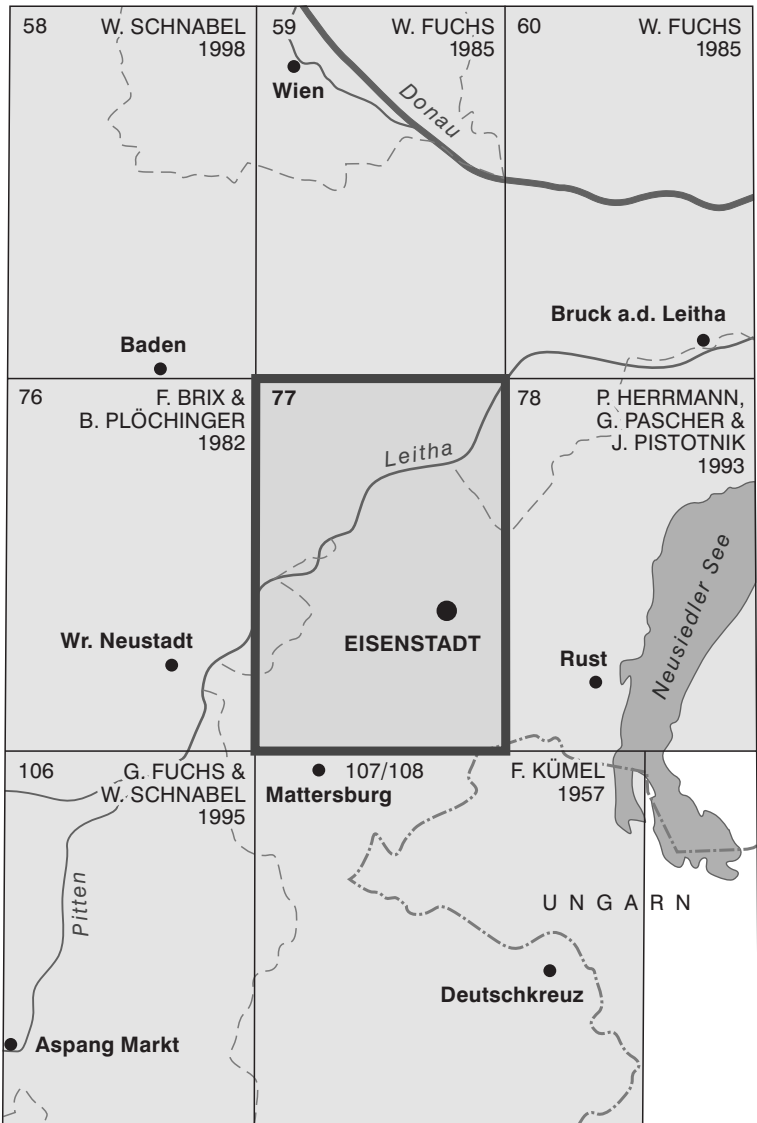
ANDREAS AHL, GERHARD BIEBER, WOLFGANG LENHARDT, KLAUS MOTSCHKA,  
ALEXANDER RÖMER, RALF SCHUSTER & PETER SLAPANSKY

77 Abbildungen, 11 Tabellen, 2 Faltafeln



Wien 2019

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:  
Geologische Bundesanstalt, 1030 Wien, Neulinggasse 38  
[www.geologie.ac.at](http://www.geologie.ac.at)



Blatt 77 Eisenstadt  
 und seine Nachbarblätter mit Stand der Bearbeitung (Mitte 2019)

GEOLOGISCHE KARTE DER REPUBLIK ÖSTERREICH 1 : 50 000

# ERLÄUTERUNGEN

zu Blatt

## 77 EISENSTADT

Von HERMANN HÄUSLER

Mit Beiträgen von

ANDREAS AHL, GERHARD BIEBER, WOLFGANG LENHARDT, KLAUS MOTSCHKA,  
ALEXANDER RÖMER, RALF SCHUSTER & PETER SLAPANSKY

77 Abbildungen, 11 Tabellen, 2 Faltafeln



Wien 2019

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:  
Geologische Bundesanstalt, 1030 Wien, Neulinggasse 38  
[www.geologie.ac.at](http://www.geologie.ac.at)

## **Anschriften der Verfasser**

DR. ANDREAS AHL, MAG. GERHARD BIEBER, MAG. KLAUS MOTSCHKA, MAG. ALEXANDER RÖMER,  
PRIVATDOZ. DR. RALF SCHUSTER & DR. PETER SLAPANSKY

Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, 1030 Wien

andreas.ahl@geologie.ac.at, gerhard.bieber@geologie.ac.at,  
klaus.motschka@geologie.ac.at, alexander.roemer@geologie.ac.at,  
ralf.schuster@geologie.ac.at, peter.slapansky@geologie.ac.at

Ao. UNIV.-PROF. DR. HERMANN HÄUSLER  
Universität Wien,  
Department für Umweltgeowissenschaften,  
Althanstraße 14, 1090 Wien  
hermann.haeusler@univie.ac.at

UNIV.-DOZ. DR. WOLFGANG LENHARDT  
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik,  
Abteilung Geophysik,  
Hohe Warte 38, 1190 Wien  
wolfgang.lenhardt@zamg.ac.at

© Topografie: BEV 2018, vervielfältigt mit Genehmigung des BEV –  
Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien, N 49532/2018

Alle Rechte vorbehalten.  
ISBN-13: 978-3-85316-096-1  
Redaktion: Hermann Häusler  
Technische Redaktion: Christoph Janda  
Lektorat: Christian Cermak  
Umschlaggestaltung: Monika Brüggemann-Ledolter  
Satz: Jarmila Böhm  
Druck: „agensketterl“ Druckerei GmbH, 2540 Bad Vöslau

# Inhalt

Vorwort .....	5
1. Geografischer Überblick mit kulturgeschichtlichen Hinweisen .....	6
2. Geologischer Überblick .....	9
3. Erforschungsgeschichte .....	10
4. Geologischer Bau .....	16
4.1. Bruchtektonik .....	16
4.2. Geologische Profilschnitte .....	19
5. Kurzgefasste Entwicklungsgeschichte .....	22
5.1. Die Entwicklung bis zum Ende des Mesozoikums (R. SCHUSTER) .....	22
5.2. Paläogeografie des Paläogens und Neogens .....	24
5.3. Entwicklung im Plio-/Pleistozän .....	28
5.4. Zur Bildung von Großfalten in den Neufelder Schichten .....	29
5.4.1. Argumente für eine sedimentäre Anlage der Steinbrunner Faltenstruktur .....	31
5.4.2. Argumente für eine tektonische Anlage der Steinbrunner Faltenstruktur .....	31
6. Erläuterung zur Kartenlegende (Gesteine und sonstige Legendenelemente) ....	33
6.1. Unterostalpin (R. SCHUSTER) .....	33
6.2. „Tertiär“ (Paläogen und Neogen) .....	44
6.3. Quartär .....	69
6.4. Diverse Zeichen .....	79
6.5. Höhlen .....	83
6.6. Bohrungen .....	85
7. Seismotektonik (W.A. LENHARDT) .....	102
7.1. Wiener Becken .....	103
7.2. Eisenstädter Teilbecken .....	107
7.3. Messtechnische Erfassung der Bodenerschütterungen .....	107
8. Geophysikalische Landesaufnahme .....	110
8.1. Geophysikalische Übersichtskarten 1:200.000 .....	112
8.2. Geophysikalische Aufnahmen der Geologischen Bundesanstalt (A. AHL, G. BIEBER, K. MOTSCHKA, A. RÖMER & P. SLAPANSKY) .....	112
8.2.1. Aeroelektromagnetik (AEM) .....	114
8.2.2. Isanomalien der magnetischen Totalintensität .....	118
8.2.3. Radiometrie .....	120
9. Rohstoffe .....	124
9.1. Baurohstoffe .....	124
9.1.1. Lockergesteine .....	124
9.1.2. Ziegelrohstoffe .....	125
9.1.3. Festgesteine .....	125
9.2. Industriemineralien .....	127
9.3. Kohle und Torf .....	129
9.4. Folgenutzung von Rohstoffabbaustätten .....	137
10. Hydrogeologie .....	140
10.1. Leithagebirge und seine Umrahmung .....	140
10.1.1. Loretto .....	140
10.1.2. Thermalquelle von Leithaprodersdorf .....	141
10.1.3. Quellzonen von Kleinhöflein und Großhöflein .....	143
10.1.4. Karstwässer von St. Georgen am Leithagebirge und Eisenstadt .....	144

10.2. Mineralsäuerlinge am Rand des Rosaliengebirges.....	146
10.3. Das Grundwasser im Wulka-Einzugsgebiet .....	151
Das Projekt „Tiefengrundwasser Mattersburger Becken“ .....	151
10.4. Zur Hydrogeologie der tektonischen Schollen zwischen Leithagebirge und Mitterndorfer Senke.....	154
10.5. Mitterndorfer Senke.....	156
Fischa-Dagnitz-Quelle .....	161
11. Exkursionspunkte.....	164
11.1. Leithagebirge.....	166
11.2. Neogen des Mattersburger Teilbeckens.....	173
11.3. Neogen des südlichen Wiener Beckens.....	177
11.4. Quartär der Mitterndorfer Senke .....	180
11.5. Ostrand des Rosaliengebirges .....	182
12. Literatur und Internetquellen (URLs) .....	184
Dank .....	210

## Vorwort

Nach Erscheinen der Erläuterungen zu den geologischen Karten (GK) im Maßstab 1:50.000 (= GK 50), Blatt 79 Neusiedl am See/80 Ungarisch Altenburg/109 Pamhagen (HÄUSLER, 2007) und zu GK 50 Blatt 78 Rust (HÄUSLER, 2010), wurde der Autor von der Direktion der Geologischen Bundesanstalt auch mit der Abfassung der Erläuterungen zur GK 50 Blatt 77 Eisenstadt (BRIX & PASCHER, 1994) betraut. In den gut 20 Jahren seit Erscheinen dieses Kartenblattes sind sowohl im südlichen Wiener Becken als auch im Eisenstadt-Sopron-Becken großartige Fortschritte in der geologischen Erforschung erzielt worden, die in den Erläuterungen nur kursorisch gestreift werden können. Entsprechend den neuen Richtlinien seitens der Geologischen Bundesanstalt wurde die Kapitelgliederung gegenüber den Erläuterungen für das Nachbarblatt GK 50 Blatt 78 Rust geringfügig abgeändert. Die Ausarbeitung der Erläuterungen zur GK 50 Blatt 77 Eisenstadt war deswegen besonders interessant, weil der Autor, von seinem Sommerhaus in der Nähe von Bad Sauerbrunn aus, in den vergangenen gut 20 Jahren alle Aufschlüsse der Gegend aufgesucht und so selbst viel Geologisches „erfahren“ hat.

# 1. Geografischer Überblick mit kulturgeschichtlichen Hinweisen

Der nordwestliche Anteil des Kartenblattes 77 Eisenstadt entfällt auf das südliche Wiener Becken und liegt in Niederösterreich, der Großteil des Kartenblattes, mit den Ausläufern von Rosalia und Leithagebirge sowie dem Einzugsgebiet der Wulka, liegt im Burgenland. Die Bundesländergrenze verläuft über weite Strecken entlang der Leitha, jenem Fluss mit stark wechselnder Wasserführung, der bis zur Angliederung des Burgenlandes an Österreich im Jahr 1921 die Grenze zu Ungarn bildete. Nach dem Österreichisch-Ungarischen Ausgleich im Jahr 1867 wurde in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie „Cisleithanien“ umgangssprachlich für das österreichische Gebiet westlich der Leitha und „Transleithanien“ für die ungarische Seite verwendet (URL 1).

Die politischen Bezirke Baden, Bruck an der Leitha und Wiener Neustadt-Land bilden den niederösterreichischen Anteil des Kartenblattes. Zum Bezirk Baden gehören heute die zwischen Triesting und Leitha gelegenen politischen Gemeinden (in alphabetischer Reihenfolge) Ebreichsdorf, Mitterndorf an der Fischa, Oberwaltersdorf, Pottendorf, Reisendorf, Seibersdorf, Trattendorf und Trumau. Der Nordosten des Kartenblattes befindet sich im Bezirk Bruck an der Leitha mit den Gemeinden Au am Leithaberge, Götzendorf an der Leitha, Hof am Leithaberge, Mannersdorf am Leithagebirge und Moosbrunn. Im Westen des Blattes reicht noch der Bezirk Wiener Neustadt-Land mit den Gemeinden Ebenfurth, Eggendorf, Lichtenwörth und Zillingdorf hinein. Kulturgeografisch liegt die Marktgemeinde Zillingdorf im niederösterreichischen Industrieviertel und besteht aus den Katastralgemeinden Zillingdorf und Zillingdorf-Bergwerk.

Der burgenländische Anteil des Kartenblattes gehört zu den drei Bezirken Eisenstadt, Eisenstadt-Umgebung und Mattersburg. Zum Bezirk Eisenstadt-Umgebung gehören die im Umkreis des Leithagebirges gelegenen politischen Gemeinden Eisenstadt, Großhöflein, Hornstein, Klingenbach, Leithaprodersdorf, Loretto, Müllendorf, Neufeld an der Leitha, Siegendorf, Steinbrunn, Stotzing, Trausdorf an der Wulka, Wimpassing an der Leitha, Wulkaprodersdorf, Zagersdorf und Zillingtal sowie kleinste Anteile der Gemeinden Oslip, Sankt Margarethen im Burgenland und Schützen im Gebirge. Zum Bezirk Mattersburg gehören die im Wulka-Einzugsbiet gelegenen Gemeinden Antau, Draßburg, Bad Sauerbrunn, Hirm, Krensdorf, Mattersburg, Pöttelsdorf, Pöttsching, Sigleß, Wiesen und Zemendorf-Stöttera. Aufgrund der Ansiedlung von Kroaten nach dem letzten Türkenkrieg 1683 durch Kaiserin Maria Theresia lebt in manchen Gemeinden heute noch ein relativ großer Anteil der Volksgruppe der Burgenland-Kroaten, was auch in der Zweisprachigkeit der Ortstafeln in dieser Region zum Ausdruck kommt (z.B. Zagersdorf – Cogrštof; Siegendorf – Cindrof; Trausdorf an der Wulka – Općina Trajštof; Zillingtal – Celindof; Steinbrunn – Štikapron).

Von der Burgenländischen Landesregierung wurden für die einzelnen Verwaltungsbezirke mehrbändige Werke unter dem Titel „Allgemeine Landestopographie des Burgenlandes“ herausgegeben, die umfassend den Natur- und Kulturraum behandeln. Diese enthalten neben kulturellen Beiträgen auch ausgezeichnete Fachbeiträge über die geologische und geomorphologische Entwicklung der burgenländischen Gemeinden. So behandelte Alfons F. Tauber ausführlich in zahlreichen Einzelbeiträgen die Geologie der Verwaltungsbezirke Eisenstadt und der Freistädte Eisenstadt und Rust (BURGENLÄNDISCHES LANDESARCHIV, 1963a, b) und später der Landesgeologe Hanns Schmid die geologische Situation des Verwaltungsbezirkes Mattersburg und seiner Gemeinden (BURGENLÄNDISCHES LANDESARCHIV, 1981,



1993a, b). Eine neuere Kurzfassung über historische Entwicklung, Landschaft, Klima und Kultur bieten die reich bebilderten Bände über den Bezirk Eisenstadt-Umgebung (KIRSNER & PETERNELL, 1998a) und den Bezirk Mattersburg (KIRSNER & PETERNELL, 1998b). Wikipedia-Seiten offenbaren Wissenswertes über die Gemeinden, ebenso wie die zahlreichen veröffentlichten Gemeindechroniken, wie z.B. jene über 350 Jahre Stadtgemeinde Neufeld (ABSENGER, 2002), 750 Jahre Marktgemeinde Leithaprodersdorf (SIFFERT, 1982) bzw. 850 Jahre Marktgemeinde Großhöflein (SCHLAG, 2003). In vielen dieser Gemeindechroniken finden sich z.B. Angaben über Erdbeben, Schichtaufbau, Fossilien und Rohstoffe. Nur in der Gemeindechronik von St. Georgen am Leithagebirge bei Eisenstadt wurden der Phantasie des Grafikers keine Grenzen gesetzt: In einem geologischen Blockbild grenzt der Leithakalk senkrecht an das „Urgestein“ (KUMMER, 2000) – eigentlich schade in einem sonst so hervorragend redigierten Band.

Durch den Einfluss des pannonischen Klimas, mit den höchsten Durchschnittstemperaturen Österreichs, ist das nördliche Burgenland der sonnigste Teil Mitteleuropas. Gleichzeitig liegen die Jahresniederschläge mit 670 mm deutlich unter dem Mittelwert für Österreich (ca. 1.200 mm) – es sind die niedrigsten in Österreich überhaupt (AUER, 2004). Trotzdem kommt es nach Starkniederschlägen immer wieder zu Überschwemmungen, beispielsweise des Eisbaches bei Eisenstadt bzw. der Wulka westlich von Schützen. Ursache für diese Überschwemmungen ist die geringe Versickerungsmöglichkeit des Niederschlages, da das Wulka-Einzugsgebiet größtenteils aus gering bis nicht durchlässigen Ablagerungen des Pannoniums besteht. Daher werden, wie im Jahr 2010 im Eisenstädter Ortsteil Kleinhöflein, große Retentionsbecken angelegt, die das Überschwemmungsrisiko reduzieren.

Die Morphologie des Kartenblattes korrespondiert im Wesentlichen mit der Verteilung der Legendenausscheidungen „Quartär“, „Tertiär“ und „Unterostalpin“ im tektonischen Übersichtskärtchen 1:400.000 auf der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt. Der zwischen 170 und 230 m Seehöhe gelegene Anteil des südlichen Wiener Beckens grenzt im nördlichen Blattbereich an die unterostalpinen Ausläufer von Rosalien- und Leithagebirge. Die höchste, südöstlich Hornstein aufragende Erhebung des Leithagebirgszuges erreicht mit dem Sonnenberg eine Höhe von 484 m über Adria.

Die morphologische Senke zwischen Leithagebirge und Rosaliengebirge eröffnet eine gute Verkehrsverbindung zwischen Wiener Neustadt und Mattersburg (bzw. Sopron) und wird als „Wiener Neustädter Pforte“ (auch „Ödenburger Pforte“) bezeichnet. Über einige Kilometer verläuft hier nördlich von Pötttsching die niederösterreichisch-burgenländische Landesgrenze entlang eines Rückens in nordöstlicher Richtung. Der nordöstlich verlaufende, im Zillingdorfer Wald gelegene Höhenrücken wird auch als „Pötttschinger Sattel“ bezeichnet. Von der 260 m-Isohypse dieses Sattels fällt das Gelände nach Südosten in Richtung Wulka-Becken und nach Nordwesten in Richtung Wiener Becken auf Höhen zwischen 230 und 150 m über Adria ab.

Über die mit dem Kohlebergbau des Neufelder Reviers in kausalem Zusammenhang stehende Errichtung des „Wiener Neustädter Kanals“ zwischen Wien und Pötttsching berichtet LANGE (2003). So erfolgte im Mai 1803 die Eröffnungsfahrt auf dem neuen „schiffbaren Wiener-Canal“ (erster Abschnitt: Wien–Wiener Neustadt), der mit Förderung von Kaiser Franz II. in weiterer Folge bis Triest führen sollte. Der erste Anlass für den Bau dieses Wasserweges lag in einer frühen Energiekrise in der schnell wachsenden Haupt- und Residenzstadt Wien. Der Transport von Kohle aus den Gruben bei Wiener Neustadt und Ödenburg war so teuer, dass sich die Verwendung dieses Heizmittels nicht durchsetzen konnte. Die Eigentümer der „Wienerisch Neustädter Steinkohlengewerkschaft“ wollten daher durch den Bau eines Kanals von Schottwien und Ödenburg bis Wien die Transportpesen für Kohle senken.

Wegen der wechselnden Höhenlage des Geländes wurde der Kanal durch Umwege, Dämme und Einschnitte so angelegt, dass von Wien aus – vom ersten Hafen vor dem Stubentor (WIENER STADT- UND LANDESARCHIV, 1981) – ein ständiger Anstieg bis zum etwa 100 m höher liegenden Pötschinger Sattel entstand, von wo aus die Strecke in Richtung Ödenburg abfallen sollte. Zeitweise arbeiteten mehr als 1.200 Arbeiter beim Kanalbau und der Höhenunterschied wurde durch 50 Schleusen überwunden. Der Pötschinger Sattel, der heute die Grenze zwischen Niederösterreich und dem Burgenland bildet, war damals die Grenze zwischen Österreich und Ungarn. Am 15. Dezember 1810 beendeten 500 Arbeiter den Bau an der ungarischen Grenze, wo er jedoch in der Folge zum Stillstand kam. Das Teilstück von Wiener Neustadt bis zur ehemaligen Grenze wurde später wieder zugeschüttet. Da nun Wiener Neustadt zum Endpunkt geworden war, bürgerte sich langsam der Name „Wiener Neustädter Kanal“ ein.

1871 wurde der Kanal an die „Erste Österreichische Schifffahrtscanal-Actiengesellschaft“ verkauft. Der Zusammenschluss mit der belgischen „Société Belge de Chemin de Fer“ führte danach zur Gründung der „Austro-Belgischen Eisenbahngesellschaft“, die weniger am Betrieb eines Kanals, sondern mehr am Bau einer Eisenbahn interessiert war. 1912 wurde von den Wiener Städtischen Elektrizitätswerken die Braunkohlenbergbau-Gesellschaft Zillingdorf erworben. In der Folge wurde in Ebenfurth ein kalorisches Kraftwerk errichtet, in dem die eigene Braunkohle aus Neufeld an der Leitha zur Feuerung genutzt wurde (URL 2). Trotz schwerer Beschädigungen im Zweiten Weltkrieg wurde der Wiener Neustädter Kanal vom Land Niederösterreich als frühes Industriedenkmal erhalten. Nahezu in Vergessenheit geraten ist jedoch, dass sich der Kohlelagerplatz am Ende des Wiener Neustädter Kanals nordwestlich der heutigen Geologischen Bundesanstalt in der Neulinggasse befunden hat, wie einer Karte aus dem Historischen Atlas von Wien im Maßstab 1:2.500 aus dem Jahr 1981 zu entnehmen ist (WIENER STADT- UND LANDESARCHIV, 1981).

Als weiteres Beispiel für Veränderungen der Kulturlandschaft in Abhängigkeit von der Gewinnung mineralischer Rohstoffe sei auf die Rekultivierung der Bergwerksareale im Bereich Pötsching–Ebenfurth sowie der Kiesgruben im südlichen Wiener Becken und im Einzugsgebiet der Wulka hingewiesen (Kapitel 9.4).

Wie zahlreiche archäologische Funde beweisen, wurde das Gebiet zwischen Ruster Höhenzug, Rosalingebirge und Leithagebirge bereits im 2. vorchristlichen Jahrtausend besiedelt und gehörte damals zum keltischen Königreich Norikum. In Zillingdorf-Bergwerk wurden Hockergräber aus der Wieselburger Kultur (1800–1500 v. Chr.) gefunden (URL 3). Die ältesten Keramikbruchstücke aus der Paulquelle in Bad Sauerbrunn stammen aus dem 17. Jahrhundert v. Chr. (Draßburger Kultur, Frühbronzezeit, Stufe A2 bis beginnende Mittelbronzezeit; KAUS, 2006c). Das in den Grabhügeln von Siegendorf aufgefundene Kriegergrab wurde um 1200 v. Chr. errichtet und stammt somit aus der älteren Urnenfelderkultur (Übergang Bronzezeit-D zu Hallstatt-A; KAUS, 2006a). Der „Hexenhügel“ von Krensdorf-Stöttera ist ein Grabhügel aus der Hallstattkultur und belegt eine Besiedlung im 7. Jahrhundert v. Chr. (KAUS, 2006b). In den hallstattzeitlichen Hügelgräbern von Zagersdorf, nahe Klinggenbach, wurden Weintraubenkerne entdeckt, die dort heute auch in Steinskulpturen verewigt sind (Abb. 69B). In römischer Zeit zählte das Gebiet zur Provinz Pannonia superior. Die Hügelgräber von Sigleß geben immer wieder Grabbeigaben der awarischen Bevölkerung frei, die sich vor 1.200 Jahren im Raum des heutigen Burgenlandes niedergelassen hatten.

## 2. Geologischer Überblick

Das tektonische Übersichtskärtchen der geologischen Karte im Maßstab 1:400.000 enthält nur drei Untergliederungen: Quartär, Tertiär und Unterostalpin. Das „Tertiär“ (dieser Begriff ist zwischenzeitlich obsolet geworden und wurde durch Paläogen und Neogen ersetzt) bzw. die neogenen Sedimente überlagern das Unterostalpin des Leithagebirge-Horstes, der in südwestlicher Richtung abtaucht und im Rosaliengebirge (auf den Nachbarblättern 76 Wiener Neustadt, 106 Aspang Markt und 107 Mattersburg) wieder in Erscheinung tritt. Im Einzugsgebiet der Wulka liegen nur geringmächtige quartäre Sedimente über den neogenen Ablagerungen, während erstere in der zentralen Mitterndorfer Senke Mächtigkeiten bis über 100 m erreichen.

In der Folge wird das Einzugsgebiet der Wulka geomorphologisch auch als Wulka-Becken bezeichnet. In der neueren geologischen Literatur wird das österreichische und ungarische Neogenbecken westlich des Ruster Höhenzuges und dessen Fortsetzung bis Fertőrákos als Eisenstadt-Sopron-Becken bezeichnet, dessen österreichischer Anteil das Eisenstädter Teilbecken bildet. Im Zuge hydrogeologischer Projekte der Geologischen Bundesanstalt wurde der südwestliche Teil des Eisenstädter Teilbeckens auch als Mattersburger Becken benannt.

Die zahlreichen Prospektionsbohrungen in den Braunkohle führenden Neufelder Schichten am Nordwestrand des Leithagebirges und die zahlreichen Strukturbohrungen sowie Seismikprofile im Übergang zwischen dem südlichen Wiener Becken und dem Eisenstädter Teilbecken erlaubten eine relativ genaue Festlegung von Störungen, so dass die meisten gebogenen Staffelbrüche auf der geologischen Karte als gesichert und nur wenige als vermutet eingetragen werden konnten.

Betrachtet man die tektonische Übersicht auf dem Kartenblatt, so streicht in südwestlicher Fortsetzung des Leithagebirges horstartig eine relative Hochzone in Richtung Rosaliengebirge. Von diesem Horst sinken Schollen zu den beiden benachbarten Neogenbecken hin ab. Diese Bruchtektonik war auch schon synsedimentär aktiv. Nur wenige vertikale (gesicherte und ungesicherte) Störungen konnten aus der Kartierung für dieses Kartenblatt abgeleitet werden, nämlich parallel zur Grenze Leithakalk/Pannonium bei Klingbach und im Unterostalpin bei Hornstein.

Die Legende des Kartenblattes 77, speziell des Neogens, ist farblich ähnlich gestaltet wie jene des östlichen Nachbarblattes 78 Rust. Das Unterostalpin ist auf Blatt 77 (dem damaligen Wissensstand entsprechend) tektonisch nicht untergliedert. Die fluviatilen quartären Ablagerungen sind mit Lokalbezeichnungen versehen, die älteren Terrassensedimente sind an den flachen Hängen des Leithagebirges und der Wiener Neustädter-Ödenburger Pforte gelegen, die jüngsten in der Wiener Neustadt-Mitterndorfer Senke.

### 3. Erforschungsgeschichte

Über den Auftakt zur geologischen Erforschung des Burgenlandes berichtete KÜMEL (1954). In der „*Pionierzeit der geologischen Forschung war es am Ende des 18. Jahrhunderts in Mode gekommen, ‚geognostische Reisen‘ quer durch Europa zu unternehmen*“ (PASCHER & REISCHER, 1997: 61). Bereits 1797 veröffentlichte der in England geborene Reisende und Wissenschaftler Robert Townson (1762–1827) die erste handkolorierte geologische Karte des Königreiches Ungarn, die nur sehr vage Vorstellungen von Lithologie und Alter der Formationen in der Umgebung des Leithagebirges (TOWNSON, 1797) widerspiegelt. Im Jahr 1818 bereiste der französische Mineraloge und Geologe François Sulpice Beudant (1787–1850) Ungarn innerhalb seiner damaligen Grenzen und damit auch das gesamte heutige Burgenland. Seine vierteilige Monografie beschrieb bereits detailliert die Fossilführung der Leithakalke zwischen Ödenburg, Eisenstadt, Wimpassing und Mannersdorf (BEUDANT, 1822). Kurz darauf zeichnete der französische Geologe Ami Boué (1794–1881) in seiner Arbeit „*Resumé des observations sur l’âge relatif des dépôts secondaires dans les Alpes et les Carpathes*“ ein sehr schematisches geologisches Profil von Rust am Neusiedler See über Eisenstadt, das Leithagebirge, Loretto und Wimpassing bis zum Ostalpenrand bei Baden (BOUÉ, 1830a). In seinen Arbeiten über die neogenen Ablagerungen führte er auch zahlreiche Lokalitäten in der Umgebung von Eisenstadt an (BOUÉ, 1830b, 1831).

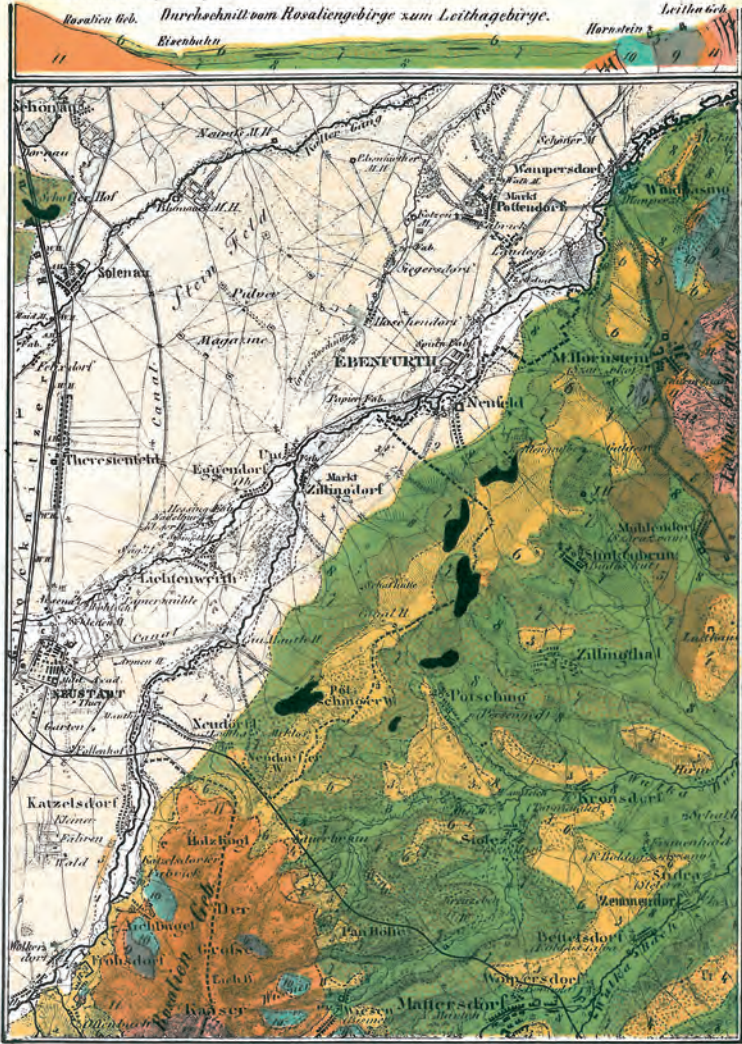
Die ersten systematischen geologischen Geländeaufnahmen westlich des Neusiedler Sees wurden in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie von den Geologen der Königlich Ungarischen Geologischen Anstalt (Magyar Királyi Földtani Intézet) in Budapest durchgeführt (ROTH v. TELEGD, 1879). Gebietsweise wurden auch Aufnahmen von der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt in Wien durchgeführt (CZUŽEK, 1852), und zwar speziell zur Erkundung des Braunkohlevorkommens Zillingdorf-Neufeld. Von CZUŽEK (1851) wurden die Lagerungsverhältnisse im Profil Eisenstadt-Wimpassing schon recht gut wiedergegeben (Abb. 1). Die rege Abbautätigkeit in den Steinbrüchen am Rande des Leithagebirges (z.B. Au am Leithaberge, Stotzing, Loretto und Müllendorf etc.; vgl. ROTH v. TELEGD, 1905) ermöglichte einen guten Einblick in Lagerungsverhältnisse und Fazies des Leithakalkes.

Die älteste geologische Karte der Umgebung von Eisenstadt (Kismarton) wurde 1882 im Maßstab 1:144.000 gedruckt (ROTH v. TELEGD, 1882). Die deutschsprachigen Erläuterungen zur geologischen „*Specialkarte der Länder der Ungarischen Krone*“, Kartenblatt „*Umgebungen von Kismarton*“, erschienen kurz nach dessen Drucklegung (ROTH v. TELEGD, 1884). Sie beinhalteten eine knappe Erläuterung der geologischen Schichten und Hinweise auf vorhandene Mineralquellen. 1905 widmet er sich diesem Thema in dem Kapitel „*Von praktischem Gesichtspunkt wichtigere Gesteinsmaterialien*“ (ROTH v. TELEGD, 1905: 30–32). Frühzeitig wurde auch die Geologie bei der Beurteilung der Trinkwasserversorgung im südlichen Wiener Becken berücksichtigt (STUR, 1889). Hinweise auf zahllose ältere geologische bzw. geowissenschaftliche Arbeiten über „*West-Ungarn*“ und Karten, die vor 1921 in ungarischen Zeitschriften etc. erschienen sind, finden sich in der umfangreichen Bibliografie des Burgenlandes von AUMÜLLER & HORVÁTH (1987; in Summe 6.014 Zitate).

Kurz nach der Jahrhundertwende veröffentlichte VETTERS (1909) eine geologisch-tektonische Übersichtskarte des Wiener Beckens und seiner Randgebiete 1:250.000 mit Angabe der Erdbeben, Mineral- und Thermalquellen und die dazugehörigen Erläuterungen (VETTERS, 1910). Seit 1913 widmete sich WINKLER-HERMADEN (1926, 1955, 1957) der geologisch-geomorphologischen Entwicklung der Ostabdachung der Zentralalpen unter besonderer Berücksichtigung der jungen Tekto-

*Čížek Kohlenablagerungen bei Zillingdorf und Neufeld.*

TAF. I.



1	2	3	4	5	6
Alluvium	Dil. Gerölle.	Löss	Tert. Conglam.	Leithakalk	Tert. Schatter
7	8	9	10	11	12
Tert. Sand	Tegel	Graum.Quarz.	Graum.Kalk	Glimerschiefer	Gneiss

*Mühle in einer Tiefe von 2 bis 10 Metern.*

Abb. 1.

Geologische Übersichtskarte und Profil des zwischen Rosaliengebirge und Leithagebirge gelegenen Kohlereviere Zillingdorf-Neufeld (CZÍZEK, 1851: Taf. 1).

nik (WINKLER-HERMADEN, 1928). Parallel zu den Untersuchungen zur neogenen und quartären Entwicklung des Wiener Beckens und des Eisenstädter Teilbeckens bzw. des Wulka-Beckens erschienen auch Arbeiten über die junge Landschaftsentwicklung. Geomorphologische Studien im Leithagebirge wurden von HASSINGER (1905) begonnen. ROTH-FUCHS (1926) erklärte die Terrassengliederung im Leithagebirge noch ohne Berücksichtigung der jungen Tektonik. Tatsächlich weisen jedoch die Lagerungsverhältnisse des Leithakalkes auf eine junge Hebung bzw. Aufwölbung des Leithagebirges um mindestens 200 m hin (TOLLMANN, 1955a: 60). Der Salzburger Geograf Helmut Riedl veröffentlichte zahlreiche Beiträge zur Geomorphologie auf Blatt Eisenstadt und zwar über eiszeitliche Flächensysteme im Flussgebiet der Wulka (RIEDL, 1964) sowie über die geomorphologische Entwicklung (RIEDL, 1981). Seine Vorstellungen zur „jungtertiären“ Landschaftsentwicklung korrespondierten dabei mit den Arbeiten von SAUERZOPF (1950) und PAPP (1951). Die paläontologische Bearbeitung des Sarmatiums von Wiesen durch PAPP (1939) bildete die Grundlage für die Neogengliederung im gesamten Wiener Becken. Die ursprünglich nach der Molluskengliederung als „Oberpannon“ bezeichneten Zonen „F-H“ (F = Lignite, G = Blaue Serie und H = Bunte Serie) wurden zwischenzeitlich (wie auch auf Blatt 77 Eisenstadt) als „Pontium“ vom Pannonium abgetrennt, werden jedoch heute wieder diesem zugerechnet.

Vor dem Zweiten Weltkrieg erschien im Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt bereits eine detaillierte geologische Karte der Umgebung von Eisenstadt im Maßstab 1:50.000 (KAPOUNEK, 1938). Ein geologisches Übersichtskärtchen der Gegend von (Bad) Sauerbrunn publizierte PETRASCHECK (1945). Wie einer älteren Übersicht der Aufnahmegebiete für das Blatt Eisenstadt von PISTOTNIK (1989b) zu entnehmen ist, wurden nach Kriegsende großflächige Kartierungen im Wiener Becken und im Eisenstädter Neogenbecken für die Sowjetische Mineralölverwaltung durchgeführt. Eine sehr detaillierte geologische Kartierung des Leithagebirges erfolgte im Zuge der Bearbeitung des Südrandes des inneralpiner Wiener Beckens durch Leopold Kölbl und Richard Milles (KÖLBL, 1952). Die Kartierung des Beckenrahmens lieferte wertvolle Hinweise auf die Tektonik tieferer Beckenteile, die erdölgeologisch von Interesse waren.

Die weiteren Aufnahmearbeiten auf Blatt 77 Eisenstadt erfolgten etwa ab 1950 und dauerten bis zur Drucklegung im Jahr 1994 (BRIX & PASCHER, 1994). Die meisten neueren Arbeiten über **Stratigrafie und Fazies des Neogens** wurden am Paläontologischen- und Geologischen Institut der Universität Wien durchgeführt. 1948 führte Wilhelm Klaus im Braunkohlentagbau von Neufeld an der Leitha pollenanalytische Untersuchungen durch (KLAUS, 1950). 1951 bis 1953 kartierte Alexander Tollmann für seine Dissertation das Neogen am Südwestrand des Leithagebirges zwischen Eisenstadt und Hornstein (TOLLMANN, 1953, 1955a, b). Von Agemar Siehl stammt eine ausführliche Untersuchung des „Jungtertiären“ (heute Neogen) in der Umgebung von Hornstein mit Hilfe mikropaläontologischer Methoden (SIEHL, 1957).

Gerhard Zsutty bearbeitete unmittelbar südlich des Kartenblattes die Stratigrafie des Badeniums der Mattersburger Bucht (ZSUTTY, 1963). 1964 schloss Friedrich Sohs seine Dissertation über das Neogen am Westrand des Leithagebirges zwischen Hornstein und Sommerein ab (SOHS, 1964). Werner Fuchs bearbeitete in seiner Dissertation das Neogen und Quartär zwischen Siegendorf und Wulka (FUCHS, 1960, 1965). Im Anschluss an das Arbeitsgebiet von TOLLMANN (1953) kartierte Hanns Schmid für seine Dissertation das Neogen an der Südostseite des Leithagebirges zwischen Eisenstadt und Breitenbrunn (SCHMID, 1963, 1966). Ergänzende Aufschlussbearbeitungen im Neogen und Quartär zwischen Wimpassing und Hornstein erfolgten durch Paul Herrmann (HERRMANN, 1987).

Ausgehend von seiner Dissertation im Neogen der Mattersburger Bucht auf Blatt 107 Mattersburg (PASCHER, 1988b, 1991a) kartierte Günther Pascher in den Jahren 1990 bis 1993 auch das Neogen in der Südostecke des Kartenblattes 77 Eisenstadt (PASCHER, 1991b). In Rahmen seiner Dissertation über das Neogen im Westteil der Ödenburger Pforte bearbeitete Mohammad Reza Chahida 1967 bis 1969 auch die Foraminiferen- und Ostrakodenfauna des Bereiches zwischen Leithagebirge und Rosalia (CHAHIDA, 1970).

Im Zuge der Bearbeitung des geologischen Kartenblattes „Wien und Umgebung 1:200.000“ (FUCHS & GRILL, 1984) erfolgten durch Rudolf Grill wiederholt Vergleichsbegehungen in den neogenen und quartären Ablagerungen auf Blatt 77 Eisenstadt (GRILL, 1972, 1973, 1983). Als auswärtiger Mitarbeiter bearbeitete er auch Großaufschlüsse im Neogen bei Aushubarbeiten für die Südostautobahn (A3), die Schnellstraße S4, die Burgenland-Schnellstraße S31 sowie Künettengrabungen für die Adria-Wien-Pipeline (AWP; GRILL, 1970, 1985).

In den Jahren 1988 bis 1993 erfolgten durch Julian Pistotnik Neukartierungen in Kristallin, Permotrias und Neogen des westlichen Leithagebirges (PISTOTNIK, 1989a, 1992), die durch Rudolf W. Widder (verheiratet: Rudolf W. Dellmour), Karin Dellmour, Wilfried Rataj sowie Jenő Ivancsics ergänzt wurden (DELLMOUR & WIDDER, 1989; DELLMOUR & RATAJ, 1990). Die Bearbeitung neuerer Aufschlüsse im Neogen und Quartär des Kartenblattes 77 erfolgte durch die slowakischen Kollegen Michal Kováč, Ivan Baráth und Michal Nemčok, die sich jedoch vor allem mit der Interpretation der Störungen des geologischen Kartenbildes auseinandersetzen (KOVÁČ et al., 1992, 1993). Eine sedimentpetrologische und rohstoffwirtschaftliche Diplomarbeit über das Neogen im Raum Hornstein-Wimpasing erfolgte durch HAAS (1993). Eine umfangreiche Darstellung der Sedimentationsgeschichte im Eisenstädter Neogenbecken stammt von SAUER et al. (1992a, b).

Aus umweltgeologischen Gründen wurden etwa von 1980 bis zur Drucklegung der benachbarten geologischen Karte, Blatt 76 Wiener Neustadt, vom Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft der Technischen Universität Wien umfangreiche **hydrogeologische Untersuchungen** im südlichen Wiener Becken durchgeführt (REITINGER et al., 1991), mit denen sich Johann Reitingner schließlich habilitierte (REITINGER, 1985). Im Zeitraum 1988 bis 2001 wurden außerdem zahlreiche Diplomarbeiten der Universität für Bodenkultur (BOKU), der Wirtschaftsuniversität Wien, aber auch der Universität Wien zu den Themen Grundwasserkontamination und -sanierung in der Mitterndorfer Senke abgeschlossen. Ein detailliertes Grundwassermodell der Mitterndorfer Senke erstellte die Schweizer Firma SIMULTEC-AG (1996). Zur Beurteilung geogener und anthropogener Schadstoffbelastungen führten PIRKL & KRÁLIK (1988) sowie KRÁLIK & AUGUSTIN-GYURITS (1994) auf Blatt 77 Eisenstadt umweltgeochemische Untersuchungen an Bachsedimenten durch. GÖD & HEISS (2008) führten die in Bachsedimenten ermittelten Arsenanomalien auf Arsenanreicherungen im Altpaläozoikum des Leithagebirges zurück.

Am Institut für Geographie der Universität Wien beschäftigte sich Julius Fink eingehend mit der Morphogenese des Wiener Raumes und der **Quartärstratigraphie** des südlichen Wiener Beckens (FINK, 1973; FINK & FINK, 1978). Eine neuere Rekonstruktion der Paläogeographie des südlichen Wiener Beckens und des nördlichen Burgenlandes vom Pannonium bis in das Quartär, unter Verwendung von digitalen Höhenmodellen, findet sich in der Diplomarbeit von SAUERMAN (2005).

Nach Erscheinen der geologischen Karte 1:50.000, Blatt 77 Eisenstadt im Jahr 1994 erfolgten im Bereich südliches Wiener Becken/Eisenstädter Teilbecken bzw. Mattersburger Becken vom Institut für Geologie der Universität Wien (bzw. nach der ersten Reorganisation vom Institut für Geologische Wissenschaften und nach

der zweiten Reorganisation vom Department für Umweltgeowissenschaften bzw. vom Department für Geodynamik und Sedimentologie) zahlreiche hydrogeologische und strukturgeologische Untersuchungen. Darijusch Khorramshahi verfasste eine hydrogeologische Diplomarbeit im Rahmen eines Projektes der Geologischen Bundesanstalt mit dem Titel „Zur Hydrogeologie des nördlichen Mattersburger Beckens“ (KHORRAMSHAHI, 1999) und Nikolaus Bartl verfasste eine Bakkalaureatsarbeit über Lineamente und Hydrogeologie im südlichen Wiener Becken (BARTL, 2008).

Neuere Übersichtsarbeiten zur **Strukturgeologie und Geodynamik** des südlichen Wiener Beckens stammen von DECKER (1996), WAGREICH & SCHMID (2002), HINSCH et al. (2005a, b), DECKER et al. (2005) und HÖLZEL et al. (2008). Bernhard Salcher verfasste eine Dissertation über die Sedimentologie und die Modellierung der geodynamischen Entwicklung des südlichen Wiener Beckens (SALCHER, 2008). Marie-Luise Grundtner bearbeitete im Rahmen einer Bakkalaureatsarbeit die Sedimentologie des Naturdenkmales „Sandgrube Steinbrunn“, die eine Schlüsselstellung für die Diskussion der jüngsten Entwicklung des südlichen Wiener Beckens einnimmt (GRUNDTNER, 2009; GRUNDTNER et al., 2009). Der Faltenbau dieser jungen Ablagerungen wurde jüngst von EXNER et al. (2008, 2009) und im Rahmen einer Masterarbeit von Fritz Steirer (STEIRER, 2014; vgl. HÄUSLER, 2012a, b) neu bearbeitet (vgl. CHWATAL et al., 2015). Cigdem Erkmen schloss 2012 eine Masterarbeit über die Kinematik und Deformation an der Leithagebirge-Störung östlich Wimpassing ab (ERKMEN, 2012). Weitere strukturgeologische Detailbearbeitungen syn- bis postsedimentärer Störungen an den Rändern des Eisenstädter Neogenbeckens erfolgten durch EXNER & GRASEMANN (2010), SPAHIĆ et al. (2011), RATH et al. (2011) sowie EXNER & RATH (2012).

Arbeiten über das rezente Stressfeld im Übergangsbereich zwischen südlichem Wiener Becken und Pannonischem Becken stammen von REINECKER & LENHARDT (1999) sowie von BADA et al. (2007). HINSCH & DECKER (2011) analysierten im Wiener Becken anhand der abschnittsweisen Zonierung von Erdbeben die Kinematik der „Vienna Basin Transform Fault“. SALCHER et al. (2012) gelangten nach einer Analyse der Schwereanomalien im Wiener Becken unter anderem zu einem differenzierteren Bild der Entstehung der Mitterndorfer Senke und der fiederartigen en-echelon Störungen im Übergangsbereich zum Zillingdorfer Kohlerevier.

Eine Signatur für instabile Hangbereiche ist auf der Geologischen Karte nicht enthalten, da Massenbewegungen – außer bei Hanganschnitten beim Straßenbau – nicht bekannt waren. Über **Massenbewegungen** auf Blatt 77 sind auch kaum Publikationen erschienen. STINI (1952) veröffentlichte eine kurze Notiz über einen „Talzuschub“ im Burgenland, im Kristallin bei Wiesen, knapp südwestlich des Kartenblattes.

Erst in jüngster Zeit ist das Phänomen von durchaus großflächigen Kriechbewegungen im Neogen des Eisenstädter Teilbeckens eingehend geologisch, geomorphologisch und geotechnisch untersucht worden (LEOPOLD, 2012). Unter „Hangkriechen“ versteht man eine über längere Zeiträume anhaltende, meist nur langsame Verformung flacher Hänge im Lockergestein mit mm- bis cm-Beträgen pro Jahr. Im Blattbereich wurden Hangdeformationen nordwestlich und südwestlich von Mattersburg, westlich von Müllendorf und südlich von Hornstein sowie im Bereich Zagersdorf-Klingenbach dokumentiert. Besonders betroffen von Kriechbewegungen war die Gleisstrecke der Raaberbahn südlich von Draßburg (südwestlich von Zagersdorf; auf GK 50 Blatt 107-108 Mattersburg-Deutschkreutz), wo im Bereich von Sedimenten der Sandschaler Zone des mittleren Badeniums nach ersten Hangbewegungen im Jahr 1876 wiederholt der Gleiskörper saniert werden musste. Zu den bedeutendsten Schäden an den Gleisanlagen kam es nach Starkniederschlägen 1964, als über einen Zeitraum von zwei bis drei Monaten im Bereich des Hangfußes



eine Hebung der Gleisanlage um etwa 12 cm pro Tag den Zugverkehr zum Erliegen gebracht hatte (LEOPOLD, 2012: 71ff.). Dass derartige Kriechbewegungen etwa auch in Sanden des Sarmatiums, auf Hängen mit nur geringer Neigung auftreten, belegt die seit den 1970er Jahren erfolgende, sehr langsame Verstellung nicht ausreichend tief fundierter Häuser im ufernahen Bereich der Ferienanlage Römersee bei Bad Sauerbrunn, wo auch Schäden im Straßenbelag aufgetreten sind.

## 4. Geologischer Bau

Die GK 50 Blatt 77 Eisenstadt beinhaltet das Neogen des südlichen Wiener Beckens, das durch das Unterostalpin des Nordost-Südwest streichenden Leithagebirges vom neogenen Eisenstadt-Sopron-Becken getrennt ist. Das Unterostalpin endet als Mittelgebirge am Südwestrand des Leithagebirges, setzt sich aber in südwestlicher Richtung unter Neogenbedeckung horstartig fort und taucht im Rosaliengebirge wieder auf. Die Kristallinhörste Leithagebirge – Rosaliengebirge – Brenenberg – Ruster Höhenzug bilden den Rahmen des Eisenstadt-Sopron-Beckens (Abb. 2).

Die Untergrundkarte des Wiener Beckens 1:200.000 (KRÖLL et al., 1993) zeigt sehr deutlich die asymmetrische Ausbildung des Eisenstädter Teilbeckens, das im Südwesten, bruchtektonisch vom Unterostalpin des Rosaliengebirges abgegrenzt, seine größte Mächtigkeit erreicht. Der asymmetrische Bau des Eisenstädter Teilbeckens zeigt somit keine dem Wiener Becken vergleichbare Pull-apart-Struktur, jedenfalls soweit dies aus der Analyse tektonischer Strukturen bekannt ist.

In der tektonischen Übersichtskarte des Blattes 77 Eisenstadt 1:400.000 (BRIX & PASCHER, 1994) sowie in der generalisierten Geologischen Karte von Wien und Umgebung 1:200.000 (FUCHS & GRILL, 1984) kommt auch die Verteilung pleistozäner Ablagerungen im Hangenden des Neogens klar zum Ausdruck. Die jüngsten Sedimente im südlichen Wiener Becken bilden die fluviatilen Ablagerungen in der bruchtektonisch im Pleistozän gebildeten Mitterndorfer Senke, die jüngste Bedeckung des Eisenstädter Teilbeckens bilden die geringmächtigen Ablagerungen der Wulka.

Das Unterostalpin des Leithagebirges (und Rosaliengebirges) umfasst variszisch metamorphes Kristallin mit lokalen Granitintrusionen und Resten einer schwach metamorphen permomesozoischen Bedeckung. Das zwischen Nördlichen Kalkalpen und Leithagebirge als Pull-apart-Becken angelegte südliche Wiener Becken beinhaltet über einem Untergrund, der sowohl aus unterostalpinen als auch überschobenen kalkalpinen Einheiten besteht, eine 1.600 m mächtige Neogenentwicklung. Diese umfasst über basalen grobklastischen Bildungen des Karpatiums die durch Tiefbohrungen gut untersuchten marinen Ablagerungen des Badeniums und Sarmatiums. Durch unzählige Flachbohrungen wurden die hangenden limnisch-fluviatilen Ablagerungen des Pannoniums und speziell die Kohle führenden Schichten erkundet, die im Pannonium zwischen dem südlichen Wiener Becken und dem Eisenstädter Teilbecken verbreitet sind.

Hinsichtlich der Schichtfolge vergleichbar dem südlichen Wiener Becken, wurde auch im Eisenstädter Teilbecken über basalen grobklastischen Ablagerungen des Karpatiums marines Badenium und Sarmatium abgelagert. Wo das unterostalpine Grundgebirge, speziell des Leithagebirges und des Ruster Höhenzuges, archipelartig aus dem Miozänmeer herausragte, wurden im Badenium fossilreiche Kalke – die Leithakalke – abgelagert. Im Sarmatium wurden diese teilweise erodiert und als sogenannte „detritäre Leithakalke“ küstennah wieder abgelagert. Im Pannonium folgen tonig-sandige und kiesige Ablagerungen, die im Pannonischen Becken, südöstlich des unterostalpinen Ruster Höhenzuges, große Mächtigkeiten erreichen.

### 4.1. Bruchtektonik

Der Kenntnisstand über die Bruchtektonik im Bereich des Blattes Eisenstadt ist, bedingt durch die regional unterschiedlich intensive Exploration auf Kohlenwasserstoffe (Tiefbohrungen bis 2.000 m und tiefer; Counterflush-Bohrungen bis

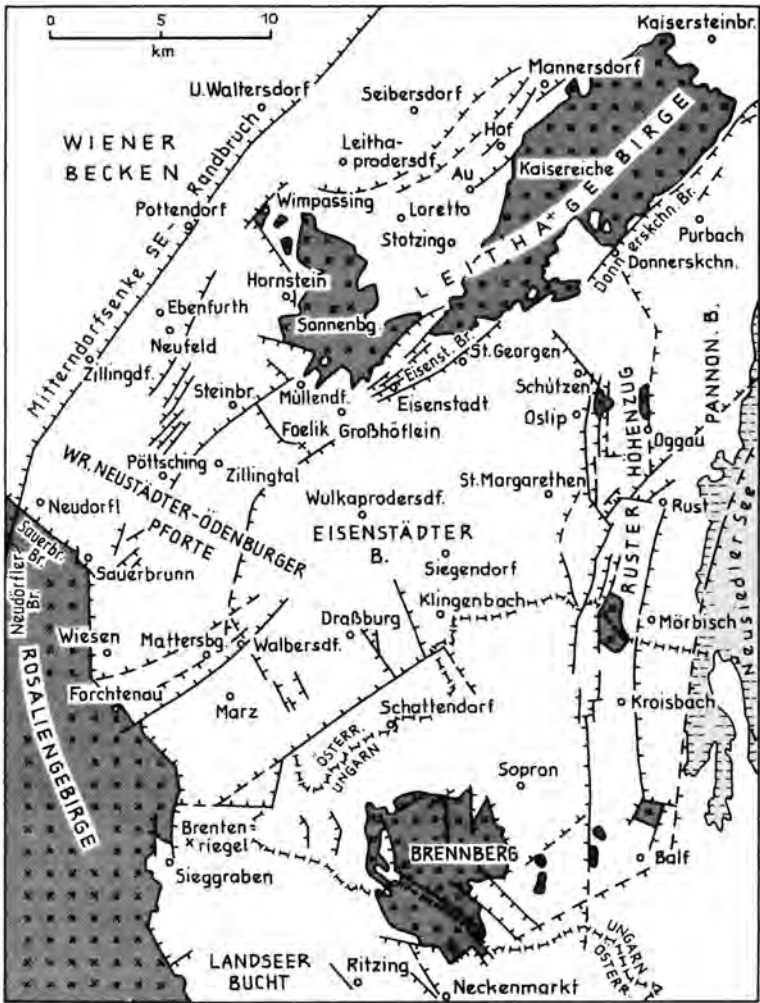


Abb. 2.  
 Unterostalpinen Rahmen des Eisenstadt-Sopron-Beckens (TOLLMANN, 1985: Abb. 243).

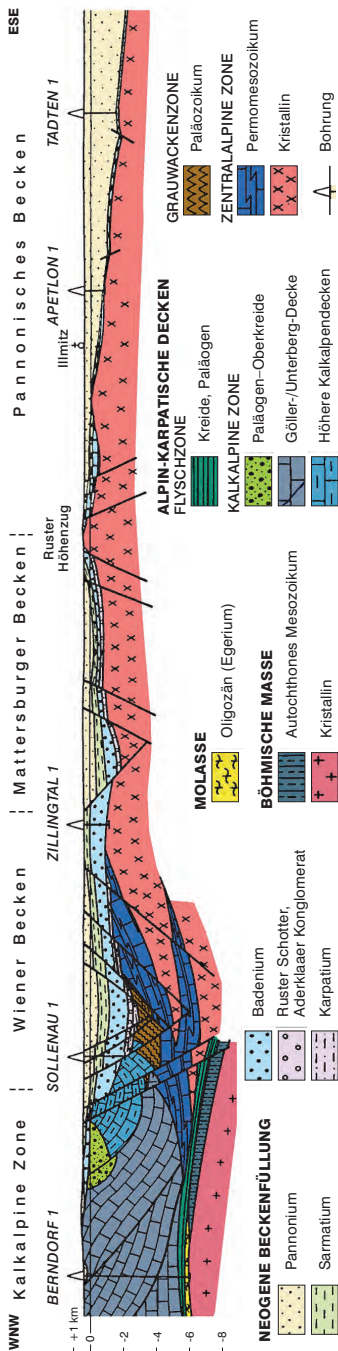
etwa 200 m Tiefe; Seismik bis zum Untergrund der Neogenbecken), auf Braunkohle (Bohrungen bis etwa 100 m Tiefe) bzw. auf Grundwasser (Bohrungen etwa 10–200 m Tiefe), sehr heterogen. Ebenso heterogen ist die Kompilierung dieser Brüche bzw. Störungen in den verfügbaren geologischen Karten 1:50.000 und 1:200.000, wobei der Verlauf von oberflächlich meist nicht kartierbaren Störungen auf einer Interpretation von tieferen Bohrungen beruht, die teilweise auch stratigrafisch ausgewertet wurden. Im Wesentlichen resultieren Lage und Neigung der Brüche aus den Ergebnissen der im Zuge der Kohlenwasserstoff-Exploration angesetzten Strukturbohrungen.

In der Geologischen Karte von Wien und Umgebung 1:200.000 (FUCHS & GRILL, 1984) ist das Störungsinventar im südlichen Wiener Becken auf die Begrenzung der Mitterndorfer Senke beschränkt. In der Untergrundkarte 1:200.000 des gleichen Gebietes von KRÖLL et al. (1993) kommen die durch die zahlreichen Tiefbohrungen, Strukturbohrungen und Seismikprofile ermittelten Tiefenstörungen sehr gut zum Ausdruck. In den beiden digital erstellten Geologischen Karten Burgenland 1:200.000 (PASCHER, 1999) und Niederösterreich 1:200.000 (SCHNABEL, 2002) wurden sowohl oberflächennahe Störungen, als auch Tiefenstörungen dargestellt. In diese Karten wurde nahezu das gesamte bruchtektonische Inventar des Kartenblattes 77 Eisenstadt aufgenommen. Trotzdem unterscheiden sich die beiden digital erstellten Karten geringfügig. Beispielsweise ist eine gebogene, etwa 5 km lange, ostfallende Störung zwischen Eisenstadt und Mattersburg, die das neogene Eisenstädter Teilbecken im Westen begrenzt (Abb. 2), in der Burgenland-Karte eingetragen, in der Niederösterreich-Karte aber nicht. In der Strukturkarte des Beckenuntergrundes kommt sie jedenfalls nicht zum Ausdruck.

Wie in Kapitel 6 näher begründet, handelt es sich bei dieser Linie streckenweise um die Grenze zwischen sarmatischen (28) und unterpannonen (23) Schichten und somit um eine ungestörte, sedimentäre Abfolge. Von dem Nordost-streichenden „Sarmathorst“ zwischen Bad Sauerbrunn und Müllendorf fallen die auflagernden Schichten des tieferen Pannoniums einerseits nach Südosten, in Richtung Eisenstädter Teilbecken, und andererseits nach Nordwesten, in Richtung südliches Wiener Becken, ungestört unter jüngere Schichten ein. Damit wird aber auch jene Störung bedeutungslos, die in der GK 50, Blatt 77, sowie in der digitalen Burgenland-Karte 1:200.000 dieses Sarmatium-Vorkommen im Nordwesten begrenzt. Damit entspricht die Darstellung der Bruchtektonik, wie sie in der Niederösterreich-Karte 1:200.000 im Bereich der Wiener Neustädter-Ödenburger Pforte, also im Bereich des Nordost-streichenden Sarmathorstes kompiliert wurde, voll der Interpretation des Autors der vorliegenden Erläuterungen.

Obwohl vom Kartenblatt 77 Eisenstadt in die beiden kompilierten geologischen Karten 1:200.000 übernommen, wird auch die gebogene Störung, die von Neudörfel über die Teichmühle in Richtung Krensdorf verlaufend eingetragen ist, nun auch als obsolet betrachtet, da es sich bei den großflächig kartierten Neufelder Schichten südwestlich von Pöttching gemäß Counterflush-Bohrung PF 35 (Kapitel 6.6) um Ablagerungen des mittleren Pannoniums handelt und somit auch nordöstlich von Bad Sauerbrunn Pannonium ungestört dem Sarmatium auflagern dürfte.

Ein weiteres Detail zur Bruchtektonik im Norden der Wiener Neustädter-Ödenburger Pforte ist von Interesse, nämlich die Darstellung der Störungen im Bereich des ehemaligen Kohlebergbaus im Pöttching-Neufeld-Zillingdorfer Revier. Die durch die intensive Bergbautätigkeit und zahlreiche Bohrungen gut abgegrenzten tektonischen Schollen wurden aus der Karte der Bergbau-Betriebsgesellschaft von 1956 (Abb. 43) in dieser Form nur von TOLLMANN (1985: Abb. 243) in seiner tektonischen Skizze des Eisenstädter Teilbeckens übernommen (Abb. 2). Diese Staffelbrüche, in denen die Kohleflöze der Neufelder Schichten gegen das südliche Wiener Becken hin abgesenkt worden sind, belegen eine junge Zerrungstektonik. Dieses fiederartige Störungssystem ist nun ausnahmslos in allen geologischen Karten (1:50.000, 1:200.000) südöstlich Ebenfurth zu zwei Störungen generalisiert worden, die im Wesentlichen das Neufelder Kohlerevier im Westen und Osten begrenzen. Der Verlauf der großen Brüche auf Blatt 77 Eisenstadt wird im Wesentlichen durch die Anordnung der die Neogenbecken begrenzenden Kristallinhorste bestimmt. Diese die Beckenabsenkung begleitenden synsedimentären Störungen sind in den seltensten Fällen aufgeschlossen. Bedeutende synsedimentäre Störungen sind jedoch aufgrund abrupter Mächtigkeitsunterschiede der Neogenablagerungen in



der Strukturkarte des Beckenuntergrundes erkennbar. Störungen, die beispielsweise Neufelder Schichten versetzen, wie dies im ehemaligen Bergbauggebiet Pötttsching-Zillingdorf-Neufeld der Fall ist, können auf eine pliozäne/pleistozäne Zerrungstektonik zurückgeführt werden.

## 4.2. Geologische Profilschnitte

Das schematische geologische Übersichtsprofil in Abbildung 3 verläuft vom südlichen Wiener Becken über das Eisenstädter Teilbecken und den Ruster Höhenzug nach Südosten in das Pannolisches Becken. Das bis 6.000 m Tiefe entworfene Profil zeigt somit die Untergrundverhältnisse des südlichen Wiener Beckens mit unterostalpinem Kristallin und auflagerndem Permesozoikum sowie überschobener Grauwackenzone. Ferner zeigt es den unterostalpinen Horstbereich der Wiener Neustädter-Ödenburger Pforte im Bereich der Tiefbohrung Zillingtal 1, den asymmetrisch nach Südwesten abgesenkten Teil des Eisenstädter- bzw. Mattersburger Teilbeckens, den unterostalpinen Horst des Ruster Höhenzuges und das anschließende Pannolisches Becken mit der Tiefbohrung Apetlon 1. Schematisch wurden an der Neogenbasis des Eisenstädter Teilbeckens nur Ruster Schotter (des Karpatiums) eingezeichnet, da in den Tiefbohrungen keine unterostalpinen permesozoischen Schichten angetroffen wurden.

Die zentrale Struktur der beiden Profile zum Blatt 77 Eisenstadt (Tafel 2) bildet der unterostalpine Kristallinhorst des Leithagebirges. Profil 1 quert das Kartenblatt generell in südöstlicher Richtung. Es zeigt die am Nordwestrand des Leithagebirges, in Richtung südliches Wiener Becken ausgebildeten Bruchstaffeln, quert im Südosten das Eisenstädter Teilbecken bis zum Ruster Höhenzug (auf GK 50 Blatt 78 Rust) und reicht bis zum Rand des Pannolisches Beckens auf GK 50 Blatt 79 Neusiedl am See. Profil 2 quert das Kartenblatt generell

Abb. 3. Geologisches WNW-ESE-Profil vom südlichen Wiener Becken in das Pannolisches Becken (BERKA, 2015: Abb. 29 – nach WESSELY, 1993).

in südwestliche Richtung. Es endet im Südwesten im unterostalpinen Kristallinhorst des Rosaliengebirges (auf GK 50 Blatt 76 Wiener Neustadt), quert das asymmetrisch nach Südwesten abgesenkte Eisenstädter Neogenbecken und reicht nördlich des Leithagebirges bis in das südliche Wiener Becken.

Die Konstruktion der geologischen Profilschnitte zur GK 50 Blatt 77 (Tafel 2) erfolgte im Wesentlichen auf Basis des geologischen Kartenblattes selbst und seiner publizierten Nachbarblätter sowie der Strukturkarte 1:200.000 des Wiener Beckens und seiner angrenzenden Gebiete (KRÖLL & WESSELY, 1993). Zusätzlich standen Strukturbohrungen der Österreichischen Mineralölverwaltung, strukturell ausgewertete Seismikprofile (MARSCH, 2003, 2005) sowie einige tiefere Bohrungen aus dem Archiv der Fachabteilung Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt zur Verfügung. Die Lage der geologischen Profilschnitte ist dem Übersichtskärtchen auf Tafel 2 zu entnehmen. Die Nummern der Legende von Tafel 2 beziehen sich auf die Legende des Geologischen Kartenblattes 77 (BRIX & PASCHER, 1994). Wo im Badenium Leithakalk und im Sarmatium detritärer Leithakalk kartiert worden ist, wurden diese auch in den Profilen differenziert.

Der Informationsgehalt der geologischen Profile auf Tafel 2 ist sehr heterogen. So lassen sich in den Neogenbecken aufgrund fehlender Bohrungen beispielsweise kaum Aussagen über die Verbreitung der permomesozoischen Schichten im Liegenden der Leithakalke treffen. Wo aufgrund fehlender Bohrinformationen überhaupt keine Angaben zur Schichtfolge im Beckenuntergrund getroffen werden konnten, wurde dies mit einem Fragezeichen angedeutet. Es ist zu beachten, dass die vertikale Überhöhung der Profilschnitte in Tafel 2 ein steileres Einfallen der Schichtgrenzen bedingt, als dies in Wirklichkeit gegeben ist.

Die Mächtigkeit der neogenen Ablagerungen nimmt jeweils vom unterostalpinen Rahmen gegen die Beckenmitte hin zu. Das ab dem Badenium einbrechende Eisenstädter Teilbecken und das erst ab dem Pannonium absinkende Pannonische Becken ist randlich zum Ruster Kristallinhorst durch Flexuren und synsedimentäre Brüche begrenzt. Entsprechende synsedimentäre Bruchstrukturen sind auch vom Nord- und Südrand des Leithagebirgshorstes bekannt.

Ergänzend zu den geologischen Übersichtsprofilen in Abbildung 3 und Tafel 2 wird noch ein detaillierteres Profil im Bereich des Zillingdorfer Horstes erläutert, das auf der strukturellen Auswertung des Seismikprofils „BM 6“ der Österreichischen Mineralölverwaltung aus dem Jahr 1973 durch MARSCH (2005: Tafel 10) basiert (Abb. 4).

Das Profil wurde mit 165 Schusspunkten („Stationen“) auf eine Länge von 16,5 km gemessen und erstreckt sich von Steinbrunn in ESE-Richtung über den Autobahnknoten Eisenstadt bis in das Wulkatal. Die Dimension des Tiefenprofils bezieht sich auf die Schallwellen-Aufzeichnungen in Sekunden (Sekunden-Zweiweg-Schall-Laufzeit). Generell trifft bei dem seismischen Profil – im Vergleich mit der Schichtfolge in Tiefbohrungen – eine Zeit-Tiefen-Konversion von 1 Sekunde  $\approx$  1 km zu. Das interpretierte Seismikprofil reicht demnach bis etwa 1.000 m Tiefe. Als obere Begrenzung des Seismikprofils wurde (höhenrichtig) das Geländeprofil eingetragen und auf diesem die geologischen Einheiten ergänzt. Von der Counterflushbohrung PF 39 bis südwestlich von Großhöflein stehen somit Sedimente des Sarmatiums an, ab dem Bruch östlich des Föllig folgen dann, beckenwärts gegen Südosten hin abgesetzt, Sedimente des Pannoniums.

Auf dem Seismikprofil BM 6 liegt keine Tiefbohrung, die eine direkte stratigraphische Einstufung der Reflektoren erlaubt. Daher wurden von MARSCH (2005) die Tiefenangaben der Reflektoren des kreuzenden Seismikprofils BM 1, auf dem die über 1.400 m tiefe Bohrung Zillingtal 1 liegt, auf das Seismikprofil BM 6 übertragen.

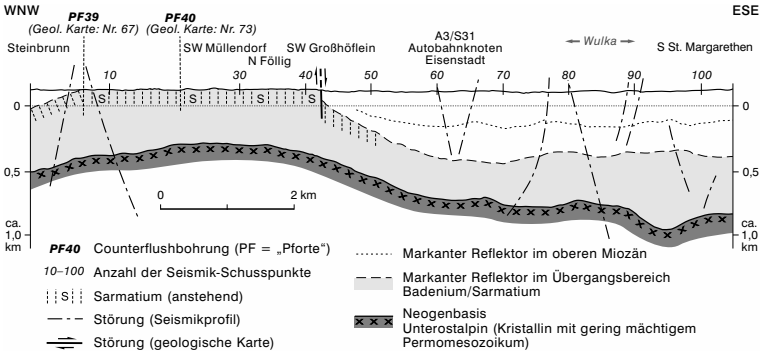


Abb. 4.

Schematisches Profil Steinbrunn (südwestlich Müllendorf)-Eisenstadt, basierend auf der Eintragung markanter Reflektoren in einem Seismikprofil durch MARSCH (2005: Tafel 10). Lage des Profils in Tafel 2.

Das Profil in Abbildung 4 lässt aufgrund der eingetragenen Reflektoren klar eine horstartige Struktur im Bereich der (im geologischen Kartenbild anstehend kartierten) Schichten des Sarmatiums erkennen. Diese sich von Müllendorf über Zillingtal in südwestlicher Richtung bis Bad Sauerbrunn fortsetzende Antiform wird in der Folge als „Zillingtaler Horst“ bezeichnet. Südlich von Bad Sauerbrunn bildet das Pannonium parallel zu dieser Antiform eine Nordost-streichende Synform, die von KÜPPER (1962) als „Schölling-Synklinale“ bezeichnet wurde (Tafel 1).

In nordwestlicher Fortsetzung des Profils in Abbildung 4 entwarfen KÜPPER & KIESLINGER (1953) aufgrund der zahlreichen Kohlebohrungen im Grenzbereich Neufelder Scholle/Mitterndorfer Senke ein detailliertes Profil durch die Bruchstaffeln der Neufelder Schichten (Abb. 5).

Aufgrund des Versatzes der Kohle führenden Lagen der Neufelder Schichten lässt dieses Profil auf eine Bruchtektonik schließen, die jünger als oberes Pannonium, also im Plio-/Pleistozän erfolgt ist und die nordwestlich der „Haupttrandstörung“ (Abb. 5), von WESSELY (2006: 195, 361) auch als „Pottendorfer Bruch“ bezeichnet, noch intrapleistozän aktiv war (Mitterndorfer Senke mit pleistozäner Sedimentfüllung).

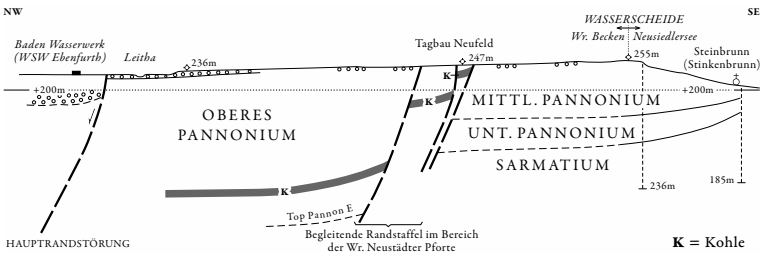


Abb. 5.

Schematische Profilskizze der Bruchstaffeln in den Neufelder Schichten zwischen Ebenfurth im Nordwesten und Steinbrunn (bis 1959 hieß der Ort Stinkenbrunn) im Süden (KÜPPER & KIESLINGER, 1953).

## 5. Kurzgefasste Entwicklungsgeschichte

Im Folgenden wird zuerst die geologische Entwicklungsgeschichte des Arbeitsgebietes bis zum Ende des Mesozoikums geschildert, danach leiten einige Hinweise auf die Entwicklung im Paläogen zur Paläogeografie des Miozäns über. Abschließend folgen Anmerkungen zur Landschaftsentwicklung im Plio-/Pleistozän und zu lokalen Verstellungen entlang von Störungen in dieser Zeit. Abbildungen, welche die beschriebene Paläogeografie zeigen, finden sich z.B. in SCHUSTER et al. (2015).

Aufgrund eines Beschlusses der Österreichischen Stratigraphischen Kommission im Jahr 2004 werden die Stufenbegriffe auch in Österreich mit lateinischen Endungen (auf -ium) verwendet, wie z.B. „Badenium“ statt früher „Baden“.

### 5.1. Die Entwicklung bis zum Ende des Mesozoikums

(R. SCHUSTER)

Die Glimmerschiefer und Paragneise, welche heute den Großteil des Unterostalpins auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt aufbauen, entstanden aus klastischen, tonig-sandigen Sedimenten. Einzelne Lagen von basaltischen Vulkaniten oder Ganggesteinen liegen heute als Amphibolite vor. Auf das Alter der Sedimente gibt es keine konkreten Hinweise, es kann aber anhand der darin enthaltenen Orthogneise grob abgeschätzt werden. Wie unten angeführt, intrudierten die Granite, aus denen die Orthogneise vom Sonnenberg (484 m) entstanden sind, im Ordovizium in einigen Kilometern Tiefe, sodass angenommen werden muss, dass die klastischen Abfolgen zu diesem Zeitpunkt wohl schon als Phyllite und Arkosegneise vorlagen. Da einerseits Hinweise auf präkambrische granitische Intrusivgesteine fehlen und die Gesteine andererseits im Ordovizium bereits in einer gewissen Tiefe lagen, kann davon ausgegangen werden, dass die klastischen Sedimente aus dem Neoproterozoikum bis Kambrium (1.000–485 Millionen Jahre/Ma) stammen. Das Ostalpin bildete zu dieser Zeit ein Krustenstück am Nordrand des Kontinents Gondwana, welcher sich nahe dem Südpol befand.

Die im südwestlichen Leithagebirge um den Sonnenberg auftretenden Orthogneise zeigen unterschiedliche Varietäten. So finden sich Augengneise, feinkörnige Biotitgranitgneise und leukokrate, mittelkörnige Orthogneise sowie Pegmatite. Nach der räumlichen Nahebeziehung und der gleichförmigen Deformation ist anzunehmen, dass es sich um eine zusammengehörige Suite handelt. Basierend auf Laser Ablation ICP-MS Datierungen von Zirkonen aus einem Augengneis intrudierten die Granite im Ordovizium vor  $477,3 \pm 5,5$  Ma (unpublizierte Daten von Ralf Schuster und Urs Klötzli). In diversen Diskriminationsdiagrammen (z.B.: PEARCE et al., 1984) fallen die Gesteine in das Feld von synkollisionären Graniten. Ordovizische Magmatite finden sich nicht nur im Ostalpin, sondern weit darüber hinaus (RAUMER et al., 2012). Nach KRONER & ROMER (2013) handelt es sich beim Ordovizischen Ereignis wahrscheinlich um Dehnungsvorgänge am Nordrand von Gondwana und nicht um eine Plattenkollision.

Im Oberdevon und Karbon (382–299 Ma) wurden weite Teile des heutigen Ostalpins vom Variszischen Ereignis, welches zur Bildung des Superkontinents Pangäa führte, erfasst. Dabei erfuhren die neoproterozoischen bis kambrischen Gesteinsabfolgen mit den eingelagerten ordovizischen Graniten eine Struktur- und Metamorphoseprägung. Die variszischen Strukturen sind heute noch in vielen Aufschlüssen gut erkennbar. Oft kam es zur Ausbildung einer mylonitischen Schieferung, wie z.B. in Teilen der Orthogneise oder in den als „Schiefergneise“ bezeichneten plattigen



Paragneisen, die westlich von Eisenstadt auftreten. Hinweise auf Staurolith in Glimmerschiefern, Granat in Amphiboliten und Orthogneisen und die duktile Deformation der Kalifeldspäte in den Granitgneisen zeigen, dass die variszische Metamorphose zumindest Bedingungen der oberen Grünschieferfazies, wahrscheinlich aber der Amphibolitfazies erreicht hat. Am Ende des variszischen Geschehens wurden die Gesteine durch tektonische Prozesse in hohe Krustenniveaus exhumiert und daraufhin durch Erosion bis zur heutigen Erdoberfläche freigelegt.

Im Perm (299–252 Ma) bildete das heutige Ostalpin ein kontinentales Krustenstück des Superkontinents Pangäa, nahe dem Westende der Tethysbucht. Es befand sich am Südrand des Variszischen Orogens und es herrschte arides Klima. Die Topografie des Variszischen Orogens wurde durch Erosion und eine in diesem Bereich aufkommende Dehnung der Lithosphäre zusehends eingeebnet. So kam es zur Ablagerung von terrestrisch-fluviatilen, rot gefärbten, siliziklastischen Sedimenten aus lokalem Schutt des nahegelegenen Hinterlandes. Solche Sedimente sind in Form von Brekzien und Konglomeraten des Alpenen Verrucano auf dem Kartenblatt im Bereich östlich von Hornstein vorhanden. Zwar ist, bedingt durch eine alpidische, sprödetektonische Überprägung, kein eindeutiger Transgressionskontakt zu den unterlagernden, variszisch geprägten Kristallingesteinen erhalten, es ist aber anzunehmen, dass die Sedimentabfolgen eine autochthone Position einnehmen.

In der Trias (252–201 Ma) breitete sich der Tethys-Ozean weiter gegen Westen aus und das Klima wurde humider. Der Bereich des heutigen Ostalpins bildete ein Segment des Schelfbereiches und dieser begann kontinuierlich abzusinken. Dadurch kamen unterschiedlich mächtige Schichtfolgen einer Karbonatplattformentwicklung zur Ablagerung. Jene im Bereich des heutigen Unterostalpins lagen relativ weit entfernt von der Schelfkante, in einem Übergangsbereich zur epikontinentalen „germanischen Fazies“. Die Sedimentabfolgen sind daher durch eine geringe Mächtigkeit und die Hauptdolomitfazies in der Obertrias gekennzeichnet (TOLLMANN, 1977). Im Bereich des hier behandelten Kartenblattes umfasst die triassische Schichtfolge östlich von Hornstein und bei Wimpasing lediglich Quarzite mit Konglomeratlagen des untertriassischen Semmeringquarzites und Reste grauer, feinkörniger Kalkmarmore, die wahrscheinlich aus der Mitteltrias stammen.

Im Jura (201–145 Ma) begann der Zerfall von Pangäa rasch voranzuschreiten. Der Atlantik öffnete sich und ein Ast davon – der Penninische Ozean – propagierte gegen Osten in den heutigen Alpenraum (SCHMID et al., 2004). Das Krustenstück des heutigen Ostalpins war zu dieser Zeit ein Teil des „Adriatischen Sporns“ am Nordrand des heutigen afrikanischen Kontinents und bildete eine kontinentale Brücke zwischen dem Penninischen und dem Neotethys Ozean. Dabei stellte das heutige Unterostalpin den Kontinentalrand hin zum Penninischen Ozean dar. Die jurassischen Sedimente des Unterostalpins beinhalten typischerweise unter- und mitteljurassische Brekzien, welche die tektonischen Prozesse im Zuge der Öffnung des Penninischen Ozeans widerspiegeln. Im Oberjura wurden Tiefwassersedimente mit Radiolariten abgelagert, im behandelten Gebiet sind jedoch keine jurassischen oder kretazischen Sedimente erhalten.

In der frühen Unterkreide wurde die kontinentale Brücke zerstört, da sich der Penninische Ozean weiter gegen Osten ausdehnte und mit dem Neotethys-Ozean verband. Der „Adriatische Sporn“ löste sich vom Nordrand des heutigen Afrika und driftete als eigenständige Adriatische Mikroplatte gegen Norden. Damit begann die eigentliche alpidische Gebirgsbildung, die bis heute andauert. An einer südlich des heutigen Unterostalpins gelegenen, gegen Südosten abtauchenden Subduktionszone entstand ein initialer Orogenkeil innerhalb des heutigen Oberostalpins. Sukzessive weitete sich die Deformation gegen Nordwesten aus und ab ca. 85 Ma gelangten die Gesteine des heutigen Unterostalpins in die Subduktionszone. Sie

wurden versenkt, dabei aufgewärmt und schließlich in unterschiedlicher Tiefe von der abtauchenden Lithosphärenplatte abgeschert und in den Orogenkeil eingebaut. Die heute aufgeschlossenen Anteile des Unterostalpins kamen dabei in eine Tiefe von 10 bis 15 km, da sie alpidische Metamorphosebedingungen in der unteren Grünschieferfazies erlebten. In der Folge wurden sie von den heutigen Penninischen Decken mit „wasserreichen“ Tiefseesedimenten unterschoben, wodurch während der Metamorphose sehr viel Fluid vorhanden war. Der hohe Fluiddurchsatz bewirkte, dass viele variszisch gebildeten Minerale wie Biotit, Granat oder Feldspat alteriert und weitgehend durch Chlorit, Hellglimmer, Albit, Klinozoisit und Eisenhydroxide ersetzt wurden. Erfolgte die Umwandlung bei mäßiger Deformation, blieben die variszischen Strukturen dabei weitgehend erhalten, andernfalls entstanden Phyllonite. Basierend auf Ar/Ar-Muskovit- und Rb/Sr-Biotitaltern aus dem etwas höher temperiert überprägten Semmeringgebiet, die um 80 Ma liegen (SCHUSTER et al., 2001), erfolgte der Metamorphosehöhepunkt in den unterostalpinen Decken am Alpenstrand im Campanium. Wann und wie die Decken in oberflächennahe Niveaus gelangten, ist derzeit nicht bekannt, da keine Spaltspuren-Daten (fission track-Daten) zur Verfügung stehen.

Die permo-triassischen Abfolgen an den westlichen Ausläufern des Leithagebirges zeigen eine intensive kataklastische Überprägung. Eine Bearbeitung von ERKMEN (2012) im Steinbruch Schraufstädter nahe Wimpasing ergab, dass es sich um eine mehr als 500 m mächtige Kataklastizone handelt. Harnischflächen zeigen eine Bewegung in nordöstliche Richtung an. Das Alter der Deformation ist nicht bekannt.

## 5.2. Paläogeografie des Paläogens und Neogens

Das **Paläogen** wird auf dem Kartenblatt nur am Westrand des Leithagebirges durch das Vorkommen mariner obereozäner Sedimente repräsentiert. Zusammen mit dem Restvorkommen von Kirchberg am Wechsel und der Verbreitung als Gerölle im Brennberger Blockstrom des Karpatiums, in der Sand-Schotter-Fazies des tieferen Badeniums, östlich von Forchtenstein sowie in den sarmatischen Basis-schottern von Wiesen, lassen obereozäne Gerölle auf eine ursprünglich weitere Verbreitung paläogener mariner Vorkommen im Süden des dann im Neogen eingebrochenen Wiener Beckens schließen. Das bedeutet, dass im Obereozän ein flaches Meer den Ostrand der Alpen episodisch überflutet hat (FUCHS, 1980). Danach war das Gebiet landfest.

Im späten Paläogen dürfte das Leithagebirge noch nicht als morphologische Erhebung vorhanden gewesen sein. Das kann vermutet werden, da der gesamte südwestliche Teil des Leithagebirges um den Sonnenberg den Eindruck einer tief verwitterten Verebnungsfläche mit einer Höhenlage von etwa 380 m macht (PISTOTNIK, 1992). In den tonigen Verwitterungsbildungen sind immer wieder gut gerundete Quarzgerölle vorhanden, die von einer ehemals vorhandenen Auflage aus Flusssedimenten stammen müssen. Die morphologische Bildung sollte demnach erst im Miozän mit der Absenkung der angrenzenden Becken und der gleichzeitigen Transgression im Badenium erfolgt sein. Die nachfolgende fazielle Differenzierung des Miozäns in Flachwasserablagerungen am Rande eines Archipels aus unterostalpinem Grundgebirge und in distale Beckenbildungen ging mit einer die Beckenabsenkung begleitenden Bruchtektonik einher (RATH et al., 2011; SPAHIĆ et al., 2011).

Die ältesten miozänen (und somit neogenen) Sedimente, die auf dem kristallinen Grundgebirge abgelagert und indirekt in das **Karpatium** eingestuft wurden, sind teils terrestrisch-fluviatiler, teils limnischer Entstehung. Vermutlich war der spätere

Nordrand des Eisenstädter Neogenbeckens bereits Ablagerungsbereich von Kies- en (Burgstallschotter) aus dem Unterostalpin des Leithagebirges, die als zeitliches Äquivalent zur Rust-Formation auf Blatt 78 Rust gesehen werden können. Die sandreichen „Ruster Schotter“ wurden hingegen aus einem weiter südlich gelegenen Liefergebiet, vor allem aus dem Brennb-erg-Wechsel-Unterostalpin angeliefert und sind im Bereich des Ruster Höhenzuges erhalten geblieben. Möglicherweise setzte sich die grobklastische Ablagerung der Rust-Formation bis in das unterste Badenium fort (TOLLMANN, 1985: Tab. 25), da auch STRAUSS et al. (2006) in dieser Zeit fluviatile Schüttungen in das südliche Wiener Becken rekonstruieren. Danach erfolgte eine stärkere Absenkung des Eisenstadt-Sopron-Beckens mit mariner Ingression im tieferen Badenium. Abbildung 6 zeigt die paläogeografische Entwicklung des Eisenstädter Raumes im Kontext mit der Entwicklung des südlichen Wiener Beckens.

Das ab dem unteren Badenium in das südliche Wiener Becken vordringende neogene Restmeer des Tethys-Ozeans zählt nach den Paläobioprovinzen zur

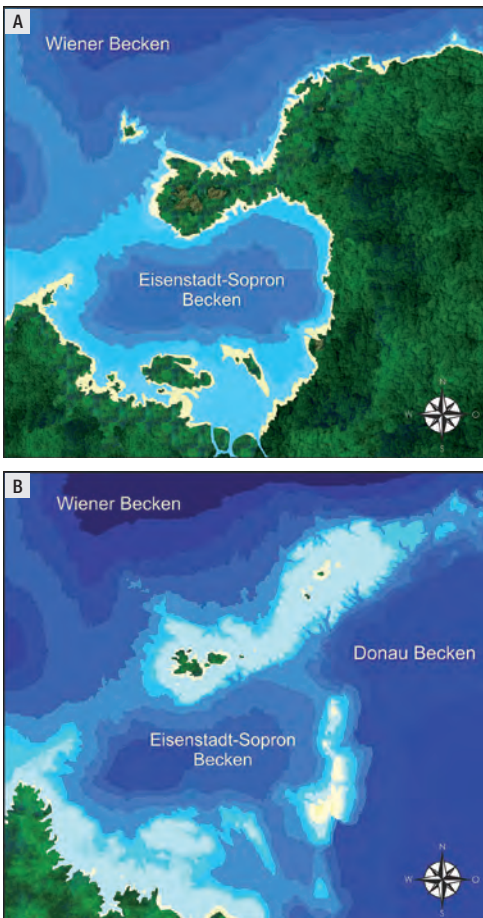


Abb. 6.

A) Paläogeografie des Eisenstadt-Sopron-Beckens im frühen Badenium. Zu dieser Zeit waren das östliche Leithagebirge und das Gebiet östlich des Ruster Hügellandes noch landfest. B) Im Zuge der Transgression im mittleren und oberen Badenium wurden große Teile des Leithagebirges und des Ruster Hügellandes überflutet, rund um kleine Inseln befanden sich ausgedehnte Flachwasserbereiche (verändert nach HARZHAUSER & PILLER, 2005; HARZHAUSER & KROH, 2012; © Mathias Harzhauser).

„Zentralen Paratethys“, der Ablagerungsraum des Eisenstadt-Sopron-Beckens hingegen bereits zur „Östlichen Paratethys“. Die nachfolgende großräumigere paläogeografische Rekonstruktion folgt weitgehend der zusammenfassenden Arbeit von HARZHAUSER & PILLER (2005).

Die frühe marine Ingression im **Badenium** ist vom Südrand des Leithagebirges, von der Lokalität „Hartl-Lucke“ (Hartl-Formation) nördlich von Eisenstadt, im Grenzbereich zwischen Unterer und Oberer Lageniden-Zone, nachgewiesen. Die seichtmarinen, fossilreichen Grobsande der Hartl-Formation belegen diese erste marine Transgression. Von der Hochzone des Leithagebirgskristallins mit seiner permomesozoischen Bedeckung schütteten lokale Flüsse Deltaablagerungen in den seichtmarinen Faziesraum des Leithakalks, die vornehmlich Komponenten aus Kristallin- und Permoskythquarzit enthalten. Wie die regionale Verbreitung des Leithakalks aus dem mittleren und oberen Badenium zeigt, war während der Meeresspiegelhochstände fast das gesamte Leithagebirge (ebenso wie der Ruster Höhenzug) überflutet, das Unterostalpin des Rosaliengebirges jedoch kaum. Der Leithagebirge-Archipel bestand aus einer Vielzahl kleinerer Inseln mit kleinen Fleckenriffen und Korallentepichchen (HARZHAUSER & KROH, 2012: 13, Abb. 14; siehe Abb. 6B).

Während eines Meeresspiegeltiefstandes an der Grenze Badenium/Sarmatium fiel das Leithagebirge trocken. Dadurch kam es zu einer tiefreichenden Verkarstung der badenischen Leithakalke und zur Anlage tief eingeschnittener Täler im Unterostalpin. Als weiteres Argument für eine prä-sarmatische Hebung und Erosion am südwestlichen Rand des Leithagebirges führt TOLLMANN (1955b) an, dass bei Hornstein Sarmatium direkt auf unterostalpinem Dolomit und Semmeringquarzit liegt.

Mit dem Einsetzen des **Sarmatiums** führt die weitgehende Abschnürung der Zentralen Paratethys von anderen Meeresbecken zu einer starken Veränderung der Fauna, was durch Massenvorkommen von endemischen Mollusken und Großforaminiferen dokumentiert wird. Deltaablagerungen im Sarmatium südlich Bad Sauerbrunn belegen ein Abtragungsgebiet im Süden, etwa im Bereich des Rosalia-Unterostalpins. Südwestlich des Leithagebirges treten im oberen Sarmatium Schichtlücken auf und auch südöstlich des Leithagebirges dürfte sich weiterhin eine relative Hochzone befunden haben, da Badenium und Sarmatium primär weitgehend reduziert abgelagert wurden, wie die Schichtfolgen der Tiefbohrungen des Seewinkels zeigen, wo auch das tiefere Pannonium der Zonen A–D fehlt.

Im Südwesten des Eisenstädter Teilbeckens werden marine Tone des Badeniums lokal von Sanden des höheren Sarmatiums überlagert (KÜPPER, 1957a: 32, Abb. 2). Die von FUCHS (1965: 185) an der Wende von unterem zu mittlerem Sarmatium beschriebene Bruchtektonik führte weiters zu Verstellungen in den Randbereichen des Eisenstädter Neogenbeckens. Belege für derartige synsedimentäre Bruchstrukturen wurden beispielsweise in der Kiesgrube südlich von St. Margarethen (HÄUSLER, 2010: Abb. 24) oder im oberen Sarmatium von Bad Sauerbrunn (CHAHIDA, 1970) beschrieben.

Eine weite Verbreitung finden im Sarmatium Kalksandsteine, die aus einer küstennahen Aufarbeitung und Umlagerung von Leithakalken des Badeniums entstehen. Die zu Kalksand aufgearbeiteten Algen- und Korallenkalke werden als „detritärer Leithakalk“ (lateinisch detritus: abgerieben) bezeichnet. Brandungsgerölle entlang einer Steilküste im frühen Sarmatium (beispielsweise bei St. Margarethen auf Blatt 78 Rust) belegen eine komplexe Abfolge von Sedimentation und Erosion im Küstenbereich, die durch mehrere sarmatische Meeresspiegelschwankungen gesteuert wurde. Lokal sind im Sarmatium von einem (sehr wahrscheinlich) aus südlicher Richtung vorstoßenden Flusssystem riesige Deltaschüttungen in die schlammigen Küstenbereiche vor den sarmatischen, detritären Leithakalkbildungen

erfolgt, wie die mächtigen Sand- und Kiesserien am Westrand des Ruster Höhenzuges auf österreichischer, bzw. deren Fortsetzung am Westrand des Kroisbacher Höhenzuges auf ungarischer Seite belegen.

Im **Pannonium** entwickelt sich als Relikt der Zentralen Paratethys zwischen Alpen, Karpaten und Dinariden der „Pannon-See“, ein riesiger Brackwasser- bis Süßwassersee. Im mittleren Pannonium (Zone D/E) lagerte im nördlichen Eisenstadt-Sopron-Becken ein aus dem Unterostalpin des Leithagebirges entwässernder Fluss in südlicher Richtung Sande und Kiese ab (Deltaablagerung der „Fölligshotter“).

Generell reichen im Eisenstadt-Sopron-Becken die Ablagerungen des Pannoniums nur bis zur Zone E. Mögliche Ausnahmen bilden nur ein Kleinstvorkommen der Zone F bei Schützen am Gebirge, sodann der Nachweis von Faunen des oberen Pannoniums am Föllig (dessen Schichtfolge trotzdem weiterhin mit Pannonium C–E angegeben wird) und der erstmalige Nachweis der Ostrakodenart *Hungarocypris pannonica* (ZÁLANY) in Siegendorf, deren Reichweite jüngstes oberes Pannonium einschließt (siehe Legendennummer 23). Ob es sich nur um faunistische Beziehungen (ohne stratigrafischen Aussagewert) oder lokale Ablagerungen von oberem Pannonium im Eisenstadt-Sopron-Becken, als zeitliches Äquivalent der Neufelder Schichten (heute als Neufeld-Formation bezeichnet), handelt, kann nicht entschieden werden. Vermutlich befand sich also im Bereich des Eisenstadt-Sopron-Beckens im oberen Pannonium eine weitestgehend landfeste Hochzone zwischen dem Restsee im südlichen Wiener Becken und dem See im Pannonischen Becken. Im oberen Pannonium kam es zu einer rapiden Absenkung im Bereich des (heutigen) Neusiedlersee-Gebietes in Richtung Kleine Ungarische Tiefebene.

Im jüngeren Pannonium bildeten sich im südlichen Wiener Becken Ablagerungen auf Überflutungsebenen und in lokalen Süßwassertümpeln (Abb. 7). Die anhaltende Sumpfvvegetation führte zur Bildung von mächtigen Lignitflözen (Zone F, Lignitische Serie, Untere Neufelder Schichten; HARZHAUSER & TEMPFER, 2004: Fig. 9). Zwischen den Neufelder Kohlesümpfen im Westen und dem Leithagebirge im Osten weist die Profilentwicklung in der Sandgrube Steinbrunn mit einem „coarsening upward“ und „shallowing upward“ auf eine Verflachung der Ablagerungsverhältnisse hin (GRUNDTNER et al., 2009). In den Oberen Neufelder Schichten (Zone G) werden dann im südlichen Wiener Becken die Lignitablagerungen seltener, vereinzelt Lagen finden

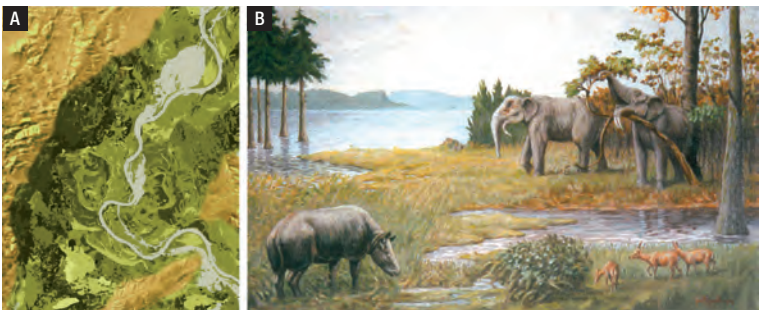


Abb. 7.

A) Vorstellungen zur Paläogeografie des Wiener Beckens im oberen Pannonium mit Tümpeln und Wäldern aus Sumpfpfyzypressen sowie fluviatil-limnischen Ablagerungen der Neufelder Schichten im südlichen Wiener Becken (HARZHAUSER & TEMPFER, 2004: Fig. 9; © Mathias Harzhauer). B) Rekonstruktion einer Bucht des Pannonischen Sees mit *Dinotherium* und *Aceratherium* (hornloses Nashorn) sowie Zwerghirschen (PLÖCHINGER & KARANITSCH, 2002: Abb. 328; mit freundlicher Genehmigung der Autoren).

sich noch im oberen Pannonium des Neusiedlersee-Gebietes. Gleichzeitig lagerte ein aus dem Semmering-Wechselgebiet stammendes „braided river“-Flusssystem den „Rohrbacher Schotterfächer“ ab. Dieser verzahnt mit den Flachwasserablagerungen der Neufelder Schichten im südlichen Wiener Becken.

Sehr detaillierte Analysen von Bohrkernen ließen die Bedeutung der Sonnenfleckenaktivität für die zyklischen Sedimentationsraten im Pannonium erkennen (KERN et al., 2012, 2013).

In den Randbereichen des Eisenstadt-Sopron-Beckens war die Sedimentation von einer syndimentären Bruchtektonik begleitet. TOLLMANN (1953) fasste alle Hinweise auf eine obermiozäne Bruchtektonik am Südrand des Leithagebirges zusammen und schloss aus der Verstellung zeitgleicher Ablagerungen des Leithakalkes auf eine Hebung des unterostalpinen Leithagebirgshorstes, relativ zum Eisenstädter Neogenbecken um mindestens 200 m. Zu einer ähnlichen Größenordnung der Verstellungen führt auch der Vergleich der Leithakalkbasis (des Badeniums) am Leithagebirge (400 m über Adria) mit jener des Ruster Höhenzuges (150 m über Adria).

### 5.3. Entwicklung im Plio-/Pleistozän

Angaben über die Landschaftsentwicklung im Pliozän sind rein spekulativ, da es im bearbeiteten Gebiet keine datierten Ablagerungen (des Daziums und Romaniums) gibt. WINKLER-HERMADEN (1957) leitete in der Annahme, dass der Vulkanismus des Paulibergeres, nordwestlich von Stoob, in das Dazium zu stellen ist, eine Landschaftsentwicklung der Buckligen Welt im Pliozän ab. Da die radiometrische Datierung des Basaltes vom Pauliberg jedoch ein höheres Alter ergab (ZORN & FRITZ, 2000), gelten die Überlegungen von WINKLER-HERMADEN (l.c.) nur für den vom plio-/pleistozänen Vulkanismus geprägten südburgenländischen Raum.

Unter der Voraussetzung einer auf der klassischen Quartärgliederung beruhenden Terrasseneinstufung, die auf der Höhenlage tektonisch nicht verstellter Terrassenunterkanten beruht (Prinzip: je höher die Basis eines Kieskörpers gelegen, desto älter die Terrasse), lassen sich einige generelle Aussagen zur jüngsten Landschaftsentwicklung des Bearbeitungsgebietes im Pleistozän treffen.

Eine zentrale Stellung für die Rekonstruktion der pleistozänen Paläogeografie des Übergangsbereiches zwischen dem südlichen Wiener Becken und dem Eisenstadt-Sopron-Becken nehmen die zwischen Zillingdorf und Hornstein auf der Pöttschinger Anhöhe abgelagerten Kiese ein.

Die Unterkante dieser von einer Paläoleitha abgelagerten ältestpleistozänen Kiese fällt von 260 m Höhe nordwestlich Pöttsching auf 240 m Höhe nördlich von Hornstein. Dieses Gefälle weist auf einen Vorfluter in allgemein nördlicher Richtung, also in Richtung einer Paläodonau hin. Der Pöttschinger Sattel bildet heute eine 270 bis 280 m hoch gelegene Wasserscheide für die Leitha als Vorfluter im Westen und die Wulka im Osten. Faktum ist, dass auf einer den heutigen Höhenverhältnissen entsprechenden Paläowasserscheide zwischen südlichem Wiener Becken und Wulka-Becken die Ablagerung der dort heute großflächig anzutreffenden fluviatilen Kiese nicht möglich gewesen wäre.

Die nun nachfolgende Rekonstruktion der Flussentwicklung der Wulka folgt den Vorstellungen von RIEDL (1964), der die ältesten Kiesakkumulationen am Südostrand des Mattersburger Beckens als Ablagerungen eines Seitenarmes einer Paläoleitha interpretiert, die also zu dieser Zeit nicht nur westlich, sondern auch südöstlich

des Leithagebirges geflossen sein muss. In der Folge müssen im Ältestpleistozän relative Hebungen im Bereich des Pötschinger Sattels angenommen werden, die zur Ausbildung einer Wasserscheide zwischen dem Einzugsgebiet der Wulka und der heutigen Leitha führten. Ein entsprechendes ältestpleistozänes Störungssystem ist durch die zahlreichen Bohrungen vom Nordrand der Zillingdorfer Platte bekannt. Südöstlich des Pötschinger Sattels kann ein zeitlich vergleichbares Störungssystem nur vermutet, aber mangels geeigneter Untergrunderkundung nicht belegt werden.

Abschließend sei noch im Zusammenhang mit der quartären Landschaftsentwicklung auf das von KIESLINGER (1955) beschriebene Phänomen von Zerrklüften im Leithakalksteinbruch von Loretto und auf ein Zergleiten mächtiger Kalksandsteinbänke hingewiesen, die er mit einer ganz jungen und bis heute anhaltenden Tektonik im Grenzbereich Leithagebirge/Wiener Becken in Verbindung brachte (Kapitel 7).

#### 5.4. Zur Bildung von Großfalten in den Neufelder Schichten

Zwischen südlichem Wiener Becken und dem Nordrand des Eisenstädter Neogenbeckens sind in den Neufelder Schichten (auf Blatt 77 des Pontiums – 22) zahlreiche Großfaltenstrukturen belegt. Altbekannt ist die Riesenfalte des Naturdenkmales von Steinbrunn (MEYER, 1974), über deren Entstehung derzeit zwei gegensätzliche Hypothesen vertreten werden – die synd sedimentäre Rutschfaltenbildung steht einer plio- bis pleistozänen tektonischen Deutung gegenüber. Die Argumente pro und contra werden in den beiden nachfolgenden Unterkapiteln näher erläutert.

Weniger bekannt als die Großfalte von Steinbrunn sind Großfalten in den Kohle führenden Neufelder Schichten, wie sie in Archivaufnahmen aus den 1930er Jahren belegt sind (Abb. 8A, B). Bereits PETRASCHECK (1925: Abb. 154) beschreibt im Tagbau Neufeld 1 lokal eine leicht wellenförmige Faltung des Hauptflözes, die an den Lettenmitteln in der Kohle gut erkennbar war. In SCHAFFER (1927: Fig. 141) ist aus einer etwas anderen Perspektive die Falte aus Abbildung 8A dokumentiert und er führt dazu an (l.c.: 94): „Zahlreiche Verwerfungen durchsetzen es, die Stauchungen, Faltung u. dgl. bewirken...“.

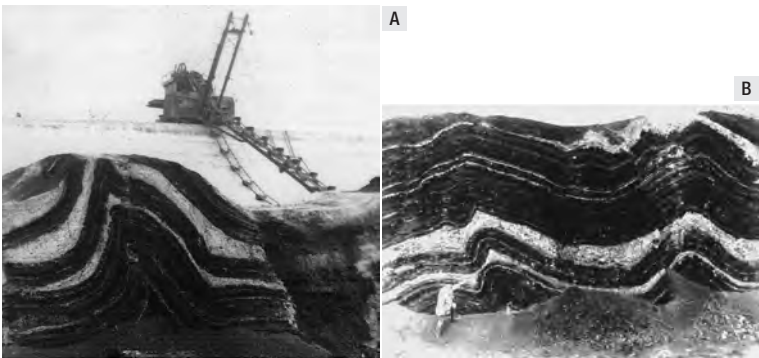


Abb. 8.

A) Faltenstrukturen in den Neufelder Schichten des Braunkohletagbaus von Neufeld. Aufnahmen aus dem Jahr 1926 (ABSENGER, 2002: 97; Archiv der FA Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt). B) In der rechten Bildhälfte ist auch ein Verwurf gut erkennbar.

Nach RUTTNER (1952: 68) waren die Kohle führenden Schichten im Tagbau Neufeld um NNE-fallende Achsen verfaultet. Er erläuterte anlässlich einer Exkursion in das südliche Wiener Becken (l.c.): „Das Flöz scheint hier in Falten gelegt zu sein, deren Achsen gegen NNE eintauchen und in deren schmalen Mulden die randlichen Verwürfe ausklingen. Es entsteht somit das eigenartige tektonische Bild, daß eine gegen Norden flach geneigte und im Süden etwas gefaltete Flözplatte am Ostrand sozusagen ‚ausgefranst‘ ist, wobei die einzelnen Fransen kräftig in die Höhe gezerrt sind, ein Bild, das für eine kräftige junge Hebung des Gebietes nordöstlich davon, also des Leithagebirges, spricht.“

Nach der obigen Beschreibung von RUTTNER (1952) ist auch aus heutiger Sicht eine tektonische Ursache für diese Großfaltenbildung anzunehmen, wobei die NNE-streichenden Faltenachsen parallel zu den NNE-streichenden, fiederartig angeordneten Bruchstufen verlaufen, wie sie kartenmäßig durch den Bergbau dokumentiert sind (Abb. 43, vgl. auch Abb. 50). Diese Bruchstufen wurden von STEINHAUSER & MEURERS (1983) lokal auch gravimetrisch nachgewiesen. Die Sprunghöhe des westlichsten Bruches (westlich des Tagbaus Zillingdorf 1) beträgt nach PETRASCHECK (1925) 110 m.

Im Bereich der Tagebaue zwischen Sollenau und Leobersdorf am Westrand des südlichen Wiener Beckens wurden keine Sedimentstrukturen dokumentiert, die auf Rutschungen in den flachen Kohlesümpfen hinweisen, denn PETRASCHECK (1925: 258) schreibt: „Es sei vor allem auf das reichliche Vorhandensein einzelner in weiteren Abständen senkrecht auf dem Flöz stehender Baumstämme hingewiesen...“. Auch zahlreiche fotografische Aufnahmen parallelgeschichteter horizontaler Kohlelagen (ZSILINCSAR, 1967; ABSSENGER, 2002, 2007; Archiv der FA Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt; ROETZEL, 1994; vgl. SCHAFFER, 1927: Abb. 140) lassen in den Zillingdorfer Tagbaugebieten keine Rutsch- und Gleitstrukturen erkennen, wie sie nach der „Rutschfaltenhypothese“ bei sedimentär angelegten Großfalten zu erwarten wären. Die in Abbildung 8 dokumentierten Faltenstrukturen im Neufelder Kohlerevier sind daher eindeutig nicht in Zusammenhang mit gravitativen Gleitstrukturen zu sehen, sondern dürften vielmehr durch lokale Kompression entstanden sein.

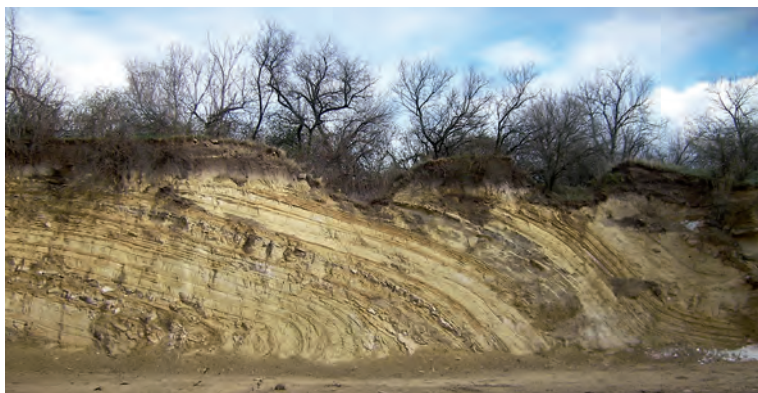


Abb. 9. Großfaltenstruktur der Neufelder Schichten, wie sie im Jahr 2008 in der Sandgrube „Naturdenkmal Steinbrunn“ aufgeschlossen war. Die Synklinale (im Bild rechts) streicht in südöstlicher Richtung.



Im Folgenden werden die bisher für die Faltenbildung der Neufelder Schichten in der Sandgrube Steinbrunn (Abb. 9) vorgebrachten Argumente für und wider die „Rutschfaltenhypothese“ diskutiert. Siehe dazu auch Kapitel 6.2.

#### **5.4.1. Argumente für eine sedimentäre Anlage der Steinbrunner Faltenstruktur**

Bereits im Jahr 1979 wurde im Naturdenkmal Steinbrunn eine Schautafel aufgestellt, auf der den Vorstellungen des damaligen Assistenten am Institut für Geologie der Technischen Universität Wien, Georg Riehl-Herwirsch entsprechend, die Faltenstruktur in der Sandgrube auf Gleitungsvorgänge zurückgeführt wurde. Die Faltenstrukturen in den Neufelder Schichten von Steinbrunn beschrieben danach auch SAUER et al. (1992b: 109, Abb. 54) als synsedimentär, ebenso wie jene in den Sanden des Badeniums bei St. Georgen am Leithagebirge (SAUER et al., 1992b: 124, Abb. 68). In einer neueren Arbeit über die Strukturen der Sandgrube Steinbrunn gelangten EXNER et al. (2008, 2009) wieder zu dieser ursprünglichen Vorstellung einer Anlage als Gleitfalten, unter anderem, weil in einem Extensionsregime zwischen südlichem Wiener Becken und westlichem Eisenstadt-Sopron-Becken eine Faltenbildung durch tektonische Einengung nicht plausibel schien.

#### **5.4.2. Argumente für eine tektonische Anlage der Steinbrunner Faltenstruktur**

In ihrer Arbeit über die Auswirkungen einer spätmiozänen Subduktion in den östlichen Karpaten auf den alpin-pannonischen Raum gelangten PERESSON & DECKER (1997a, b) zur Auffassung einer regionalen Ost–West-Kompression im obersten Miozän. Als Beispiel dafür wurden auch die Faltenstrukturen in den pannonischen Schichten der Sandgrube Steinbrunn angeführt (PERESSON & DECKER, 1997a: 43, Abb. 4e; vgl. PILLER et al., 1996; PERESSON & DECKER, 1996: Abb. 5). Dieser Auffassung folgten auch PILLER (2000c) und HOFMANN (2000: 65f.). Die damals aufgeschlossenen und in das tiefere Pannonium gestellten Ablagerungen sind um eine ca. Nord–Süd-streichende Achse verfaultet, was PERESSON & DECKER (1996: Abb. 5) als Folge einer regionalen, Ost–West-gerichteten Kompressionsphase interpretierten (l.c.: Abb. 8; vgl. auch HÖLZEL et al., 2010). Zu beachten ist, dass in der englischsprachigen Arbeit über die quartäre Entwicklung des Wiener Beckens (DECKER et al., 2005) der zeitliche Umfang des „Pannonian“ nur die Zonen A–E umfasst. Da die Schichten der Sandgrube Steinbrunn aufgrund der Fossilführung neuerdings als Pannonium Zone F eingestuft werden (GRUNDTNER et al., 2009), kommt für deren Faltenbildung frühestens höheres Pannonium der Zonen G–H in Betracht, für die Faltenbildung der Kohle führenden Neufelder Schichten (Untere Neufelder Schichten = Zone F; Obere Neufelder Schichten = Zone G) frühestens höchstes Pannonium der Zone H (Abb. 8).

Gegen die Theorie einer Rutschfaltenbildung der Steinbrunner Falte (Abb. 9) führt der Autor dieser Erläuterungen ins Treffen, dass im gesamten Zillingdorfer Bergbaugebiet keine sedimentären „slump and slide“-Strukturen beobachtet wurden. Dies wohl auch deshalb, weil in einem litoralen Flachwassermilieu mit eindeutigen Hinweisen auf eine zunehmende Verflachung des sedimentären Environments („coarsening upward“ und „shallowing upward“ nach GRUNDTNER et al., 2009) einfach kein derartiger Paläo-Abhang ausgebildet war, an dem Sedimentmassen abgleiten konnten, um Riesenfalten zu bilden.

Als weiteres Argument, dass es im nördlichen Vorland der Neufelder Schichten von Steinbrunn zu keinen Verstellungen der dort Kohle führenden Ablagerungen

durch gravitative Gleitungen gekommen ist, dienen zahlreiche vertikal stehende Baumstrünke („Stubben“) von Taxodien im damaligen Tagebau (HÄUSLER, 2012a, b; vgl. Abb. 21). Ferner ließen detaillierte geophysikalische Untersuchungen der verfalteten Neufelder Schichten nördlich Steinbrunn durch CHWATAL et al. (2015) eine flächenhafte Verbreitung der Faltenstrukturen erkennen, die somit nicht auf einen lokalen hypothetischen Gleithorizont beschränkt sind.

## 6. Erläuterung zur Kartenlegende (Gesteine und sonstige Legendelemente)

Wie eingangs bereits erwähnt, werden aufgrund eines Beschlusses der Österreichischen Stratigraphischen Kommission im Jahr 2004 die Stufenbegriffe auch in Österreich mit lateinischen Endungen (auf -ium) verwendet, wie z.B. „Badenium“ statt früher „Baden“. Auf der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt und der GK 50 Blatt 78 Rust wurde diese neue Regelung bereits angewendet, in der Legende der GK 50 Blatt 76 Wiener Neustadt, das bereits 1982 erschienen ist, finden sich für die Neogenstufen noch die „alten“ Bezeichnungen.

### 6.1. Unterostalpin

(R. SCHUSTER)

Die im Bereich von Blatt 77 Eisenstadt auftretenden prä-känozoischen Gesteine werden in der Literatur übereinstimmend dem Ostalpin bzw. dem Unterostalpin zugerechnet (TOLLMANN, 1977; NEUBAUER et al., 2000; FROITZHEIM et al., 2008). Sie bauen das Leithagebirge auf, welches Teil einer Grundgebirgsschwelle ist, die zwischen dem Wechselgebiet und den Kleinen Karpaten das Wiener Becken vom Pannonischen Becken bzw. dem Mattersburg-Eisenstädter Teilbecken trennt. Das Ostalpin stellt einen Deckenstapel, aufgebaut aus kristallinen Gesteinen sowie paläozoischen und mesozoischen (Meta-)Sedimenten, dar. Die Gesteine des Ostalpins bauten nach der Öffnung des Penninischen Ozeans im Mitteljura den nordöstlichen Teil des „Adriatischen Sporns“ am Nordrand des heutigen afrikanischen Kontinents auf. Dieser bildete eine kontinentale Brücke zwischen dem Penninischen und dem Neotethys Ozean. Dabei stellte das heutige Unterostalpin den Kontinentalrand hin zum Penninischen Ozean dar (SCHUSTER et al., 2015). Im Zuge der eoalpidischen Kontinentkollision in der Kreide wurden die ostalpinen Decken von der Unterkruste und in weiterer Folge vom Mantel abgetrennt, zu einem komplexen Deckenstapel geformt und auf die Penninischen Decken aufgeschoben. Da das Unterostalpin jene Teile des Ostalpins umfasst, welche dessen unmittelbaren Rand hin zum Penninischen Ozean gebildet haben, erfuhr es während der Öffnung und Schließung dieses ozeanischen Raumes eine intensive strukturelle und/oder metamorphe Umgestaltung.

Das Unterostalpin im südwestlichen Teil des Leithagebirges wird von variszisch geprägtem Kristallin und auflagernden permotriassischen Metasedimenten aufgebaut. Der Großteil des Kristallins besteht aus klastischen Metasedimenten in Form von „Schiefergneisen“ (mylonitischen Paragneisen) (52), welche vor allem bei Kleinhöflein auftreten, und (Hell-)Glimmerschiefern (51). Vereinzelt finden sich darin kleinere Amphibolitkörper (49) und Amphibolitlagen (50). Orthogneise (48) sind mit verschiedenen Varietäten um den Sonnenberg (484 m Seehöhe) verbreitet. Am westlichen Abhang des Sonnenberges sind mit diesen auch Leukophyllite (47) verbunden. Mächtiger Quarzgänge (46) sind selten, finden sich aber gehäuft in den Glimmerschiefern an den Abhängen bei Kleinhöflein.

Permotriassische Metasedimente sind in Form von permischen Arkosen (Scharfeneck-Arkose bzw. Alpiner Verrucano) (45), untertriassischen Quarziten (Semmeringquarzit) (42, 43) mit einer basalen Grobkonglomeratlage (44) sowie hell bis dunkelgrauem Dolomit (41) aus der Mitteltrias vorhanden. Diese Abfolge findet sich an den westlichen Abhängen des Leithagebirges bei Hornstein und Wimpassing. Sie fällt nach dem Kartenbild flach nach Nordwesten ein, wobei die Situation durch

NE–SW streichende Störungen mit einer gegen Nordwesten abschiebenden Bewegungskomponente verkompliziert ist. Der Kontakt der permotriassischen Metasedimente zum unterlagernden Kristallin ist nie direkt aufgeschlossen, es ist aber anzunehmen, dass es sich um einen Transgressionskontakt handelt, welcher tektonisch überprägt ist.

Publizierte petrologische und geochronologische Daten, welche die Entwicklung der prä-känozoischen Gesteine des Unterostalpins im Leithagebirge betreffen, sind rar. Basierend auf dem Geländebefund und den Dünnschliffuntersuchungen (siehe unten) sind aber klare Hinweise auf eine amphibolitfazielle Metamorphoseprägung vorhanden. So findet sich Granat in Amphiboliten, Metapeliten und Orthogneisen, Hinweise auf Staurolith (siehe auch PISTOTNIK, 1992) und eine duktile Deformation der Kalifeldspäte in den Granitgneisen. Augenscheinlich ist eine durchgreifende retrograde Überprägung, die bei gleichzeitiger starker Hydratisierung stattfand. Während der amphibolitfaziellen Metamorphose wurden viele Gesteine mylonitisch deformiert. Danach erfolgte eine thermische Überprägung und während der grünschieferfaziellen Metamorphose kam es zur Bildung von Phylloniten.

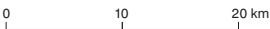
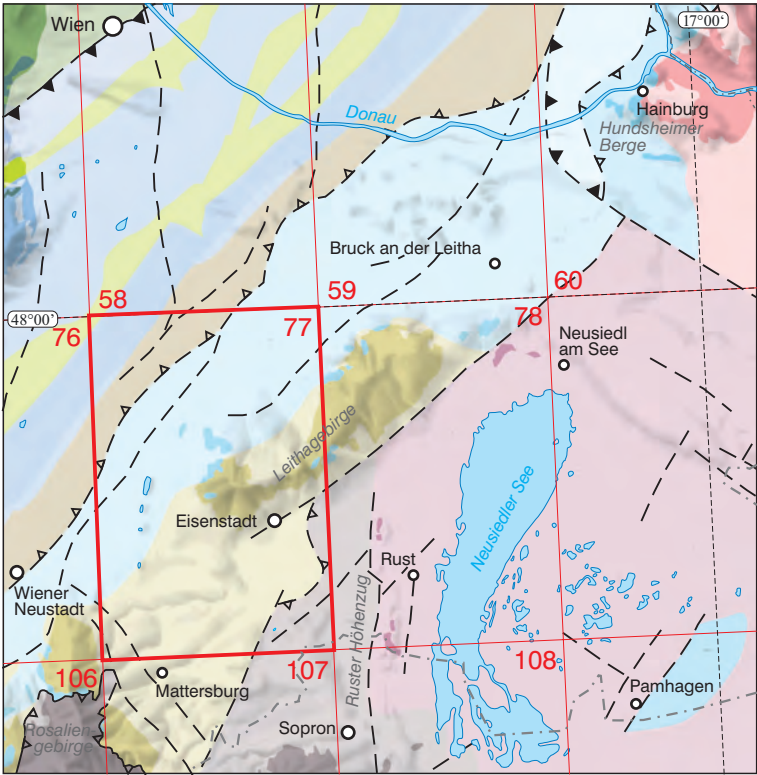
Die Datierung eines Augengneises vom Sonnenberg mittels Massenspektrometrie (Laser Ablation ICP-MS) an Zirkon ergab ein magmatisches Kristallisationsalter von  $477,3 \pm 5,5$  Ma (Probe LG08-240; unpublizierte Daten von Ralf Schuster & Urs Klötzli). Es zeigt, dass die Protolithen der Orthogneise vom Sonnenberg im Ordovizium intrudiert sind. Zur Abkühlgeschichte der Gesteine liegen folgende Daten vor: Rb/Sr-Muskovitalter von drei Orthogneisen vom Sonnenberg liegen bei  $315 \pm 3$  Ma,  $308 \pm 3$  Ma und  $284 \pm 3$  Ma (unpublizierte Daten von Ralf Schuster). Eine Ar/Ar-Datierung von Muskovit aus einem Glimmerschiefer vom Steinbruch Schraufstädter ergab  $323,5 \pm 2,6$  Ma (ERKMEN, 2012). An einem Muskovit aus einem Orthogneis, bei dem die Feldspäte noch weitgehend erhalten sind, wurde ein Ar/Ar-Muskovitalter von 294 Ma gemessen, während ein grobkörniger Muskovit aus einem Glimmerschiefer mit vollständiger Serizitisierung von Plagioklas und Chloritisierung von Biotit ein Ar/Ar-Alter von 163 Ma ergab (WOLFGANG FRANK, persönliche Mitteilung). Zwei Rb/Sr-Biotitalter aus Orthogneisen ergaben 103 Ma und 75 Ma (unpublizierte Daten von Ralf Schuster). Die Rb/Sr- und Ar/Ar-Muskovitalter um 320 Ma zeigen eine Abkühlung nach dem variszischen Metamorphosehöhepunkt, während die jüngeren Alter als unterschiedlich stark teilverjüngte Alterswerte interpretiert werden können. Basierend auf den Rb/Sr-Biotitaltern erfolgte die Verjüngung und die letzte Abkühlung der Gesteine unter  $300^\circ\text{C}$  während des Eoalpidischen Ereignisses in der Kreide.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die kristallinen Gesteine eine variszische Metamorphose unter amphibolitfaziellen Bedingungen erfahren haben. Eoalpidisch wurden sie unter Fluidzufuhr und Bedingungen der unteren Grünschieferfazies bei  $350\text{--}400^\circ\text{C}$  überprägt.

Das Unterostalpin des Leithagebirges bildet einen isolierten Inselberg. Daher sind nur die Kontakte zu den transgressiv auflagernden neogenen Sedimenten beobachtbar, nicht jedoch jene zu angrenzenden ostalpinen Decken. Die tektonische

Abb. 10. ▶

Geologische Übersichtskarte des Gebietes rund um das Leithagebirge. Eingetragen sind die verschiedenen tektonischen Einheiten, unterteilt in die kristallinen Gesteine und deren Auflage aus permomesozoischen (Meta-)Sedimenten. Dargestellt ist die Verbreitung an der Erdoberfläche und unter den neogenen Sedimenten des Wiener Beckens, des Mattersburg-Eisenstädter Teilbeckens und des Pannonischen Beckens (Erläuterung siehe Text). Die rot geschriebenen Nummern und das Raster beziehen sich auf die BMN-Karten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen.



**ALPEN**  
**Ostalpin**

- Gosau-Gruppe  
oberkretazische Sedimente
- Oberostalpin**
- Juvavisches Deckensystem  
permomesozoische Sedimente
- Tirolisch-Norisches Deckensystem  
permomesozoische / paläozoische Sed.
- Bajuvarisches Deckensystem  
permomesozoische Sedimente
- Koralpe-Wölz-Deckensystem  
Kristallin
- Silvretta-Seckau-Deckensystem  
permomesozoische Metased. / Kristallin
- Unterostalpin**
- Semmering-Wechsel-Deckensystem  
permomesozoische Metased. / Kristallin

**Penninikum**

- Obere Penninische Decken  
jurassische - kretazische Sedimente und Ophiolite
- Untere Penninische Decken  
kretazische - paläogene Sedimente

**ZENTRALE WESTKARPATEN**

- Tatrikum**
- Bratislava-Modra-Decke  
permomesozoische Sed. / Kristallin
- Infratatrikum**
- Borinka-Decke  
permomesozoische Sedimente

- Deckengrenze Ostalpin / Penninikum  
— ▼ — unter Bedeckung
- Deckengrenze im Ostalpin  
— ▽ — aufgeschlossen / unter Bedeckung
- Störung  
- - - unter Bedeckung

Stellung bleibt daher etwas unsicher. Um die Situation näher zu beleuchten, werden im Folgenden die prä-känozoischen Einheiten, welche auf den benachbarten Kartenblättern auftreten, kurz genannt und mögliche Verbindungen diskutiert. Die Position der diversen Gesteinseinheiten ist Abbildung 10 zu entnehmen.

Gegen Nordosten zu bauen die hier behandelten Gesteine auch das Leithagebirge auf Blatt 78 Rust (HERRMANN et al., 1993) auf. Östlich der Abschiebung, welche den Leithagebirge-Horst gegen das Mattersburg-Eisenstädter Teilbecken begrenzt, finden sich kristalline Gesteine am Junger Berg bei Jois (auf der GK 78 Rust) und am Ruster Höhenzug. Sowohl die feinkörnigen Biotitschiefer und die durch retrograde Überprägung daraus hervorgegangenen Chlorit-Serizitphyllite von Jois, als auch die wesentlich abwechslungsreicheren lithologischen Abfolgen am Ruster Höhenzug, unterscheiden sich deutlich von den Gesteinen im Leithagebirge. In beiden Vorkommen ist Biotit in vielen Gesteinen erhalten und es sind keine Kontakte zu permotriassischen Metasedimenten vorhanden. Diese Unterschiede können als Hinweis auf ein anderes Ausgangsmaterial, eine etwas verschiedene Metamorphosegeschichte und eine unterschiedliche tektonische Position zumindest ab dem Perm gesehen werden (HÄUSLER, 2010). Auch die Gesteine, die im Untergrund der neogenen Sedimente des Seewinkels von der OMV erbohrt wurden, sind vielfältig und nicht mit jenen im Leithagebirge ident. Von LINNER et al. (2010) wurden sie dem oberostalpinen Silvretta-Seckau-Deckensystem zugerechnet, wonach sie sich in einer höheren tektonischen Position befinden müssten.

Die Hundsheimer Berge im Nordosten liegen auf Blatt 61 Hainburg (FUCHS, 1985). In der Karte werden die dort auftretenden prä-känozoischen Gesteine dem Unterostalpin zugeteilt. Nach heutigem Kenntnisstand handelt es sich aber um die Fortsetzung des Tatrikums, welches sich, aus den Kleinen Karpaten kommend, über die Donau fortsetzt. Das Tatrikum besteht aus migmatischen Paragneisen, variszischen Graniten mit zahlreichen Pegmatitgängen sowie Biotitschiefern. Die prägende Metamorphose erfolgte während des Variszischen Ereignisses und die alpidische Überprägung erreichte nur Bedingungen der Anchizone bzw. der untersten Grünschieferfazies (BAUER & SCHUSTER, 2011). Die permotriassische Sedimentbedeckung ist ähnlich wie im Unterostalpin, zusätzlich sind aber überlagernde Brekzien vorhanden, die als Jura eingestuft sind (WESSELY, 2006). Derzeit kann nur vermutet werden, dass das Tatrikum randlich auf das Ostalpin aufgeschoben ist (LINNER et al., 2010).

Das Rosaliengebirge auf Blatt 76 Wiener Neustadt (BRIX et al., 1982) wird von retrograden bzw. phyllonitischen Glimmerschiefern mit Grünschieferlagen aufgebaut, die den unterostalpinen Gesteinen im Leithagebirge sehr ähnlich sind. In der Literatur wurden diese Bereiche bisher auch immer parallelisiert (TOLLMANN, 1977). Gegen Süden bildet eine Zone mit Schuppen aus mitteltriassischen Karbonaten eine steilstehende Grenze zur oberostalpinen Stuhleck-Kirchberg-Decke des Koralpe-Wölz-Deckensystems. Letztere baut sich aus permischen Orthogneisen („Grobgneis“ bzw. Pretul-Orthogneis; SCHUSTER & NOWOTNY, 2016) und dessen „Altem Dach“ aus phyllonitischen Glimmerschiefern und Paragneisen auf.

Mit Bezug auf SCHUSTER & NOWOTNY (2016) ist das Unterostalpin des Leithagebirges wahrscheinlich als Teil der Mürz-Tachenberg-Decke des Semmering-Wechsel-Deckensystems zu sehen.

Im Folgenden werden die einzelnen auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt ausgeschiedenen Lithologien, welche das Unterostalpin aufbauen, beschrieben.

## 52 Schiefergneis plattig, Granat führend

Im westlichen Leithagebirge sind nördlich von Kleinhöflein zwei Vorkommen von Granat führendem, plattigem „Schiefergneis“ kartiert worden.

Es handelt sich dabei um ebenflächig nach der Schieferung brechende, feinkörnige Paragneise mit undeutlichem Streckungslinear und zumeist hohem Quarzgehalt, die durch Rekristallisation aus mylonitischen Paragneisen hervorgegangen sind. Biotit ist meist chloritisiert und am ehesten noch in quarzreichen Lagen erhalten. In einzelnen Lagen findet sich Granat. Dieser ist manchmal in Form von schlecht erhaltenen, xenomorphen Granatporphyroblasten mit maximal 3 mm Durchmesser vorhanden oder findet sich in granatreichen Lagen mit vielen, wenige Zehntelmillimeter großen Kristallen. Immer wieder sind auch Phyllonitlagen, reich an feinkörnigem Hellglimmer, eingeschaltet. Quarzmobilisate sind selten als unregelmäßig geformte Aggregate vorhanden, welche aus Faltscheiteln von Quarzlagen hervorgegangen sind.

Unter dem Mikroskop (u.d.M.) wurde der mylonitische Paragneis („Schiefergneis“), welcher bei ca. 275 m Seehöhe aus dem Graben nördlich von Kleinhöflein entnommen wurde (Probe: LG08-247, WGS84 N 47°50'52,2" / E 016°30'12,2"), untersucht (Abb. 11A). Das Gestein zeigt einen straffen Lagenbau aus 0,3–2 mm quarzreichen und dazwischenliegenden dünneren glimmerreichen Lagen auf. Die Korngröße in den quarzreichen Lagen beträgt 0,1–0,5 mm und es ist etwas Plagioklas, Muskovit und Biotit vorhanden. Die Quarzkörner sind wenig undulös, zeigen nur eine leichte Orientierung nach der Kornform (shape preferred orientation), relativ gerade Korngrenzen und zum Teil auch schöne Korngrenzen-Tripelpunkte. Die Plagioklase sind polysynthetisch verzwilligt und etwas gefüllt, aber klar. In den glimmerreichen Lagen erreichen die Blättchen bis zu 0,7 mm Durchmesser. Biotit zeigt einen Pleochroismus von Gelbbraun nach Dunkelbraun gefärbt. Dieses Gefüge wird von bis zu 7 mm großen Granatporphyroblasten überwachsen, welche poikiloblastisch bzw. skelettartig vor allem entlang der glimmerreichen Lagen ausgebildet sind. Ausdruck einer retrograden Überprägung ist eine Imprägnierung mit Eisenoxiden bzw. Eisenhydroxiden entlang der Korngrenzen.

## 51 (Hell-)Glimmerschiefer, Feldspat führend, teilweise mit Biotit und Granat

Der Großteil des unterostalpinen Kristallins des Leithagebirges besteht aus retrograd überprägten (diaphoritischen) Glimmerschiefern und Phylloniten. Diese sind aus Biotit führenden Glimmerschiefern und Paragneisen hervorgegangen.

Die Gesteine sind zumeist tiefgründig verwittert, graugrün bis silbergrau gefärbt und brechen kleinstückig und unregelmäßig (PREY, 1949). Die glimmerreichen Typen sind fast immer verfaltet und zeigen zumeist auch eine engständige Knitterfäلتung mit Achsenebenenschieferung („crenulation cleavage“). Quarzreichere Typen zeichnen sich hingegen durch ebenere Schieferungsflächen aus. In Handstücken sind neben Muskovit, Chlorit und Quarz verbreitet auch kleine Feldspatknötchen zu erkennen. Der Muskovit bildet deutlich erkennbare, bis 2 mm große Plättchen oder Aggregate. Biotit ist in quarzreichen Lagen öfters, Granat gelegentlich vorhanden. Die Granatkristalle sind fast immer teilweise oder vollständig in Chlorit umgewandelt. Sie erreichen selten bis maximal 5 mm Durchmesser, sind aber meist erst unter dem Mikroskop erkennbar. Im Bereich des Kartenblattes ist Granat, vergesellschaftet mit Turmalin, z.B. am Lodischberg vorhanden. Ein auffälliger Granatreichtum wurde in grobschuppigen Biotit-Glimmerschiefern ca. 500 m WNW Äußerer Berg (400 m) festgestellt (DELL'MOUR & RATAJ, 1990). Der Großteil des Chlorits ist aus Biotit hervorgegangen. Dieser Chlorit bildet bisweilen einige Millimeter große, gestreck-

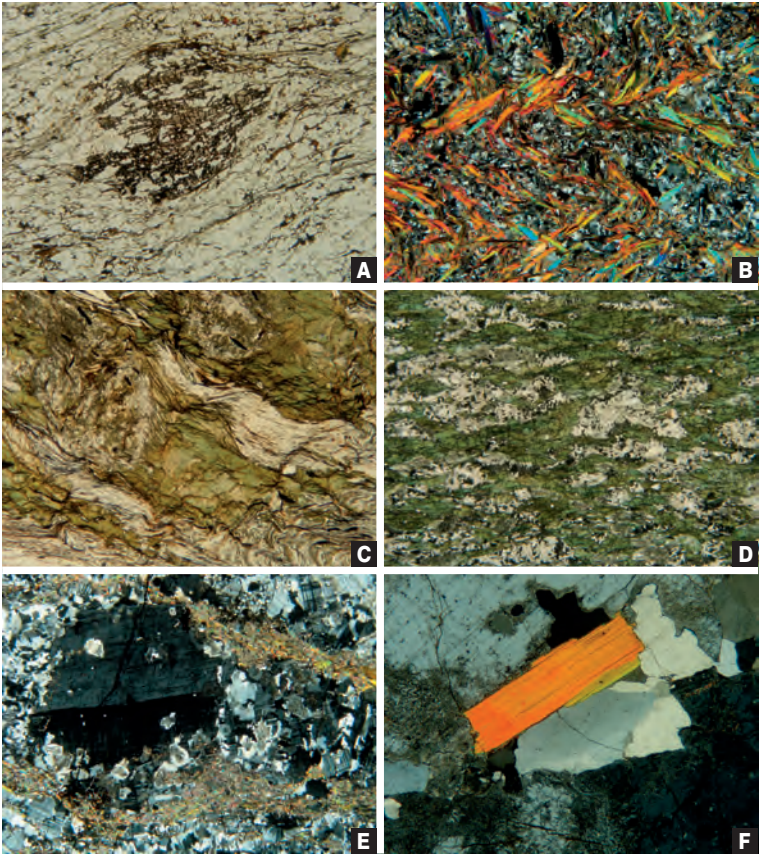


Abb. 11.

Dünnschliffbilder von kristallinen Gesteinen aus dem Unterostalpin des Leithagebirges (Schliffbeschreibungen, siehe Text; Bildbreite jeweils 11,7 mm; A, E und F mit gekreuzten Polarisatoren): A) Plattiger, quarzreicher Glimmerschiefer mit Granat (LG08-247). B) Glimmerschiefer mit Krenulation (05R01). C) Retrograder Glimmerschiefer mit Pseudomorphosen nach Staurolith? (16R06). D) Amphibolit (16R01). E) Augengneiss (LG08-240). F) Pegmatit mit wenig undulösem Quarz und wenig deformiertem Feldspat und Muskovit (16R05).

te Aggregate. Unter dem Mikroskop sind in diesen Gesteinen Aggregate aus feinschuppigem Hellglimmer vorhanden, die möglicherweise Pseudomorphosen nach Staurolith darstellen (Abb. 11C). Die retrograden Glimmerschiefer sind mit retrograd metamorphen Paragneisen verbunden. Diese zeigen noch typische Gneistextur und sie brechen blockig nach der Schieferung und einem polygonalen Kluftsystem. Der ehemals vorhandene Feldspat ist großteils oder vollständig in feinschuppigen Hellglimmer umgewandelt. Aus den Glimmerschiefern und Gneisen sind in bestimmten Lagen und Zonen Phyllonite hervorgegangen. Diese zeigen typischerweise einen feinkörnigen, phyllitischen Habitus, es sind aber zumindest im Dünnschliff Relikte einer höheren Metamorphose vorhanden.



Auf dem östlich angrenzenden Blatt 78 Rust sind idente Gesteine als „Chlorit-Biotit-Hellglimmerschiefer“ eingezeichnet. Ähnliche Gesteine im Rosaliengebirge, auf Blatt 76 Wiener Neustadt werden als „z.T. diaphrotische Glimmerschiefer“ bezeichnet.

Unter dem Mikroskop zeigt die Glimmerschieferprobe 05R01 (Abb. 11B) vom Forstweg östlich von Hornstein (WGS84 N 47°52'36,1" / E 016°27'30,8") die für viele Glimmerschiefer des Leithagebirges typische Krenulation. Der Mineralbestand setzt sich aus Hellglimmer, Quarz sowie etwas Albit und limonitisiertem Biotit zusammen. Weiters sind einige, zum Teil idiomorphe und bis zu 1 mm große opake Erzkörner vorhanden. Quarz und Albit sind sehr feinkörnig (~ 0,1 mm). Sie bilden die Matrix zwischen bis zu 1 mm großen Muskovitplättchen, welche nur schwach undulös sind und zwei deutliche Vorzugsrichtungen aufweisen, welche die Krenulation nachzeichnen. Die ehemals vorhandenen Biotite liegen als scheiterförmige, manchmal leicht verbogene Pseudomorphosen aus opakem Erz (Limonit?) und Hellglimmer vor.

Probe 16R06 stammt vom Rücken 400 m nordwestlich Äußerer Berg (WGS84 N 47°51'48,6" / E 016°27'46,2") und repräsentiert einen grobschuppigen Glimmerschiefer wie er in diesem Bereich häufig auftritt (Abb. 11C). Das Gestein besteht großteils aus Hellglimmer (~ 60 %) und Chlorit (~ 30 %) sowie plättchenförmigem, opakem Erz, bei dem es sich um Ilmenit handeln dürfte. Der Hellglimmer und die Erzplättchen zeichnen eine erste Schieferung nach, die durch eine deutlich ausgeprägte Knickfaltung mit Achsenebenenschieferung („crenulation cleavage“) überprägt wird. Der Chlorit findet sich in bis zu 5 mm großen Aggregaten, welche möglicherweise aus großen Biotitporphyroblasten hervorgegangen sind. Diese werden ebenso durch die Krenulation deformiert. Dazwischen finden sich bis zu 3 mm große Pseudomorphosen, die aus feinkörnigem, unorientiert gewachsenem Hellglimmer und etwas Chlorit, Quarz und Albit bestehen. Auch sind darin einzelne Erzplättchen als ehemalige Einschlüsse vorhanden. Es dürfte sich dabei um Pseudomorphosen nach Staurolith handeln. Weiters sind wenige, einige Zehntelmillimeter große Apatite vorhanden. Auch in diesem Schlift finden sich entlang der Korngrenzen Eisenoxide und Eisenhydroxide.

## 50 Amphibolitlagen im Glimmerschiefer

In der Fortsetzung der Amphibolitlinsen (49) sind östlich von Hornstein Amphibolitlagen in den Glimmerschiefern (51) eingetragen. Nach der Karte befinden sie sich im Hangenden der Orthogneiskörper, wobei sie gegen Nordwesten einfallen. Als Lagen eingezeichnet wurden Dezimeter bis wenige Meter mächtige, anstehende Amphibolitkörper bzw. Vorkommen von einzelnen Lesesteinen. So finden sich nach DELL'MOUR & RATAJ (1990) 1–2 m mächtige Lagen aus geschieferten Amphiboliten im Verband mit quarzitischen Gneisen 1 km WSW vom Sonnenberg. Sie bilden dort die Begleitgesteine eines größeren Orthogneiskörpers. Zur Beschreibung der Gesteine, siehe Amphibolite (49).

## 49 Amphibolit

Kleine linsenförmige Amphibolitvorkommen befinden sich in den Glimmerschiefern (51) östlich von Hornstein. Westlich des Sonnenberges (484 m) tritt der Amphibolit in Kontakt mit den Orthogneisen (48) auf.

Die Amphibolite im Leithagebirge wurden von PREY (1949) beschrieben. Es handelt sich um dunkel- bis schwarzgrün gefärbte Gesteine, die meist feinkörnig sind. An einigen Stellen erreichen die Hornblendekristalle aber auch eine Größe von fast 5 mm. Bisweilen führen sie kleine (0,2–0,4 mm) Granatkristalle, die mit weißen Säu-

men von Feldspat umgeben sind (DELLMOUR & WIDDER, 1989). Nicht selten zeigen die Amphibolite deutliche Anzeichen einer retrograden Überprägung (PREY, 1949).

Unter dem Mikroskop wurde die Probe 16R01 von einem Forststraßenaufschluss östlich von Hornstein nahe der Kote 389 m (WGS84 N 47°52'49,5" / E 016°27'55,5") untersucht (Abb. 11D). Der Amphibolit enthält als Hauptgemengteile Hornblende (ca. 45 Vol.%), Plagioklas (ca. 50 Vol.%) und Quarz (< 3 Vol.%). Die beiden Erster genannten bilden ein homogenes gleichkörniges Gefüge aus 0,5–1 mm großen, in die Streckungsrichtung eingeregelt Mineralikörnern. Selten sind bis zu 7 mm große Feldspäte enthalten, welche zumeist zu dünnen Lagen zerschert sind. Die Hornblende zeigt einen Pleochroismus von Grün nach Gelb. Der Plagioklas ist vollständig saussuritisert, wobei sehr feinkörniger Klinozoisit größere Aggregate bildet. Sehr vereinzelte, einige Zehntelmillimeter große Quarzkörner sind als Einschlüsse in Hornblende und im ehemals vorhandenen Plagioklas vorhanden. Als Nebengemengteile lassen sich häufig idiomorpher, wenige Zehntelmillimeter großer Titanit und Apatit erkennen.

#### 48 Orthogneis

Mehrere Körper von Orthogneisen finden sich in einem dreieckigen Bereich um das zentrale Vorkommen am Sonnenberg angeordnet. Es handelt sich um bis zu 2,5 km lange und mehrere hundert Meter mächtige Körper, aber auch wenige Meter mächtige, in die Glimmerschiefer (51) eingelagerte Gänge. Weiter östlich treten sie im Leithagebirge (auf GK 50 Blatt 78 Rust) nicht mehr auf. Aufgrund der höheren Verwitterungsbeständigkeit bilden die Orthogneise häufig morphologische Erhebungen.

Die Orthogneise zeigen eine auffällige Vielfalt hinsichtlich der Textur, des Ausgangsgesteins, als auch der Deformation. So finden sich Augengneise, feinkörnige Biotitgranitgneise und leukokrate, mittelkörnige Orthogneise sowie Pegmatite. Augengneise bzw. straff geschieferte Flasergneise mit 0,5–2 cm großen, leicht rosa gefärbten Kalifeldspat-Augen treten im Gipfelbereich des Sonnenberges und nordöstlich des Lodischberges auf (DELLMOUR & WIDDER, 1989). Makroskopisch ist in der Matrix bis 0,5 mm großer Hellglimmer und Biotit zu erkennen. Oft wirkt die Matrix aber grünlich, da Biotit chloritisert ist. In den Biotit-Granitgneisen sind die weißen Kalifeldspäte mit maximal 0,5 mm deutlich kleiner und die Gesteine zeigen eine hellgraue Färbung. Sie brechen plattig und auf den Schieferungsflächen sind wiederum ca. 0,5 mm große Biotite und Muskovite zu erkennen. Bei den ebenfalls plattig brechenden leukokraten Orthogneisen erreichen die Hellglimmer bis über 1 mm Größe. In den Randbereichen zeigen die Orthogneise bisweilen eine kataklastische Deformation, wie z.B. 1,2 km WNW Kote 430 m. Diese Kataklastite sind makroskopisch bestimmten Varietäten der Scharfeneck-Arkose (45) ähnlich (DELLMOUR & RATAJ, 1990).

Lesesteine eines Muskovit-Pegmatites finden sich 115 m westlich der Kote 450 m (Lokalität: Beim Juden). Das Gestein zeigt noch ein granoblastisches Gefüge aus bis zu 1,5 cm großen, weißen Feldspäten, Muskovittafeln mit 1 cm Durchmesser und 3 mm Dicke sowie hellgrauem Quarz.

Unter dem Mikroskop wurden mehrere Orthogneise vom Sonnenberg untersucht. Der Augengneis (Probe: LG08-240), welcher direkt aus dem Gipfelbereich (WGS84 N 47°52'31,3" / E 016°28'34,3") stammt, zeigt einen unregelmäßigen Lagenbau aus quarz-alkalifeldspatreichen und muskovitreichen Lagen, in dem bis zu 1,5 cm große Alkalifeldspat-Phänokristalle eingelagert sind (Abb. 11E). In den quarz-alkalifeldspatreichen Lagen sind die Quarze nur wenige Zehntelmillimeter groß, während die Alkalifeldspäte bis über 1 mm im Durchmesser erreichen. Quarz

ist of wenig undulös und zeigt keine deutliche Orientierung nach der Form („shape preferred orientation“) oder der kristallografischen Achsen („crystal preferred orientation“). Die geraden Korngrenzen und häufige Tripelpunkte weisen auf eine statische Rekristallisation hin. Die Alkalifeldspäte zeigen eine Mikroklingitterung und die unterschiedliche Korngröße ist darauf zurückzuführen, dass es sich größtenteils um Bruchstücke von größeren Kristallen handelt. Vereinzelt sind hellglimmerreiche Aggregate vorhanden, die umgewandelte Plagioklase darstellen. Die muskovitreichen Lagen bestehen weitgehend aus Serizit und sehr feinkörnigem Albit. Sie sind aus deformiertem Plagioklas hervorgegangen. Einzelne größere Muskovite und sehr seltene Biotite mit bis zu 1 mm im Durchmesser sind magmatischen Ursprungs. Die Alkalifeldspat-Phänokristalle zeigen oft noch eine einfache magmatische Verzwilligung nach dem Karlsbader Gesetz sowie eine deutliche Mikroklingitterung. Sie enthalten Einschlüsse von einigen Zehntelmillimeter großen, hypidiomorphen Plagioklaskristallen, die saussuritisiert oder getrübt sind. An den Rändern und entlang einzelner Deformationszonen sind die Kristalle dynamisch rekristallisiert.

Die Augengneisproben LG08-241 (Lokalität bei Probe LG08-240) und 16R04 sind sehr ähnlich, sie sind aber wesentlich reicher an Relikten von magmatischem Biotit und Muskovit. Der Biotit zeigt einen Pleochroismus von Gelbbraun nach Dunkelbraun und Plagioklas ist zum Teil noch erhalten und polysynthetisch verzwilligt. Der Granitgneis der Probe 16R03 (WGS84 N 47°52'38,8" / E 016°28'24,2") enthält neben den oben erwähnten Mineralen auch etwa 1 mm große Aggregate aus feinkörnigem Granat und Hellglimmer, welche wahrscheinlich metamorphen Ursprungs sind.

In der Pegmatitprobe 16R05, die 115 m westlich der Kote 450 m (Lokalität: Beim Juden) aufgesammelt wurde (WGS84 N 47°52'9,8" / E 016°28'59,9"), sind Muskovit, Alkalifeldspat, Plagioklas und Quarz zu erkennen (Abb. 11F). Auffällig ist, dass die Minerale kaum deformiert bzw. undulös sind. Die Feldspäte sind zum Teil noch frisch erhalten, und in diesem Fall zeigen die Plagioklase noch eine enge polysynthetische Verzwilligung. Zumeist sind sie aber gefüllt, saussuritisiert oder getrübt. Im Schriff ist ein Aggregat aus opakem Erz, Epidot und Hellglimmer vorhanden, bei dem es sich um eine Pseudomorphose nach einem nicht identifizierten Mineral handelt (Monazit, Xenotim?).

#### **47 Leukophyllit**

Das einzige Vorkommen von Leukophyllit wurde westlich des Sonnenberges zwischen Glimmerschiefer (51) und Orthogneis (48) kartiert. Diese vornehmlich aus Orthogneisen hervorgegangenen Phyllonite zeigen eine silberig-weiße Färbung und eine straffe Schieferung. Sie bestehen größtenteils aus Phyllosilikaten in Form von feinkörnigem Hellglimmer und farblosem Mg-Chlorit sowie Quarz. Aufgrund der Verwitterung zerfallen sie zumeist feinblättrig.

#### **46 Quarzgang**

Ein WSW–ENE streichender Quarzgang ist symbolhaft in den Glimmerschiefern (51) nördlich von Kleinhöflein eingezeichnet. Tatsächlich findet man in diesem Bereich immer wieder Anhäufungen von Lesesteinen, die sich aus bis zu 15 cm dicken, manchmal durch Eisenhydroxide gelblich verfärbten Quarzmobilisatlagen gebildet haben. Einige wenige Aufschlüsse im Graben südwestlich der Gloriettwarte (Gloriette auf der GK 77) und an den Lesesteinen anhaftende Glimmerschieferlagen lassen vermuten, dass die Quarzmobilisatlagen konkordant oder im flachen Winkel zur Schieferung liegen und damit WSW–ENE streichen.

## 45 Scharfeneck-Arkose (Alpiner Verrucano)

Die „Scharfeneck-Arkose“ wurde von PREY (1949) nach der auf dem Nachbarblatt 78 Rust gelegenen Lokalität „Ruine Scharfeneck“ benannt. Es handelt sich um grob- bis feinkörnige, siliziklastische Metasedimente, welche eine Metamorphose in der unteren Grünschieferfazies erfahren haben. Der Name „Scharfeneck-Arkose“ ist eigentlich ein lokales Synonym zur Bezeichnung „Alpiner Verrucano“ (TOLLMANN, 1985: 19), welcher ebensolche Gesteinsabfolgen im östlichen Teil der Ostalpen umfasst. Dieser wird als terrestrische Bildung interpretiert und ganz generell in das Perm gestellt. Nach PAHR (1980) erreicht die Scharfeneck-Arkose im Leithagebirge eine Mächtigkeit von ca. 20 m, von DELLMOUR & WIDDER (1989) wird diese übereinstimmend mit mehreren Zehnermetern angegeben.

Der Alpine Verrucano beinhaltet Arkoseschiefer, Arkosegneise und Metakonglomerate mit Lagen von Metasandsteinen und Serizitschiefern. Entsprechend dem Phengit- und Quarzgehalt sind die Gesteine graugrün oder hellgrau gefärbt. Im Allgemeinen weisen sie eine schlechte Sortierung auf, wobei die Korngröße einige Millimeter bis maximal wenige Zentimeter beträgt. Generell ist eine deutliche Abnahme des Feldspat- und Glimmergehaltes mit Zunahme des Rundungs- und Sortierungsgrades vom Liegenden zum Hangenden festzustellen (DELLMOUR & WIDDER, 1989). In den grobklastischen Lithologien sind die ursprünglichen Sedimentgefüge oft noch zu erkennen und als Komponenten lassen sich Gangquarz, Quarzit, Pegmatit, Gneis, quarzitischer Schiefer und Serizitphyllite identifizieren. Die Kernbereiche der Quarzgerölle zeigen bisweilen noch die ursprüngliche, durch fein verteilten Hämatit hervorgerufene, rötliche Färbung des Ausgangssediments. Die feinklastischen Typen sind reich an Serizit. Im Schlift sind neben Quarz und Hellglimmer oft noch detritäre Mikrokline enthalten, die auf ein nahegelegenes Hinterland mit Granitgneisen hindeuten.

Aufgrund der gemeinsamen grünschieferfaziellen Überprägung kommt es nach DELLMOUR & WIDDER (1989) in schlecht aufgeschlossenen Arealen zu Problemen bei der Grenzziehung zwischen dem Alpen Verrucano und den Glimmerschiefern. Im Grenzbereich finden sich *„...phyllitische, graue und bräunliche Gesteine von intensiver Deformation (Knitterfältelung) mit charakteristisch ‚chaotischem‘ Gefüge. Ausgangsmaterial dürften unsortierte, ungerundete Glimmerschiefer- und Schiefergneise sein, die in Form von Fanglomeraten ein proximales Aufarbeitungsprodukt des unterlagernden Kristallins repräsentieren. Aufgrund der beachtlichen Metamorphose sind diese aufgearbeiteten Kristallinkomponenten, die in einer Glimmer-Feldspat-Matrix liegen, gestreckt und verfäلتet und täuschen damit ein ‚echtes‘ Kristallin vor. Nur bei besseren Aufschlußverhältnissen (1700 m NW Sonnenberg) oder in größeren Lesesteinen ist dort aufgrund des Gefüges und der eingestreuten, häufig ausgewälzten Quarzgerölle und eckigen Kristallinschollen... eine sichere Diagnose zu treffen. Gesteine dieser Ausbildung finden sich entlang des W-Hanges des Ladschberg NE von Hornstein.“* (DELLMOUR & WIDDER, 1989: 554).

## 44, 43, 42 Semmeringquarzit

Das nach dem Semmeringgebiet bekannte Schichtglied (MOHR, 1910) umfasst basale Metaquarkonglomerate, Metaarkosen und Quarzite. Nach TOLLMANN & FAUPL (1972) wird der Semmeringquarzit als ?Oberperm–Untertrias („Skyth“) eingestuft, was in der Legende jedoch nicht vermerkt ist. Die Gesamtmächtigkeit im Bereich Hornstein beträgt nach DELLMOUR & WIDDER (1989) über 40 m. Generell ist vom Liegenden zum Hangenden eine Abnahme der Korngröße festzustellen. Im Folgenden werden die in der Karte ausgeschiedenen Untereinheiten beschrieben.

#### **44 Basales Grobkonglomerat (weiße, grüne, tintenblaue Quarze, seltener Feldspäte)**

Nordöstlich von Hornstein ist am Nordhang des Lodischberges (~ 450 m) über der Scharfeneck-Arkose (45) bereichsweise ein basales Grobkonglomerat ausgebildet. DELLMOUR & WIDDER (1989) beschreiben die Komponenten der matrixarmen basalen Metaquarzkonglomerate als weiße, grüne, tintenblaue und karneolrote, durchwegs sehr gut gerundete Quarze, seltener Feldspäte. Lydite treten seltener auf. Die Gesamtmächtigkeit beträgt wenige Meter. Am Lebzelterberg (342 m) und nordwestlich vom Lodischberg treten auch Arkose führende, grünliche Quarzite auf.

#### **43 Semmeringquarzitgerölle, kantengerundet, subanstehend**

Ein isoliertes Vorkommen der grobkörnigen Basisfazies des Semmeringquarzites (42) findet sich am östlichen Blattrand, wo es subanstehend innerhalb des pleistozänen Schuttkomplexes des Mitterriegels (15) auftritt. Am östlich anschließenden Kartenblatt 78 Rust wurden innerhalb dieses Schuttkomplexes auch größere Areale von Semmeringquarzit kartiert.

#### **42 Semmeringquarzit**

Die liegenden Anteile des Semmeringquarzites bestehen aus unterschiedlich körnigen Metasandsteinen mit Lagen von Metabrekzien und Metakonglomeraten. Abhängig von den Serizit- und Phengitgehalten sind die Gesteine hellgrau bis grünlich gefärbt. Sie sind massig bis undeutlich welligflächig gebankt und zeigen einen undeutlichen Lagenbau mit unterschiedlicher Korngröße, wobei die maximale Korngröße einzelner Komponenten bis zu wenigen Zentimetern beträgt. Als Komponenten sind neben den dominierenden Quarz- auch Feldspatkörner und lithische Fragmente vorhanden. Gegen Hangend entwickeln sich sehr homogene, weiß bis grünlich gefärbte Quarzite, welche auf den Schieferungsflächen feine Hellglimmer zeigen. Sie sind ebenflächig im Zentimeter- bis Dezimeterbereich gebankt. Karneolrote und tintenblaue Quarze, seltener auch Lydite, sind als Komponenten zu erkennen. Die Quarzite sind meist stark tektonisiert. Sie zeigen einen splinterigen Bruch und brechen feinstückig. An spröden Störungen sind sie kataklastisch zu extrem feinkörnigen, kohäsiven Ultrakataklasiten deformiert (ERKMEN, 2012). Durch die Verwitterung nehmen die Gesteine stellenweise eine rostrote Färbung an, manchmal zeigen sie eine löcherige Verwitterung.

Besonders schön ist der Semmeringquarzit bei Hornstein aufgeschlossen (Exkursionspunkt: Semmeringquarzit bei Hornstein, Abb. 59B). Bemerkenswert sind auch die bis zu 3 m hohen kegelförmigen Quarzitvorkommen 700 m WNW Lebzelterberg. Es handelt sich um Semmeringquarzit, der eine intensive Durchhäderung mit weißen Kluffquarzen aufweist (DELLMOUR & WIDDER, 1989), welcher im Quartär durch Winderosion geformt wurde (SEBE et al., 2015).

#### **41 Hell- bis dunkelgrauer Dolomit (Mitteltrias)**

Diese Bezeichnung umfasst eine Abfolge aus grünschieferfazial metamorphen Kalken und Dolomiten, für die ein mitteltriassisches Alter angenommen wird. Aufgrund starker Tektonisierung und schlechter Aufschlussverhältnisse ist die Abfolge nur an wenigen Stellen in ihrem Zusammenhang zu erkennen. Das am besten erhaltene Profil im Leithagebirge befindet sich im Schweingraben auf Blatt 78 Rust südöstlich von Mannersdorf (PREY, 1949; PASCHER, 1988a).

Große Vorkommen mitteltriassischer Dolomite sind östlich von Wimpassing vorhanden und werden dort im Steinbruch Schraufstädter abgebaut. Sie befinden

sich innerhalb einer über 500 m mächtigen Störungszone und sind daher stark tektonisiert. Es handelt sich um hell verwitternde, im Anschlag feinkristalline, hell- bis dunkelgraue Dolomite mit undeutlicher Bankung. Generell sind diese als Kataklaste anzusprechen, wobei zwei Typen unterschieden werden können (ERKMEN, 2012). Der erste Typ zeigt eine graue bis graubläuliche Farbe, ist massig (nicht gebankt) und wenig zementiert bis völlig kohäsionslos. Die Dolomitfragmente des Gesteins sind fein bis mittelkörnig, eckig und extrem zerbrochen. Deshalb neigen die Gesteine bei der Verwitterung auch zur Bildung von Karsthohlräumen. Der zweite, häufigere Typ ist dunkelgraublau, teilweise gebändert und als kohäsiver, protokataklastischer Dolomitmarmor anzusprechen. An Störungen mit Harnischen gebunden, finden sich dm-dicke Zonen von Kataklasten bis Ultrakataklasten. Stellenweise können dünne Tonschieferzwischenlagen beobachtet werden. Nach mündlicher Mitteilung des Steinbruchbesitzers belegen Bohrungen, dass die Mächtigkeit der Karbonate bis über 70 m beträgt. Am östlichen Ortsrand von Hornstein überlagert ein kleines Vorkommen von dunkelgrauen, feinkörnigen Dolomitmarmoren den Semmeringquarzit.

## 6.2. „Tertiär“ (Paläogen und Neogen)

Im Zuge der Erkundung von Kohlenwasserstoffen und Braunkohlen im Wiener Becken wurde im vorigen Jahrhundert die Stratigrafie des Neogens entwickelt. Die biostratigrafische Einstufung von Formationen in Aufschlüssen gelang vor allem durch Mollusken (Schnecken und Muscheln) und Ostrakoden (Muschelkrebse), die Parallelisierung von Leithorizonten in Bohrungen durch geophysikalische Bohrlochmessungen und vor allem durch die Bestimmung von Foraminiferen und Nannofossilien. Besonders schwierig erwies sich die zeitliche Parallelisierung verschiedener aquatischer Faziesräume, wie Flachwasser- und Tiefwasserablagerungen. Die Einstufung terrestrischer Ablagerungen erfolgte vor allem durch Wirbeltiere (Mammalia). Sowohl die Namensgebung einzelner Schichten als auch deren Altersumfang (in Millionen Jahren) hat sich aufgrund internationaler stratigrafischer Korrelationsprogramme und neuer Altersdatierungen im Laufe ihrer Bearbeitung mehrfach geändert. Für die Angaben zu Schichten des Badeniums und Sarmatiums ergeben sich dabei kaum Schwierigkeiten, wohl aber für Altersvergleiche von Schichten des Pannoniums, wie im Folgenden kurz erläutert wird.

Eine Stufengliederung in ein Unter-, Mittel- und Oberpannonium ist ohne Angaben der Biozonierung missverständlich, da diese Begriffe in der Literatur über das Wiener Becken und seine angrenzenden Gebiete unterschiedlich verwendet wurden. Die stratigrafische Gliederung des Pannoniums im Wiener Becken basierte frühzeitig auf der Biozonierung durch Gastropoden. Zum Verständnis der Pannonium-Gliederung in der älteren Literatur sei ergänzend angeführt, dass z.B. von TOLLMANN (1955a: Tab. 8), aber auch von WINKLER-HERMADEN (1957: Tab. 7) das „Pannon“ noch als „Unter-Pliozän“ bezeichnet wurde, eine Bezeichnung, die heute für Ablagerungen im Hangenden des oberen Pannoniums verwendet wird.

Weitere Angaben über die Korrelation und Altersdatierung mariner, limnischer und terrestrischer Serien der jüngsten Neogenstufen finden sich in PAPP et al. (1985) und STEVANOVIĆ et al. (1989).

Als Ergebnis eines Korrelationsprogrammes der Stratigrafie des Neogens im mediterranen Raum wurde von PAPP (1985) für die Molluskenzonen A–E der Begriff Pannonien und für die Zonen F–H die Bezeichnung Pontien vorgeschlagen. Diese Stufengliederung wurde von der Österreichischen Stratigraphischen Kommission

übernommen und seither als Pannonium (A–E) und Pontium (F–H) geführt (PILLER et al., 2004). Die Legende des Geologischen Kartenblattes 77 Eisenstadt entspricht dieser Stufengliederung. Um die in der Literatur unterschiedlich angegebenen Zeitspannen von „Mittelpannon“ und „Oberpannon“ zu vermeiden, wurden beim Versuch einer Parallelisierung zeitgleicher Ablagerungen in diesen Erläuterungen – soweit bekannt – stets die Biozonen (A–H) angeführt.

STRAUSS et al. (2006) wiesen auf sedimentäre Unterbrechungen und Diskordanzen sowohl im Wiener Becken, als auch im Eisenstadt-Sopron-Becken hin, die auf Meeresspiegelschwankungen vom Badenium bis in das Pannonium zurückzuführen sind. Neueste Untersuchungen deuten auf eine klimatische Beeinflussung pannoner Ablagerungen durch die zyklische Sonnenaktivität hin (HARZHAUSER et al., 2004; KERN et al., 2013).

Auf dem Kartenblatt befinden sich mehrere berühmte Lokalitäten der österreichischen Neogengliederung, nämlich die Typlokalität der Kohle führenden Neufelder Schichten durch Friedrich Brix (Untere und Obere Neufelder Schichten nach BRIX et al., 1988: 44) und die Typlokalität der Hartl-Formation, der sandigen, basalen Ausbildung des Badeniums in der „Hartl-Lücke“ bzw. Johannesgrotte nördlich von Eisenstadt (KROH et al., 2003).

Ähnlich bedeutende Lokalitäten hinsichtlich der typischen Sedimentausbildung (Fazies) stratigrafisch wichtiger Einheiten sind der Faziesstratotyp für den Leithakalk des Badeniums bei Großhöflein (Naturdenkmal Steinbruch „Fenk“; PAPP & STEININGER, 1978) und der Faziesstratotyp für das sandige Sarmatium bei Wiesen (PAPP et al., 1974).

Die Legende der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt gibt nun sowohl über das Alter der Schichten, als auch deren Lithologie bzw. Fazies Auskunft, wobei letztere mittels Übersignaturen rein optisch im Kartenblatt sehr anschaulich zum Ausdruck gebracht wird. Es sei aber darauf hingewiesen, dass der prinzipielle Aufbau der Legende von Liegend („unten“: älter) nach Hangend („oben“: jünger) zwar für die Zeitstufen (z.B. Badenium bis Pannonium), nicht aber für die Faziestypen gilt. Die beispielsweise für das Sarmatium getroffene lithologische Unterscheidung von detritärem Leithakalk (**38**), Schotter (**37**), Sand (**36**) und Tonmergel (**35**) spiegelt somit keine Alters- und Schichtabfolge wider, sondern charakterisiert lediglich die kartierte Fazies. Wo aufgrund ungenügender Aufschlussverhältnisse für eine Stufe keine lithologische Differenzierung möglich war, wurden die Schichten in der Geologischen Karte als „nicht differenziert“ ausgedrückt.

Die paläogene und neogene Schichtfolge des Kartenblattes umfasst neben einem kleinen Vorkommen eozäner Ablagerungen bei Wimpassing (**40**) die miozänen Ablagerungen des Badeniums (**34–39**), Sarmatiums (**28–33**), Pannoniums (**23–27**) und Pontiums (**22**).

#### **40 Gelber und rötlicher Kalk (Wimpassing/Leitha; Obereozän)**

Das im Bereich des Leithagebirges einzigartige Eozän-Vorkommen befindet sich am Hirschbühel südlich Wimpassing an der Leitha. Es besteht basal aus grobklastischen Sedimenten, meist brekziösen Konglomeraten, deren bis cm-große Komponenten sich aus einem Spektrum von Glimmerschiefen, Quarzen, Quarziten und mesozoischen Kalken zusammensetzen, die auf ein benachbartes unterostalpinisches Liefergebiet schließen lassen. Bei den hangenden Kalken handelt es sich um dichte, rötliche Lithothamnienkalke mit einem Übergang zu reinen gelben Kalken, die gesteinsbildende Algen, benthonische Kleinforaminiferen, Korallen und Bryozoen enthalten (SOHS, 1964).

Das Vorkommen wurde von ROTH VON TELEGD (1882) noch in das Mesozoikum eingestuft. Erst im Vergleich mit dem zentralalpinen eozänen Kalk von Kirchberg am Wechsel stufte MOHR (1910: 104) das Vorkommen von Wimpassing als Mittel-Eozän (Lutetium) ein. Bei den von TRAUTH (1918) im eozänen Kalk von Wimpassing als Assilinen (des Lutetiums) bestimmten Großforaminiferen handelte es sich nach einer Durchsicht von Dünnschliffen von Adolf Papp jedoch um Heterosteginen (SOHS, 1964: 15). Weitere Schliffbestimmungen zeigten, neben Alveolinen und Textularien, die für ein obereozänes Alter passende Form *Nummulites variolarius* und die für Obereozän typische Form *Discocyclus angustae* WEIJD. Auf eine küstennahe Riffform weist das Auftreten von Lithothamnien hin, die als *Lithothamnium torulosum* GÜMBEL bestimmt wurden. Ein Großteil der in den Schliffen erkennbaren Lithothamnien war zu Grus aufgearbeitet, daneben waren Korallenfragmente und Seeigelstachel erkennbar. Insgesamt ist somit der kalkige Hangendbereich des „Eozäns von Wimpassing“ fossilbelegt.

Eozäne Kalke sind mit Ausnahme dieses Vorkommens im nördlichen Burgenland sonst nicht aufgeschlossen. Als Komponenten treten sie nach FUCHS (1980) im Brennberger Hügelland in den Oberen Auwaldschottern (des Karpatiums) und zusammen mit fossilführenden paleozänen Kalken in der Sand-Schotter-Fazies des unteren Badeniums bei Forchtenstein auf (PASCHER, 1991a). Von CHAHIDA (1970) wurden sie auch in den basalen Kiesen des Sarmatium bei Wiesen belegt.

Schichten des **Karpatiums** sind auf dem Kartenblatt nicht ausgeschieden. Interesseranterweise wurde – mit Ausnahme von KAPOUNEK (1938) – im westlichen Leithagebirge von keinem Autor grobklastisches Karpatium in flächenmäßig bedeutendem Umfang, etwa vergleichbar den Ruster Schottern und Sanden des Ruster Höhenzuges, kartiert. TOLLMANN (1985: 535) bezeichnete nur die Burgstall-Schotter nördlich von Eisenstadt als relativ feinkörnigeres Äquivalent zu den Ablagerungen der Ruster Schotter und Sande des Ruster Höhenzuges, die er somit auch in das Karpatium einstuft. KROH et al. (2003) stellten die Burgstall-Schotter, zeitgleich mit den Ruster Schottern und Sanden, in das Ottungium bis Karpatium.

## Badenium

Im Eisenstadt-Sopron-Becken wurden – im Gegensatz zum südlichen Wiener Becken – in der Unteren Lageniden-Zone (also im ältesten Badenium) noch keine marinen Sedimente abgelagert.

Die obertägige Verbreitung des Badeniums auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt ist auf das südwestliche Leithagebirge und auf ein kleines Vorkommen im Südosten

Stufe/Alter	Biozone	Ablagerungen
Oberes Badenium	Rotalien-Zone <i>Bulimina-Bolivina</i> -Zone	Leithakalk, Kies, Sand, Tonmergel
Mittleres Badenium	<i>Spiroplectammina</i> -Zone (Sandschaler Zone)	Leithakalk, Kies, Sand, Tonmergel
Unteres Badenium	Obere Lageniden-Zone	Leithakalk, Kies, Sand, Tonmergel
	Untere Lageniden-Zone	Hartl-Formation

Tab. 1.

Marine Ablagerungen im Bereich der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt und Biozonierung des Badeniums mit Foraminiferen nach HARZHAUSER et al. (2002: Fig. 1).



des Kartenblattes, bei Zagersdorf, im Liegenden des Sarmatiums beschränkt. PETRASCHECK (1925) erwähnt ein Kleinstvorkommen von Leithakalk am Ostrand des Rosaliengebirges im Grenzbereich der Blätter 76 und 77, das auf diesen jedoch nicht ausgeschieden ist.

Am Südwestrand des Leithagebirges, bei Eisenstadt, belegt die Hartl-Formation mit ihrer Einstufung zwischen Unterer und Oberer Lageniden-Zone das untere Badenium (Tab. 1). Ablagerungen des mittleren Badeniums, die durch sandschalige Foraminiferen charakterisiert sind (Sandschaler Zone), sind im Unterschied zum gegenständlichen Kartenblatt nur am südlich angrenzenden Kartenblatt (107-108 Mattersburg-Deutschkreutz) in flächenmäßig weiter Verbreitung belegt.

Die mergeligen Sedimente des oberen Badeniums (*Bulimina-Bolivina*-Zone) wurden geringmächtig ebenfalls nur auf dem südlichen Nachbarblatt kartiert, ihr zeitliches Äquivalent bilden am Leithagebirge die weit verbreiteten Leithakalke.

Auf der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt entfallen auf das Badenium die Signaturen **39–34**.

### **39 Basiskonglomerat (mit weißen Quarzkomponenten)**

Die konglomerierte Basisausbildung des Badeniums wurde nordöstlich von Hornstein kartiert. Sie folgt einerseits direkt über Semmeringquarzit (**42**) und andererseits, östlich des Lebzelterberges, über Scharfeneck-Arkose (**45**) und Orthogneis (**48**). Offensichtlich war den kartierenden Geologen die Lithologie des Basiskonglomerates mit weißen Quarzitkomponenten (**39**) so eindeutig, dass eine Abgrenzung vom unterostalpinen „Basalen Grobkonglomerat“ des Semmeringquarzits (**44**: auch mit grünen und tintenblauen Quarziten!) und vom substanstehenden Semmeringquarzit, der fast nur in Form von Rollstücken kartierbar ist, durchführbar war.

Die polymikten Basiskonglomerate des Badeniums bestehen aus Augengneisen, Migmatitgneisen, Arkosen, Quarziten und Pegmatiten, sie weisen maximale Komponentengrößen von 20 bis 80 cm auf und sind durchwegs sehr gut gerundet (DELLMOUR & WIDDER, 1989). Sehr schlecht sortierte Grobklastika aus Quarzit, Porphyroid und Arkosegneis füllen auch zehnermetergroße Paläokarsthohlräume im Mitteltriasdolomit des östlich von Wimpassing gelegenen Steinbruchs Schraufstädter (DELLMOUR & WIDDER, 1989).

### **38 Leithakalk**

Aufgrund des gehäuftem Auftretens der Rotalge *Lithothamnium* wurde der „gewachsene“ Leithakalk des Badeniums – im Gegensatz zum detritären Leithakalk des Sarmatiums (**33**) – früher auch als Lithothamnienkalk bezeichnet. Am Südwestrand des Leithagebirges wurde im unmittelbar dem Kristallin auflagernden Leithakalk von DELLMOUR & RATAJ (1990) ein hoher terrigener Siliziklastika-Anteil festgestellt. Der Leithakalk im südöstlichen Ortsgebiet von Hornstein ist reich an Fossilien der Gattungen *Chlamys* und *Pecten* (TSCHACH, 1980a). Im so genannten „Kreidesteinbruch“ NNW Müllendorf liegt der Leithakalk neben seiner festen Ausbildung (die in Blöcken abgebaut wurde) auch in mehligiger Ausbildung vor, die von einem Betrieb in Müllendorf, den „Müllendorfer Kreidewerken“, in großen Mengen abgebaut wird. Die Untersuchungen zur Fossildiagenese durch DULLO (1983) belegen, dass die Verkreidung durch Lösungsprozesse verursacht ist, die einen großen Teil des ursprünglichen Schalen- bzw. Skelettmaterials zerstört haben (PILLER & VAVRA, 1991). Die Rekonstruktion des ursprünglichen Ablagerungsraumes im Steinbruch bei Müllendorf führt zu einem Bild, das jenem im oberen Bereich des oberen Steinbruchs „Fenk“ ähnelt (PILLER et al., 2007).

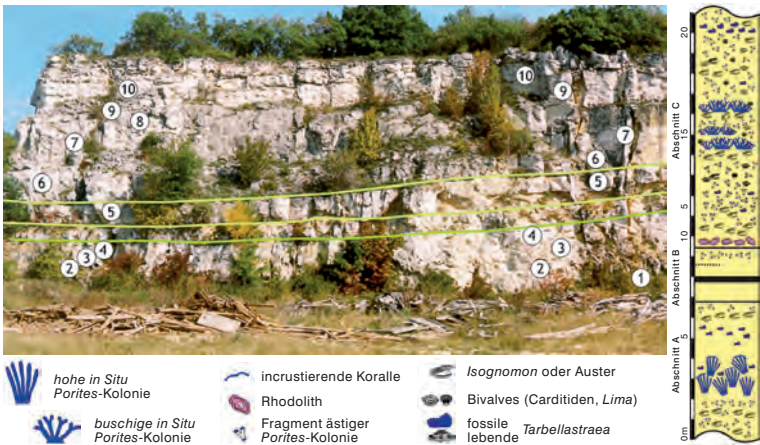


Abb. 12.

Typuslokalität des Leithakalkes im oberen Steinbruch „Fenk“, nördlich von Großhöflein, und Rekonstruktion der paläoökologischen Bedingungen in den von HARZHAUSER & PILLER (2005: Abb. 16, 17) beschriebenen Profilabschnitten A–C. Die Nummern geben die Position der Korallen-Intervalle an. Die grünen Linien zeichnen die drei Mergellagen von Abschnitt B nach.

Die ehemaligen Leithakalksteinbrüche nördlich von Großhöflein wurden von der Firma Fenk betrieben. Der obere Steinbruch stellt den Faziesstratotyp des Leithakalkes dar (Exkursionspunkt: Leithakalksteinbruch Fenk bei Großhöflein). Die folgenden Ausführungen über diesen Steinbruch (Abb. 12) sind HARZHAUSER & PILLER (2005) entnommen.

Die etwa 20 m hohe Steinbruchwand wird durch Mergelbänder gegliedert, die von den Autoren für eine Gliederung des Profils in die Abschnitte A–C verwendet werden und besteht aus dickbankigen Korallenkalken, die in zehn „Korallen-Intervalle“ untergliedert werden. Der reiche Fossilinhalt umfasst die große Bivalve *Isognomon*, weiters Ostreen (Austern) und kleinere Bivalven, wie z.B. *Cardita* und *Lima*, Kalkalgen der Familie Corallinacea, bis 20 cm hohe, dünnästige Korallen (*Porites*) in Lebensstellung und massive Korallenkolonien. In der Mitte der Steinbruchwand befinden sich an der Basis von Abschnitt C krustose, kugelförmige Rotalgenkolonien (coralline Rotalgen), die als Rhodolithe bezeichnet werden (HARZHAUSER & KROH, 2012: Abb. 7; vgl. BRAGA et al., 2010: Fig. 4).

Der Faziesstratotyp des Leithakalkes wurde früher wegen des häufigen Vorkommens von Korallen in Lebensstellung generell als Korallenriff interpretiert (DULLO, 1983). Die Bänke repräsentieren jedoch eine Abfolge von Bivalven/Korallen-Vergesellschaftungen, Korallen-Biostromen (flache, lagerartige Riffkörper) und nicht gerüstbildenden Korallen-Vergesellschaftungen, die auf einen flach-subtidalen Ablagerungsraum auf einer flachen Rampe schließen lassen, wie er beispielsweise heute in der Karibik zu finden ist.

Der Faziesstratotyp des Leithakalkes wird in das obere Badenium eingestuft (*Bulimina-Bolivina*-Zone). Stellenweise ist er stark verkarstet, so auch im oberen Steinbruch „Fenk“, wo er von steilen, nach Nordwesten einfallenden, offenen Klüften durchzogen wird, die stellenweise zu vertikalen Karstschläuchen und kleineren Karsthöhlen erweitert sind (PAPP & STEININGER, 1978).

Südlich der am Leithagebirge aufgeschlossenen Leithakalke schalten sich zunehmend Mergellagen ein, die schließlich gegen das Eisenstadt-Sopron-Becken hin überwiegen. In der Rohstoffbohrung 86 (= Strukturbohrung PF 18; Kapitel 6.6h) südwestlich von Müllendorf besteht das obere Badenium aus dunklem Mergelsandstein in Wechsellagerung mit sandigen Tonmergeln und Nulliporenkalklagen. Während der Leithakalk im Leithagebirge weite Verbreitung findet, fehlt dieser im Rosaliengebirge weitestgehend.

### 37 Schotter

Die Verbreitung der badenischen Kiese beschränkt sich auf dem Kartenblatt auf ein größeres Vorkommen am Stotzinger Berg südlich von Stotzing und auf ein kleines am Burgstallberg (305 m) nördlich Eisenstadt („Burgstallschotter“). Die Kiese treten in Verbindung mit Sand und Sandstein (36) im Liegenden des Leithakalkes (38) auf. Nach KOVÁČ et al. (1993) dominieren in den Kieslagen des basalen Badeniums, im Gebiet Scheibenberg–Burgstallberg, die Komponenten „Grobgneis“ (Orthogneis) und Quarzit. Es wird angenommen, dass diese Kiese kurz nach ihrer Ablagerung zum Teil wieder umgelagert wurden und in den Sanden und Sandsteinen (36) der Hartl-Formation resedimentiert vorliegen (KROH et al., 2003).

Die altersmäßige Einstufung von Kiesen an der Basis des Badeniums ist bei TOLLMANN (1985) widersprüchlich. Einerseits sieht er (l.c.: 535) in den „Eisenstädter Sanden und Schottern des Burgstall“ ein Äquivalent der „Ruster Schotter und Sande“ (des Karpatiums). In seiner Tabelle über die Schichtfolge des Eisenstädter Neogenbeckens (l.c.: Tab. 25) sind die „Burgstall-Schotter“ jedoch in die Untere Lageniden-Zone des Badeniums eingestuft (vgl. auch PASCHER, 1988a).

Die Kiese (37) bestehen nach KÖLBL (1952) aus Quarzen, Quarziten, blaugrauen mesozoischen Dolomiten (des Unterostalpins) und zersetzten Gneisen und Amphibolitgeröllen. Ihre Komponentengröße variiert im cm- bis dm-Bereich, eingeschaltete Sandlagen erwiesen sich als fossilfrei. Für die Mächtigkeit der Basiskiese des Badeniums gibt KÖLBL (1952) aus dem Mannersdorfer Steinbruch (auf Blatt 79 Rust) 10–20 m an, in Bohrungen erreichen sie maximal 50 m.

LUEGER (1977) gibt für die Herkunft der Burgstallschotter bei Eisenstadt ein nördliches Liefergebiet (aus dem Leithagebirge) an. Als Komponentenspektrum für die Burgstallschotter führt er (l.c.) 42 % Quarzit, 27 % Quarz, 20 % Granitgneis, 10 % Glimmerschiefer und 1 % andere Gesteinskomponenten an. Das Schwermineralspektrum der sandigen Fraktion setzt sich aus 58,5 % Apatit, 17,5 % Zirkon, 14,4 % Granat und 9,6 % anderen Schwermineralen zusammen. Das Komponenten- und Schwermineralspektrum der Burgstallschotter deutet somit auf ein unterostalpinisches Liefergebiet hin.

In Kiesen der Oberen Lageniden-Zone östlich von Forchtenstein (unmittelbar südlich des Blattrandes) führte PASCHER (1991a) fossilführende Karbonatkomponenten an, die er als Paleozän- bzw. Eozängeröle (Kambühelkalke) beschrieb.

### 36 Sand, Sandstein

Sande und verfestigte Sande kommen als basale Ablagerungen des Badeniums im Bereich nördlich von Eisenstadt, südlich von Stotzing und östlich von Au am Leithaberge vor. Ein sehr kleines Vorkommen wurde auch südsüdwestlich von Zagersdorf kartiert.

Über dem Mitteltriasdolomit östlich von Wimpassing beobachteten DELLMOUR & WIDDER (1989) im Steinbruch Schraufstädter im Hangenden einer bis 20 cm mächtigen Dolomitbrekzie etwa 5 m mächtige, schlecht sortierte und schlecht gerundete

Karbonatsande mit untergeordnet siliziklastischem Material. Aufgrund des reichlichen Vorkommens von Brachiopoden („*Terebratula macrescens* DREGER“) wurden diese Sande von TOLLMANN (1955a) auch als „Eisenstädter Terebratelsand“ bezeichnet (vgl. auch TSCHACH, 1985).

Die seicht-marinen, fossilreichen Grobsande und Bryozoen-Kalksande wurden an der Fundstelle Hartl-Lucke, im Nordosten von Eisenstadt, als Hartl-Formation bezeichnet (KROH et al., 2003). Aufgrund des gemeinsamen Vorkommens der Foraminiferen *Præorbulina glomerosa* (Blow) und *Orbulina suturalis* BRÖNNIMANN in den hangenden Anteilen der Hartl-Formation wird diese in den Grenzbereich zwischen

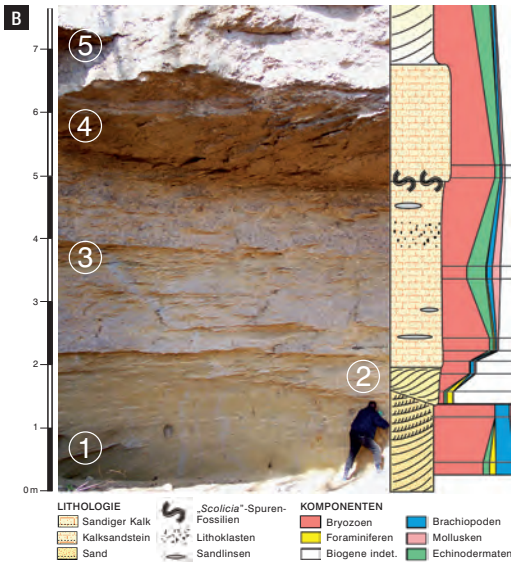
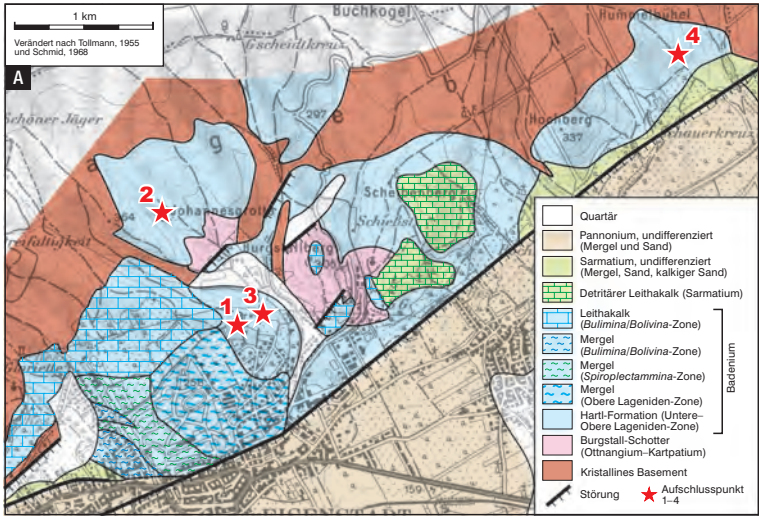


Abb. 13.

A) Lokalitäten der Hartl-Formation nördlich von Eisenstadt (verändert nach KROH et al., 2003: Fig. 2).

B) Aufschlussbild mit fünf lithologischen Abschnitten (1–5) und schematisches Profil der Hartl-Formation mit prozentueller Verteilung der Biogene (nach HARZHAUSER & PILLER, 2005: Abb. 10).

Unterer und Oberer Lageniden-Zone gestellt. Die folgenden Ausführungen über die Fazies der ersten marinen Transgression im frühen Mittelmiozän sind der Arbeit von HARZHAUSER & PILLER (2005) entnommen: Den basalen Teil des Aufschlusses bilden rund 2–3 m mächtige schräggeschichtete grobe Sande und Kiese. Das Komponentenspektrum wird von Quarz, Quarzit, Glimmerschiefer und anderen Gesteinsfragmenten dominiert. Auffällig sind die entlang der Schichtflächen angereicherten biogenen Komponenten, die hauptsächlich aus fragmentierten Bryozoenkolonien bestehen. Zusätzlich treten terebratulide Brachiopoden, Bivalven und Austern auf. Über den schräg geschichteten Sanden folgen rund 3 m fossilreicher Grobsand und Kies mit kleindimensionaler Schrägschichtung und Grobsandlinsen. Darüber folgt ein 170 cm mächtiges, überhängendes Paket aus gut zementiertem Grobsandstein mit reicher Bryozoen-, Brachiopoden- und Echinodermenfauna. Den Abschluss des Profils bilden drei Meter schlecht sortierter Mittel- bis Grobsand mit flacher Schrägschichtung (Abb. 13).

Die Hartl-Formation (Exkursionspunkt: Johannesgrotte und Naturdenkmal „Hartl-Lucke“) repräsentiert den Küstenbereich des Leithagebirges im frühen Badenium. Mit dem Eindringen des Paratethys-Meeres in das allmählich absinkende Eisenstadt-Sopron-Becken wurden ältere fluviatile Ablagerungen aufgearbeitet. Möglicherweise wurden besonders die kristallinen Gerölle der Schotter des Burgstallberges (Badenium; **37**) durch die Transgression umgelagert und bildeten so das Ausgangsmaterial für die Grobsande und Kiese der tieferen Teile der Hartl-Formation (HARZHAUSER & PILLER, 2005: 17).

Die beiden Vorkommen von detritärem Leithakalk des Sarmatiums am Scheibenberg (Abb. 13A) wurden auf Blatt 77 Eisenstadt noch in das Badenium gestellt.

### 35 Tonmergel

Die mergelige Fazies des Badeniums ist am Nordwestrand des Leithagebirges im Bereich Stotzing–Au am Leithaberge flächenmäßig weit verbreitet, größere Vorkommen liegen auch am Westrand, südlich von Hornstein, sowie an dessen Südrand, bei Großhöflein und im nördlichen Stadtgebiet von Eisenstadt. Am östlichen Blattrand grenzen nordöstlich vom Schauerkreuz Tonmergel des Badeniums an solche des Pannoniums. Ein größeres, fossilbelegtes Vorkommen von Tonmergeln des Badeniums befindet sich im Liegenden der sarmatischen Ablagerungen am Südostrand des Kartenblattes bei Zagersdorf.

Knapp südlich des Blattrandes wurden in der Ziegelgrube bei Walbersdorf (ungarisch: Borbolya), im sogenannten „Walbersdorfer Schlier“, Tone des Badeniums abgebaut (Legende „ZO“ und Fundstelle von Vertebratenfossilien auf der GK 50 Blatt 107–108 Mattersburg-Deutschkreutz). Abbildung 14 zeigt eine historische Aufnahme der Fundumstände des *Mesocetus hungaricus* KADIĆ in dieser Ziegelgrube und die damalige Rekonstruktion dieses Bartwals im ungarischen Nationalmuseum in Budapest.

Südwestlich von Mattersburg sind dem grauen Ton der Oberen Lageniden-Zone (PASCHER, 1991a: Abb. 4) basal mehrere Meter mächtige Sand/Kies-Linsen eingelagert, die nach TSCHACH (1980b) aufgrund der Lagerungsverhältnisse, der Molluskenfauna sowie einer schlecht erhaltenen Foraminiferenfauna in das untere Badenium eingestuft werden. Die Molluskenfauna enthielt folgende Formen (Auswahl):

*Turritella subangulata* BROCCHI

*Cerithium crenatum procrenatum* SACCO



Abb. 14.

Fundumstände des Bartwals *Mesocetus hungaricus* KADIĆ in der Ziegelgrube von Walbersdorf (A) und dessen Rekonstruktion 1899 (vgl. TAUBER, 1952: 62; B). Bilder mit freundlicher Genehmigung des Nationalmuseums Budapest.

*Natica millepunctata* LAMARCK

*Nassa (Tritia) badensis* PARTSCH

*Ancilla (Baryspira) glandiformis* LAMARCK

*Pleurotoma annae* HOERNES & AUINGER

*Conus (Conolithus) dujardini* DESHAYES

*Conus (Cleobula) berghausi vaceki* HOERNES & AUINGER

*Dentalium (Antalis) badense badense* PARTSCH

Im Profil unterhalb des Marzer Kogels bei Mattersburg beschreibt PASCHER (1988b) in Tonmergeln der Sandschaler Zone eine Wickelschichtung, die er auf eine submarine Rutschung zurückführt.

Der an Mikrofossilien reiche Ton der Oberen Lageniden-Zone wird von PASCHER (1991a) bei Mattersburg als schokoladebrauner bis olivgrüner, blockig brechender, siltiger Ton bis Tonmergel beschrieben. Die Tonmergel der Sandschaler Zone untergliedert er (l.c.) in einen Bereich mit dunkelgrauen, plastischen, siltigen Mergel und einen eher sandigeren, hellgrauen bis bräunlichen Tonmergel. Die Angaben über die Mächtigkeit der Tonmergelfazies des Badeniums schwanken zwischen 500 m (PASCHER, 1991a: 40) und 700 m (KÜPPER, 1957b: 30), wovon südlich der

GK 50 Blatt 77 Eisenstadt ca. 100–120 m obertags aufgeschlossen waren. In der östlich von Pötsching abgeteufte Bohrung Zillingtal 1 ist das gesamte Badenium über 1.100 m in toniger bis feinsandiger Fazies ausgebildet.

### 34 Tonmergel, Sand, Schotter, Kalk nicht differenziert

Ein lithologisch nicht differenzierbarer Bereich des Badeniums befindet sich am Fuß des Lebzelterberges südöstlich von Wimpassing und nordwestlich von St. Georgen am Leithagebirge, am östlichen Blatrand.

### Sarmatium

An den Rändern des Leithagebirges und am Südrand des Kartenblattes folgt Sarmatium im Hangenden des Badeniums. Es nimmt im Norden größere Flächen ein, während es im Bereich der Leithagebirge-Südrandstörung nur rudimentär erhalten ist. Weitere Verbreitung findet es in der (horstartigen) südwestlichen Fortsetzung des Leithagebirges bis hin zum Rand des Rosaliengebirges (auf GK 50 Blatt 76 Wiener Neustadt). Südlich von Müllendorf wird mittleres Sarmatium (der *Elphidium hauerinum*-Zone) von unterem Pannonium überlagert, was auf eine Schichtlücke im höheren Sarmatium hinweist (TOLLMANN, 1955a: Tab. 8 und Geologische Karte).

Südöstlich von Bad Sauerbrunn befindet sich beim Römersee das Naturdenkmal Sandgrube Wiesen (Exkursionspunkt: Sandgrube Wiesen), das als Faziesstratotyp des Sarmatiums deklariert wurde (PAPP, 1954, 1958; ZORN, 2000a).

PILLER & HARZHAUSER (2005) geben eine anschauliche Übersicht der Biozonierung und lithologischen Entwicklung des Sarmatiums im Wiener Becken (Abb. 15).

Da auf Blatt 77 Eisenstadt kaum fossilführende Beckensedimente des Sarmatiums aufgeschlossen sind, entfiel in der Legende auch eine Untergliederung des Sarmatiums in eine *Elphidium reginum*-, *Elphidium hauerinum*- und *Nonion granosum*-Zone (= *Porosonion granosum*-Zone), wie sie etwa die Neubearbeitung des südlich angrenzenden Gebietes um Mattersburg erbracht hat (PASCHER, 1988b, 1989, 1991a).

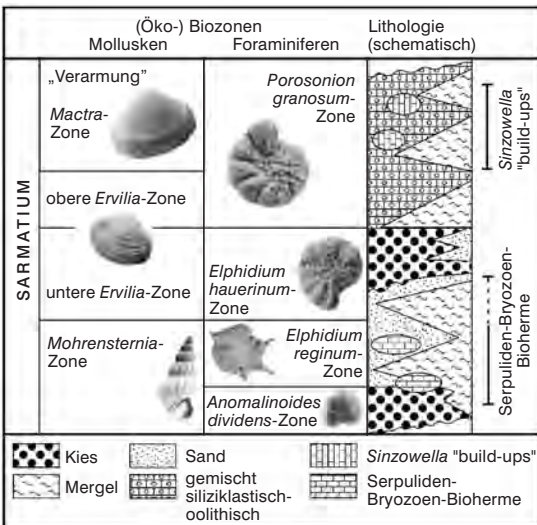


Abb. 15. Biozonierung mit Mollusken und Foraminiferen und lithologische Entwicklung des Sarmatiums im Wiener Becken, verändert nach PILLER & HARZHAUSER (2005).

Eine Kompilation der sehr genauen stratigrafischen Einstufungen der Counterflush-Bohrungen östlich von Pöttching ergab im Vergleich mit der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt größere flächenmäßige Differenzen zwischen der Abgrenzung sarmatischer und pannonischer Schichten (Tafel 1). Dies betrifft vor allem den kartierungsmäßig kaum unterscheidbaren Grenzbereich zwischen Signatur **28** (nicht differenziertes Sarmatium; überwiegend Tonmergel) und Signatur **23** (nicht differenziertes Pannonium; überwiegend Tonmergel). Wie aus den Bohrprofilen in Abschnitt 6.6 ersichtlich, wurden in den Counterflush-Bohrungen PF 28 (= Rohstoffbohrung RB 107) und PF 33 (RB 112), aber auch in den zwischenliegenden Bohrungen (PF 25, PF 26) ausschließlich sarmatische Alter nachgewiesen. Dies hat zur Folge, dass das Sarmatium in südwestlicher Fortsetzung des Leithagebirgshorstes eine größere Verbreitung erfährt und nahezu gänzlich den „Horstbereich“ zwischen der westfallenden und ostfallenden Störung im Zentralbereich der Tiefbohrung Zillingtal 1 (nahe PF 26) einnimmt. Randlich folgen dann im Hangenden stratigrafisch jüngere Ablagerungen des unteren Pannoniums und zwar im Osten vom Föllig über PF 5 (= RB 103) und PF 27 (= RB 111), PF 30 (= RB 110) bzw. PF 32 (= RB 115) nach Süden. Die Überlagerung von Sarmatium durch Sedimente des unteren Pannoniums lässt sich am Westrand des Sarmatium-Horstes, östlich von Pöttching, über PF 21 (= RB 104), PF 2 (= RB 91) und PF 1 (= RB 84) bis Steinbrunn (PF 15 = RB 71: Schichtfolge mit unterem bis mittlerem Pannonium) verfolgen.

Auf das Sarmatium entfallen die Signaturen **33–28**.

### **33 Kalk, detritärer Leithakalk**

Weite Verbreitung findet der detritäre Leithakalk auf dem Kartenblatt am Nordrand und am Westrand des Leithagebirges, im Hangenden des Leithakalkes des Badeniums (**38**). Vereinzelt tritt er auch nordwestlich von Müllendorf auf, ein Kleinstvorkommen wurde am Nordostende der Leithagebirge-Südrandstörung ausgeschieden. Detritärer Leithakalk wurde durch Aufarbeitung und Umlagerung von Leithakalk des Badeniums gebildet, wobei auch häufig Mikrofossilien des Badeniums umgelagert wurden. Südöstlich von Hornstein wird Mitteltriaskarbonat von einem nur etwa einen Meter mächtigen kalkigen Sedimentpaket überlagert, dessen Mergellagen Foraminiferen des unteren Sarmatiums geliefert haben (HERRMANN, 1987; Fossilangaben in HERRMANN, 1989). Nach KÖLBL (1952) sind die Gesteinsbänke des detritären Leithakalkes nie so massig wie der „gewachsene“ Leithakalk des Badeniums und es tritt im Sarmatium häufiger ein Schichtwechsel zwischen Kalksandstein und Mergelbändern auf. Die Sandsteine führen oft reichlich oolithische Partikel.

Im Vergleich zum Leithagebirge fehlt die kalkige Fazies am Nordostsporn des Rosaliengebirges. WINKLER-HERMADEN (1951: 458) erwähnt nur Reste „altsarmatischer Kalke“ im Bereich von Wiesen. Dabei dürfte es sich um jenes Vorkommen handeln, das in einer Abbildung bei PETRASCHECK (1925: Abb. 155), im Hangenden des tonigen Badeniums („Walbersdorfer Schlier“), als Kleinstvorkommen von Leithakalk („Lk“) – ohne Altersangabe – eingetragen ist. In dem Kärtchen von PAPP (1951: Abb. 4; siehe Abbildung 17) ist das Sarmatium bei Wiesen faziell nicht gegliedert und auch in den sarmatischen Beckenrandsedimenten südlich von Bad Sauerbrunn ist auf GK 50 Blatt 76 Wiener Neustadt kein kalkiges Sarmatium ausgeschieden.

Die beiden Vorkommen von detritärem Leithakalk des Sarmatiums am Scheibenberg (KROH et al., 2003; Abbildung 13A) wurden auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt noch in das Badanium gestellt.



## 32 Konglomerat

Südlich Loretto setzt die konglomeratische Fazies des Sarmatiums über dem Leithakalk des Badeniums ein und grenzt auch an den detritären Leithakalk des Sarmatiums (Exkursionspunkt: Leithakalksteinbruch südlich Loretto). Südöstlich von Wimpassing überlagert ein Konglomeratzug den Ostabhang des Mitteltriasdolomits und bildet das Liegende des detritären Leithakalks. Östlich von Klingensbach wurde entlang der ungarischen Grenze ein Konglomeratzug kartiert, bei dem es sich um die Fortsetzung eines (diagenetisch verfestigten) Kiesvorkommens des Sarmatiums auf GK 50 Blatt 78 Rust handeln könnte.

KÖLBL (1952) beschreibt das Auftreten einer Konglomerat-Sandsteinfazies als typisch für die unmittelbare Auflagerung des Sarmatiums auf dem Kristallin des Leithagebirges. Mehrere Meter mächtige, feine (schräggeschichtete) Sandsteine führen Linsen von haselnussgroßen Quarzgeröllchen, in mächtigeren Schichten sind neben Quarzgeröllchen gut gerundete Gerölle von Fossilkalken des Badeniums enthalten. Gegen das Grundgebirge enthält das Konglomerat auch vereinzelt kristalline Gerölle. Wenn die Konglomeratfazies tiefgründig verwittert, ist eine Unterscheidung von Kiesen und Sanden des Badeniums schwierig. Die Mächtigkeit der sandreichen Konglomeratfazies gibt KÖLBL (l.c.) mit ungefähr 20 m an.

## 31 Schotter

Auf dem Kartenblatt sind kaum Kiese des Sarmatiums ausgeschieden. Kleinstflächen sind südöstlich von Bad Sauerbrunn kartiert und von CHAHIDA (1970) ausführlich beschrieben worden. Es handelt sich dabei um bis zu 50 m mächtige Deltaablagerungen mit 1–10 cm großen Geröllchen von Kalk, Dolomit, Quarz, Gneis sowie Sandstein- und Konglomeratgeröllchen. Nach ZSUTTY (1963) dürften die Sandsteinkomponenten von einem heute vollständig erodierten Gosauvorkommen des Rosalia-Wechselgebietes stammen. In den sarmatischen Kiesen bei Wiesen gelang CHAHIDA (1970) in Dünnschliffen von Einzelgeröllchen die Bestimmung von Lithothamnien, Discocyclusen, Epistominen und Heterosteginen und somit der Nachweis von Eozän, das vollständig den obereozänen Kalken bei Wimpassing entspricht. In den sandigen bis mergeligen Serien des oberen Sarmatiums südlich Bad Sauerbrunn treten nach CHAHIDA (1970) auch häufig Kieslagen auf, die Quarz-, Quarzit- und Kalkgerölle und gelegentlich Kristallingerölle führen.

Die Kiesvorkommen im Bereich des „Hirmerwaldes“ sind aufgrund der gegenüber der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt weiteren Verbreitung der Signatur **28** (siehe oben und Tafel 1) in das Pannonium zu stellen.

STEININGER & THENIUS (1964) publizierten ein detailliertes Profil der grobklastischen Ablagerungen des höheren Sarmatiums in der Kiessandgrube östlich von Bad Sauerbrunn (Abb. 16; spätere Siedlung Keltenberg), die sich in der Karte im Bereich eines großen Polygons mit der Signatur **29** (Tonmergel) befindet. Nach ihren Angaben fällt die etwa 20 m mächtig aufgeschlossene Schichtfolge, bestehend aus Kiesen, Grob- bis Feinsanden und tonigen Lagen, mit 20–25° nach Norden ein. Die Kieslagen enthalten 1–10 cm große, gut gerundete Komponenten von Quarz, Gneis, Phyllit und Sandstein. Quarzsandlagen und die rhythmisch zwischengeschalteten feinsandigen Tonlagen und Molluskengruslagen zeigen häufig Schrägschichtung. Im Hangenden der Sand-Kies-Abfolge setzt über einer Erosionsdiskordanz ein etwa 120 cm mächtiges tegeliges Paket ein, das lagenweise angereicherte Kalkkonkretionen führt. Den Abschluss bildet ein basal lockerer und dann lagenweise verhärteter oolithischer Bio-Quarz-Kalk-Arenit. Die Molluskenfauna erlaubte eine Einstufung in die Oberen Ervilienschichten bzw. tieferen Anteile der Mactren-Schichten (des höheren Sarmatiums; Abb. 16).

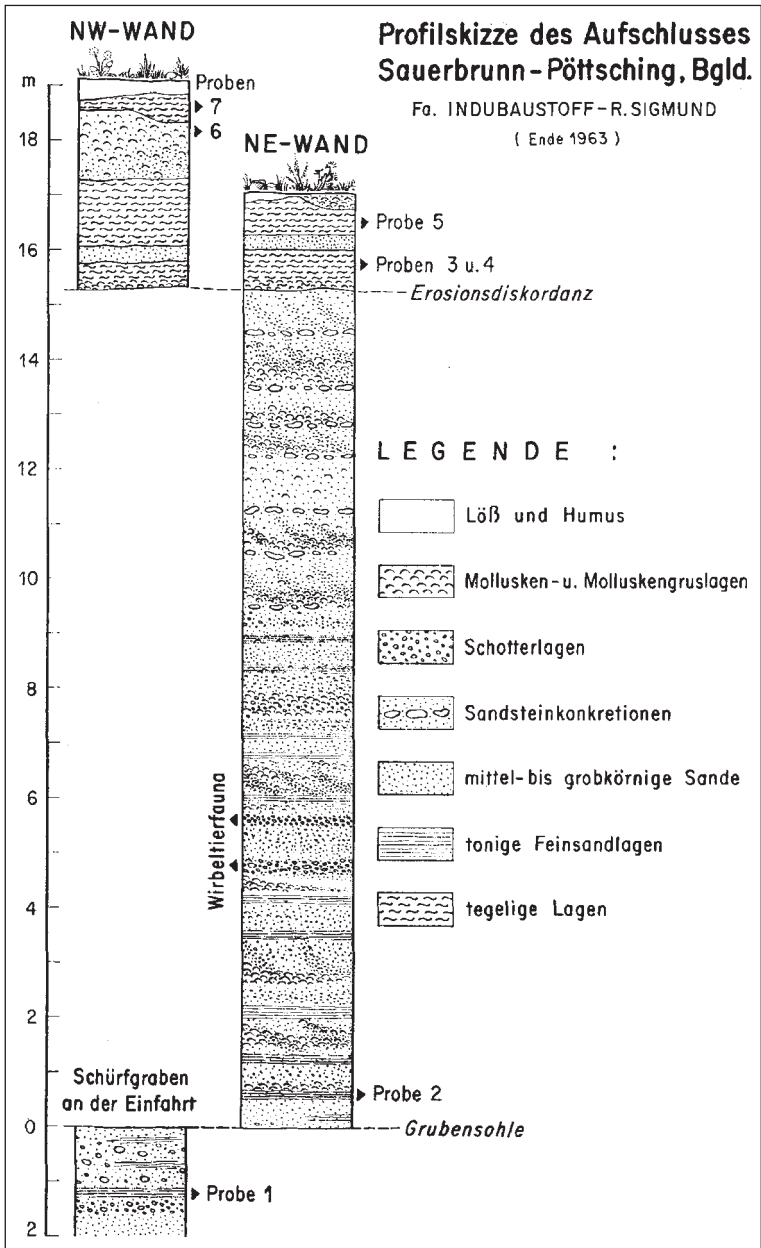


Abb. 16.  
Profil der fossilreichen Sand-Kiesserie des höheren Sarmatiams (Obere Ervlien-Schichten) in der Sandgrube der ehemaligen Firma Indubaustoff östlich von Bad Sauerbrunn, in welcher später die Siedlung „Kettenberg“ angelegt wurde (STEININGER & THENIUS, 1964: Abb. 2).

### 30 Sand, Sandstein

Sehr große Vorkommen von Sanden und Sandsteinen des Sarmatiums wurden südlich von Loretto kartiert und bilden somit die Hauptfazies des Sarmatiums am Nordrand des Leithagebirges (Exkursionspunkt: Sandgrube Stotzing). Rudimentär kommt diese Fazies am Südrand des Leithagebirges und nördlich von St. Georgen am Leithagebirge vor. An einigen Stellen täuscht die Weingarten-Signatur der topografischen Grundkarte eine gröber klastische Fazies in den sarmatischen Mergeln vor.

Der Kalksandstein des Sarmatiums wird als detritärer Leithakalk bezeichnet, da er vorwiegend aus Kalkrotalgenbruchstücken und Foraminiferen besteht, die aus dem Leithakalk des Badeniums umgelagert wurden. Weitere im Dünnschliff erkennbare Komponenten sind Bivalvenbruchstücke, Fragmente von Bryozoenkolonien, Serpulidenröhrchen und Ostrakoden. Der siliziklastische Detritus besteht aus Quarz, Muskovit und Plagioklas. Die Korngröße liegt bei 2 mm, der Sandstein ist generell gut sortiert und die einzelnen Partikel sind von feinkörnigem Kalkspat-Zement umgeben (ROHATSCH, 2012: 47).

Um Bad Sauerbrunn treten Sande des Sarmatiums auf, die sich gegen Westen auf das Blatt 76 Wiener Neustadt fortsetzen und dort als „Hölleser Schichten“ des unteren Sarmatiums (nach dem Ort Hölles, westlich von Felixdorf) bezeichnet werden.

Nachdem schon HÖRNES (1856) vom „Eisenbahneinschnitt bei Mattersburg“ Schichten mit einem Massenvorkommen von Cerithien (z.B. *Pirinella*) beschrieben hatte, wurde das Sarmatium bei Wiesen in den 1940er Jahren von PAPP (1951) in mehreren Aufschlüssen neu untersucht und die ca. 15–20° nordostwärts einfallenden Schichten nach ihrem Fauneninhalt gegliedert. Das Profil der Lokalität „B“ (Abb. 17B) erschließt nach Adolf Papp (in PAPP et al., 1974: 177) gelbe Sande mit Cardien, die dann von den so genannten Grenzschichten des Sarmatiums (zum hangenden Pannonium hin) überlagert werden. Der Aufschluss der ehemaligen Sandgrube „D“ (Abb. 17A) steht heute unter Naturschutz (Exkursionspunkt: Sandgrube Wiesen).

In einem kleinen Aufschluss am südlichen Ortsende von Bad Sauerbrunn dokumentierte CHAHIDA (1970) syndesimentäre Verstellungen und subaquatische

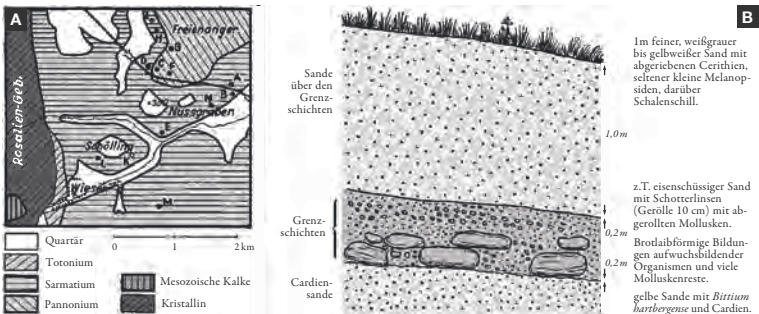


Abb. 17.

Faziesstratotypus des Sarmatiums in der Sandgrube Wiesen nahe der Bahnstation Wiesen-Sigleß, 3 km nordöstlich der Ortschaft Wiesen.

A) Lage der Sandgruben „A–N“ (verändert nach PAPP, 1951: Abb. 4).

B) Profil der Sandgrube „B“ (verändert nach PAPP, 1951: Abb. 4, 5).

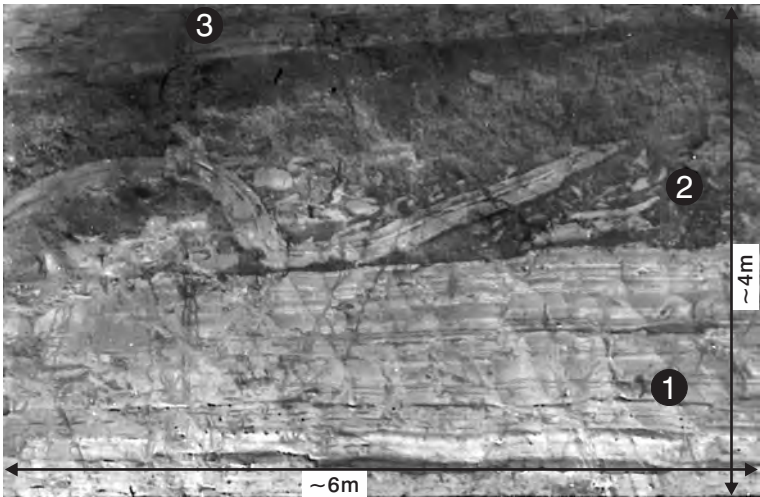


Abb. 18.

Grobsandpaket (2) mit großen, verbogenen Intraklasten zwischen feingeschichteten mergeligen Sanden (1 und 3) im oberen Sarmatium südlich von Bad Sauerbrunn. Aufschlussfotografie in CHAHIDA (1970: Abb. 3), von diesem als „synsedimentäre Verstellungen und subaquatische Rutschung“ gedeutet. Originallegende: 1: feine, dünn geschichtete, mergelige Sande. 2: gröbere, ungeschichtete Sande. 3: feine, dünn geschichtete, mergelige Sande.

Gleitungen in den sandig-mergeligen Ablagerungen des höheren Sarmatiums, wobei das Aufschlussfoto (Abb. 18) in der Arbeit von CHAHIDA (1970) aus heutiger Kenntnis eher auf eine Hochenergiefazies mit großen Rip-up-Klasten schließen lässt.

Schon im vorigen Abschnitt über die sarmatischen Schotter (31) wurde auch auf die teils sandige Fazies in der ehemaligen Kiessandgrube der Firma Indubaustoff (heutige „Siedlung Keltenberg“) östlich von Bad Sauerbrunn eingegangen.

Beim Aushub für die Straßenunterführung 500 m nordwestlich der Ortschaft Kleinfrauenhaid wurden Tonmergel mit einer Cerithiensand-Einlagerung angetroffen, die mit *Nonion granosum* (D'ORB.) und anderen Foraminiferen sowie Ostrakoden eine Fauna des oberen Sarmatiums belegen (GRILL, 1981). Vermutlich ist dieses Sarmatium-Vorkommen nicht an die weiter westlich im Kartenblatt eingezeichnete Störung gebunden, sondern bildet das unmittelbar Liegende des an der Oberfläche anstehenden Pannoniums (23), wie es bei Kleinfrauenhaid kartiert wurde.

## 29 Tonmergel

Die tonige und mergelige Fazies des Sarmatiums wurde obertags in südwestlicher Fortsetzung des Leithagebirges zwischen Müllendorf und Zillingtal kartiert und dort auch in zahlreichen Bohrungen erfasst. Vermutlich treten Tonmergel auch in den flachen Hängen zwischen Pöttelsdorf und Bad Sauerbrunn auf, die als lithologisch nicht differenziertes Sarmatium (28) ausgeschieden sind. Beim oberen Sarmatium der *Nonion granosum*-Zone im Gebiet von Wiesen handelt es sich nach CHAHIDA (1970) um sehr fossilreiche, gelbe, tegelige Sande mit Kieseinschlüssen.

## 28 Tonmergel, Sand, Schotter, Kalk, nicht differenziert

Im aufschlussarmen flachen Gelände des Einzugsgebietes der Wulka konnte das Sarmatium über weite Strecken lithologisch nicht untergliedert werden. Derartige Flächen befinden sich etwa bei Zillingtal, südlich von Sigleß, bei Pöttelsdorf und südöstlich von Zagersdorf. Nordwestlich von Mattersburg befanden sich entlang der Bahnlinie westlich Bahnhof Wiesen-Sigleß jene Aufschlüsse, in denen PAPP (1939, 1951) die Grenzverhältnisse zwischen Sarmatium und Pannonium profilmäßig sehr detailliert beschrieben hat. Wie auch in der geologischen Karte von CHAHIDA (1970) ersichtlich, reicht das Sarmatium von Süden her bis knapp zur Bahnlinie und ist somit am Nordabhang des Schöllingwaldes viel weiter verbreitet, als in der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt dargestellt.

Die unmittelbar nördlich des Sarmatiums von Wiesen folgenden, hangenden feinen Sande und Tone gehören nach CHAHIDA (1970), dessen Kartierung im Maßstab 1:10.000 bei der Compilation der GK 50 Blatt 77 offenbar nur teilweise berücksichtigt wurde, bereits dem Pannonium B–C an und der gesamte Bereich des „Hirmerwaldes“, aber auch des „Lahmenwaldes“, die auf Blatt 77 Eisenstadt als Sarmatium verzeichnet sind, gehören fossilbelegt in das Pannonium (der Zone D). Damit reduziert sich die Fläche des Sarmatiums im Südwesten des Kartenblattes deutlich zugunsten der pannonischen Ablagerungen. Eine reiche Makro- und Mikrofauna des oberen Sarmatiums konnte GRILL (1985) beim Bau der Mattersburger Schnellstraße S4 in den Sanden und Tonmergeln südwestlich von Sigleß nachweisen. Auch entlang der Landesstraße L221 vom Bahnhof Wiesen-Sigleß nach Sigleß und entlang der Straße Neufeld an der Leitha nach Bad Sauerbrunn wurde fossilführendes Sarmatium nachgewiesen (l.c.). Die Bearbeitung von Aufschlüssen für die Adria-Wien-Pipeline (AWP) durch GRILL (1985: 356) erbrachte in den Tonmergeln am Ostrand von Zillingtal ebenfalls eine reiche Fauna des oberen Sarmatiums.

Die Bearbeitung einer Großbaustelle nordwestlich Kleinfrauenhaid (Kreuzung der Burgenland Schnellstraße S31 mit der Verbindungsstraße Kleinfrauenhaid-Krensdorf) hat, im Liegenden des Pannoniums (23), eine reiche Foraminiferenfauna des oberen Sarmatiums, unter anderem mit *Nonion granosum* (D'ORB.), *Hemicytheria omphalodes* (REUSS), *Aurila notata* (REUSS) erbracht (GRILL, 1981: A 105).

## Pannonium

Die Problematik der Pannonium-Stratigrafie wurde bereits in der Einleitung zum Kapitel 6.2 „Tertiär“ ausführlich beschrieben. Die Pannonium-Gliederung umfasst heute somit wieder ein unteres Pannonium (Zonen A–C), ein mittleres Pannonium (Zonen D–E) und ein oberes Pannonium (Zonen F–H; Tab. 2). Wird in der Folge auf die Neufelder Schichten auf Blatt 77 Eisenstadt Bezug genommen, so werden diese (Signatur 22, Pontium) heute zeitlich wieder mit dem oberen Pannonium (Zone F–H) gleichgesetzt.

Am Westrand des Eisenstädter Neogenbeckens war in den 1970er Jahren das Pannonium durch Kiesabbau und umfangreiche Bauarbeiten am Föllig-Berg (286 m; ältere Schreibweise: Fölik, aber auch Foelik), südwestlich von Großhöflein großräumig aufgeschlossen. Eingehende Studien über die Molluskenfauna mit einer Rekonstruktion des Liefergebietes der Fölligschotter und über die Klimaentwicklung im Pannonium des Wiener Beckens stammen von LUEGER (1976, 1977, 1979). Wir folgen der lithologischen Beschreibung eines insgesamt 30 m mächtigen Profils am Föllig von LUEGER (1980). Im Liegenden wurden gering mächtige, fossilführende Sande (Feinmittelsand) angetroffen, darüber ein mehrere Meter mächtiger „fetter Ton“. Hangend folgt ein bis 8 m mächtiger „Sand mit

Stufe/Alter	Biozone	Ablagerung
Oberes Pannonium (Pontium)	G, H <i>Viviparus</i> -Zone <i>Congerina rhomboidea</i>	G: Obere Neufelder Schichten
	F <i>Mytilopsis neumayri</i> -Zone (früher <i>Congerina neumayri</i> -Zone) <i>Mytilopsis zahalkai</i> -Zone (früher <i>Congerina zahalkai</i> -Zone) <i>Congerina prae-rhomboides</i>	F: Untere Neufelder Schichten (Lignitische Serie; Coarsening upward-Serie von Steinbrunn)
Mittleres Pannonium	E <i>Congerina subglobosa</i> -Zone	„Hangendsand“ am Föllig; „Fölligschotter“
	D <i>Congerina partschi</i> -Zone	Ton, Tonmergel, Sand
Unteres Pannonium	C <i>Mytilopsis hoernesii</i> -Zone (früher <i>Congerina hoernesii</i> -Zone) A, B <i>Mytilopsis ornithopsis</i> -Zone (früher <i>Congerina ornithopsis</i> -Zone) <i>Melanopsis impressa</i> -Zone	Ton, Tonmergel, Sand, (Kies)

Tab. 2.

Limnische und fluviatile Ablagerungen des Pannoniums im Grenzbereich Eisenstädter Teilbecken/südliches Wiener Becken auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt sowie Biozonierung durch Mollusken. Zusammengefasst nach BRIX et al. (1982), HARZHAUSER et al. (2002, 2004) sowie HARZHAUSER & TEMPFER (2004).

Fischknochen“, darüber ein 6 m mächtiger gut geschichteter Feinsand mit flacher Schrägschichtung. Im Hauptprofil erreicht die Kies-/Sandfazies eine Mächtigkeit von 15 m, keilt aber in östlicher Richtung auf eine Entfernung von 270 m völlig aus. Details zum Komponentenspektrum sind unter der Legendennummer **26** (Schotter) angeführt. Die Faunen in den sandigen Profilanteilen sind reich an Mollusken und Ostrakoden. Die sandig-kiesigen Ablagerungen werden von einem 4–10 m mächtigen fossilreichen „Hangendsand“ überlagert, der als „Unioschichten“ bezeichnet wurde. Die Gesamtfolge der Sedimente am Föllig stellte LUEGER (1980) aufgrund der reichen Fossilführung mit über 100 Arten von Mollusken und Ostrakoden in das Pannonium C–E. Das Vorkommen von *Limnocardium tucani* PAVLOVIC, *Limnocardium danici* PAVLOVIC, *Congerina pancici* PAVLOVIC und *Parvidacna petkovici* PAVLOVIC zeigt enge Beziehungen zum südlichen Teil des Pannonischen Beckens (= mittleren Donaubeckens nach PAPP, 1985: 65).

Eine bemerkenswerte Rolle spielen Arten, die zwar in östlichen Neogenbecken vorwiegend im oberen Pannonium (der Zone F) auftreten, nach LUEGER (1980) aber am Föllig trotzdem bereits in die tiefere Zone E einzustufen sind, wie z.B.:

- Gyraulus fuchsi* LÖRENTHEY
- Gyraulus micromphalus* (FUCHS)
- Gyraulus radmanesti* (FUCHS)
- Melanopsis scripta* FUCHS
- Melanopsis defensa* FUCHS
- Valvata banatica* BRUSINA
- Limnocardium pencki* (FUCHS)
- Limnocardium hantkeni* (FUCHS)
- Limnocardium disprosopum* (BRUSINA)
- Pseudocatillus simplex* (FUCHS)

Weitere Anmerkungen zu den Ablagerungen am Föllig finden sich bei der Erläuterung der Legendennummern des Pannoniums (**26**, Schotter) sowie des Quartärs (**17**, Steinbrunner-, Zillingdorfer Schotter).

Bei den im Hangenden des Sarmatiums von Wiesen kartierten Ablagerungen des Pannoniums handelt es sich meist um Tonmergel und Tone. Diese nehmen nach CHAHIDA (1970) nordöstlich von Bad Sauerbrunn eine viel größere Fläche ein als auf dem geologischen Kartenblatt verzeichnet, da der gesamte Bereich des „Hirmerwaldes“ südlich, aber auch der größte Teil des „Lahmenwaldes“ nördlich des Edelbaches aus dem mittleren Pannonium (der Zonen D–E) bestehen. Dagegen handelt es sich bei den Ablagerungen südlich der Bahnlinie bei Wiesen ausschließlich um Ablagerungen des Sarmatiums und nicht um solche des Pannoniums, wie auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt verzeichnet (vgl. Tafel 1 und das Kapitel zum Sarmatium).

Nur in wenigen Bereichen kommen im Pannonium am Südwestrand des Leithagebirges auch Sande und Kiese vor. Ganz lokal ist nach TOLLMANN (1955a) zwischen Großhöflein und Hornstein im tieferen Pannonium eine kalkige Fazies ausgebildet, die in der Karte nicht aufscheint. Es handelt sich dabei um ein etwa 20 m mächtiges, nicht näher beschriebenes Kalksandsteinvorkommen beim „Weißen Kreuz“, nördlich von Großhöflein, sowie einen detritär aufgearbeiteten Leithakalk bei Hornstein und beim Äußerer Berg. Diese Vorkommen wurden von TOLLMANN (1955a) in das untere Pannonium der Biozone „*Congerina ornithopsis*“ eingestuft. Die jüngsten Ablagerungen im nördlichen Eisenstädter Neogenbecken reichen nach SCHMID (1968) bis in die Zone E, ein von Franz Sauerzopf bei Schützen am Gebirge bekannt gemachtes, aber von ihm nicht publiziertes Vorkommen der Zone F wurde wiederholt in der Literatur angeführt (TOLLMANN, 1955a: 52; TAUBER, 1963: 6). Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Franz Sauerzopf vom 19. Jänner 2012 kommt dem damaligen Fund von Süßwassergastropoden jedoch keine größere Bedeutung für die stratigrafische Einstufung der pannonen Sedimente zu, die im Eisenstädter Neogenbecken generell nur bis in das Pannonium E reichen.

Auf GK 50 Blatt 77 entfallen auf das Pannonium die Signaturen **27–23**.

## 27 Konglomerat

Diagenetisch verfestigte Kiese des Pannoniums treten südwestlich von Hornstein und südwestlich von Loretto auf, wo sie die Konglomerate des Sarmatiums überlagern. Über Zusammensetzung und Korngröße dieser Konglomerate liegen keine Beobachtungen vor.

## 26 Schotter

Eine Kiesfazies des Pannoniums ist großflächig nur im Bereich des Föllig, südwestlich von Großhöflein, kartiert worden. Kleinstvorkommen wurden im Kartenblatt auch westlich von Sigleß, östlich von Pöttelsdorf und nahe am Kartenrand ost-südöstlich Siegendorf eingetragen. Wegen der im Gegensatz zur Darstellung auf Blatt 77 Eisenstadt viel weiteren flächenhaften Verbreitung des Pannoniums (CHAHIDA, 1970) sind den Schottern des Pannoniums (**26**) auch jene Vorkommen zuzuordnen, die im Bereich „Hirmerwald“ als Sarmatium (**31**) eingetragen sind (Tafel 1).

Seit ihrer Bearbeitung am Föllig durch LUEGER (1977, 1980) wird die Sand- und Kiesentwicklung am Föllig als „Fölligsschotter“ bezeichnet. Sie waren in der Kiesgrube am Föllig ca. 17 m mächtig aufgeschlossen, die deutlich schräggeschichteten Kiese weisen einen hohen Anteil an Fein- bis Mittelsand auf. Stellenweise sind die Kieslagen konglomeratisch verfestigt. Diese Kiese enthalten Gerölle bis Faustgröße



Abb. 19.

Die foresets der 25–30° schräggeschichteten Schotter belegen eine Schüttung der Fölligschotter aus allgemein nördlicher Richtung (Südwesten links; Auto als Größenvergleich im Bild rechts unten; LUEGER, 1976).

und bestehen vorwiegend aus Quarz und Quarzit von meist weißer, seltener grauer Farbe. Vereinzelt finden sich Gerölle aus Glimmerschiefer, Gneis, Pegmatit, Amphibolit und Leithakalk (TAUBER, 1963).

Aufgrund der walzenförmigen Abrollung der Komponenten, der Einregelung von Fossilien und Geröllen und 25–30° südfallender Schrägschichtung nahm LUEGER (1977) eine fluviatile Anlieferung der Fölligschotter aus nördlicher Richtung an (Abb. 19). LUEGER (1977: Tab. 2) führte eine Komponentenanalyse durch und ermittelte für den Fölligschotter 34 % Quarz, 53 % Quarzit, 7,1 % Glimmerschiefer, 5,5 % Granitgneis und 0,4 % „andere Komponenten“. Aufgrund des relativ hohen Anteils an Granitgneiskomponenten kam LUEGER (1977: 5) zu der Auffassung, dass es sich um umgelagerte Burgstallschotter (des Badeniums) handeln müsse, da Granitgneis im Leithagebirge nicht anstehe. Diese Schlussfolgerung ist deswegen nicht überraschend, da das große Vorkommen von Granitgneis (48: Orthogneis) im südwestlichen Leithagebirge – abgesehen von der geologischen Übersichtskarte von CŽUŽEK (1851) (Abb. 1) – damals kartenmäßig noch nicht erfasst worden war. Nach heutigem Wissensstand kommt daher ein Liefergebiet für die Granitgneiskomponenten aus dem Leithagebirge, sowohl im Badenium für die Burgstallschotter, als auch im Pannonium für die Fölligschotter, sehr wohl in Frage.

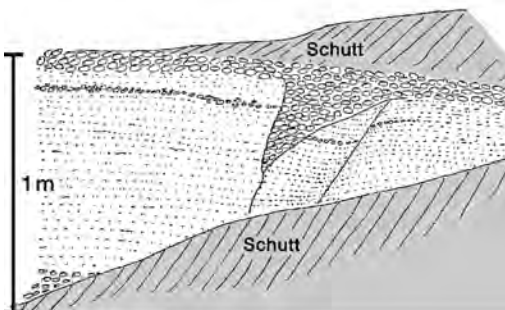


Abb. 20.

Fölligschotter mit Schleppstrukturen in Sandlagen und mit Spaltenfüllungen (LUEGER, 1976: Abb. 5).



Im Fölligschotter selbst wurden keine verwertbaren autochthonen Fossilien gefunden. Die überlagernden Sande bezeichnete LUEGER (1980: 101) als „Hangendsand“ bzw. „Unioschichten“ und führte daraus häufige Mikrolumachellen-Linsen an, „... die zum größten Teil aus Splittern von *Congeria neumayri* bestehen.“ Aus der Einstufung der unter- und überlagernden Schichten stellte LUEGER (1979, 1980) die Ablagerung der Fölligschotter an die Grenze zwischen Pannonium Zone D und E. Seit der Errichtung einer großen Hausmülldeponie auf dem Föllig im Jahr 1994 sind diese Aufschlüsse nicht mehr zugänglich.

Die im „Hangendsand“ der Pannonium-Zone D eingelagerten Kiese zeigen Sedimentstrukturen, die LUEGER (1976: Abb. 5) als Hinweis auf eine syndesimentäre Tektonik, an der Wende zwischen Pannonium-Zone D und E, wertet (Abb. 20).

## 25 Sand, Sandstein

Sande und Sandsteine des Pannoniums wurden als breiter Nordwest-streichen-der Streifen in der westlich der Ortschaft Müllendorf gelegenen Bruchscholle kartiert. Aufschlüsse in diesem Bereich (Weißes Kreuz, Kote 277 m) zeigten mergelige graue Feinsande und Mürbsandsteine mit Einlagerungen von konkretionären Bänken von festem Sandstein mit vereinzelt Tonlagen (GRILL, 1985), wie sie ehemals auf dieser Anhöhe auch in kleinen Sandgruben zu sehen waren (TOLLMANN, 1955b).

Von besonderem Interesse ist die Einstufung der Serien im Bereich der Großfalte des Naturdenkmals „Sandgrube Steinbrunn“. Dieses befindet sich 2,2 km NNE der Kirche Steinbrunn, zwischen der Autobahn A3 und der Verbindungsstraße Neufeld an der Leitha-Müllendorf (Exkursionspunkt: Naturdenkmal Sandgrube Steinbrunn). Die eindrucksvoll verfaltete Serie wurde schon von MEYER (1974) dokumentiert und die Sandgrube 1979 zum Naturdenkmal erklärt.

In mehreren dm-starken Tonmergelbändern wurde von Tillfried Cernajsek eine artenreiche aber individuenarme Ostrakodenfauna des „Unterpannons“, Zone C, bestimmt (GRILL, 1972). Die in SAUER et al. (1992b: Fig. 58) abgebildete und aus dem verfalteten und tektonisch gestörten Westteil dieses Aufschlusses (Position 2 in Abbildung 53, l.c.; vgl. PERESSON & DECKER 1997a: Fig. 4e) stammende Ostrakodenfauna (det. O. Schreiber) mit *Cyprideis heterostigma* (REUSS) und *Hemicytheria loerentheyi* (MÉHES) wurde in die Zonen D–E eingestuft. Von SAUER et al. (1992b: Figs. 59, 60) wurden in zahlreichen Dünnschliffen sowohl aufgearbeitete und umgelagerte Fossilien des Badeniums, als auch umgelagerte Mikrofossilien des „höheren Unterpannon“ beschrieben. Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Irene Zorn vom 24. Februar 2011 müssen jedoch auch die in SAUER et al. (1992b) beschriebenen Ostrakodenarten *Loxococoncha hastata* (REUSS) und *Aurilla opaca* (REUSS) als umgelagerte marine Ostrakoden des Badeniums eingestuft werden. Auf eine Umlagerung von Schlammbrocken (mud chips) des Badeniums machten auch PILLER et al. (1996: 35) aufmerksam. In der Folge wurden die Sande und Mergel in das „Untere bis Mittlere“ Pannonium gestellt (PILLER et al., 1996; ZORN, 2000a).

Nach Freilegung des Naturdenkmals im Jahr 2008 konnten in Baggerschürfen durch das relativ häufige Auftreten (biostratigrafisch aussagekräftiger) limnischer Bivalven wie *Mytilopsis neumayri* ANDRUSOV und *Melanopsis bouei sturii* FUCHS bereits die basalen Tone dieser Sandgrube in das obere Pannonium (Zone F) eingestuft werden (GRUNDTNER et al., 2009). Aufgrund dieser höheren Einstufung kann die Serie des Naturdenkmals „Sandgrube Steinbrunn“ bereits zu den Neufelder Schichten gezählt werden, die im Randbereich zum Leithagebirge – im Gegensatz zu der weiter westlich gelegenen Fazies im Neufelder Kohlrevier – noch nicht bis kaum kohleführend ausgebildet ist. GRUNDTNER et al. (2009) untersuchten in der 2008 völlig

freigelegten Sandgrube Steinbrunn ein (kurzfristig) 24 m mächtig aufgeschlossenes Profil aus karbonatischen Sanden, Silten, Tonen und Lagen von Kalksandsteinen, die generell ein „coarsening upward“ und „shallowing upward“ zeigten.

Die bisher publizierten und unterschiedlichen Altersangaben der Sandgrube Steinbrunn (zuerst „Unteres“ Pannonium, dann „Unteres bis Mittleres“ Pannonium und schließlich „Oberes“ Pannonium) lassen vermuten, dass in der verfalteten und bruchtektonisch stark beanspruchten Serie von den früheren Bearbeitern (GRILL, 1972; SAUER et al., 1992b) entweder tiefere Profilanteile untersucht wurden, oder dass es sich bei den älteren Einstufungen um umgelagerte Faunen handelte. Die im Naturdenkmal „Sandgrube Steinbrunn“ aufgeschlossene Großfalte wurde einerseits als tektonisch gebildet (PERESSON & DECKER, 1996: Abb. 5) und andererseits als sedimentär angelegt beschrieben (EXNER et al., 2008: Abb. 3; 2009). Eine Diskussion über die Entstehung der Faltenstruktur in der Sandgrube Steinbrunn findet sich in Kapitel 5.4 (Zur Bildung von Großfalten in den Neufelder Schichten).

Von den ehemaligen Aufschlüssen am Föllig beschrieb LUEGER (1976) zahlreiche Übergänge von der Kiesfazies (26) in eine sandige Fazies, die lagenweise zu Sandsteinbänken zementiert war. Das häufige Auftreten dm-großer, knödelartiger sowie meterlanger brotlaibformiger Konkretionen in Sandlagen interpretierte er (l.c.) als frühdiagenetische Bildung. Eine weitere Verbreitung finden die Sande auch an der Basis der pannonen Schichten südwestlich von Loretto, wo sie z.T. noch von Konglomeraten des Pannoniums unterlagert werden. Am Südostrand des Leithagebirges fehlt die gröber klastische Randfazies, dort grenzt östlich der Haupttrandstörung feinklastisches Pannonium an älteres Neogen. Die Sandfazies tritt erst wieder am Südostrand des Kartenblattes auf, wo sie südlich von Siegendorf im Hangenden des Sarmatiums weit verbreitet ist.

Im Westen und Süden der Königsschüssel (Kote 214 m) bei Siegendorf kommen feine weiße bis hellgrüne Quarzsande des Pannoniums vor, die aufgrund einer reichen Molluskenvergesellschaftung mit Melanopsiden, Limnocardien und Congerien eine Einstufung in die Zone C ermöglichten, wogegen Ostrakodenbestimmungen auf Pannonium der Zone D hinwiesen (PASCHER, 1991a). Nach KOVÁČ et al. (1993) erlaubte die Molluskenfauna in einem sandig-siltigen Aufschluss in der Nähe von Siegendorf eine Einstufung in das Pannonium der Zonen C–E. Das Auftreten von Mollusken des Sarmatiums im selben Aufschluss lässt nach Ansicht dieser Autoren auf eine lokale Erosion sarmatischer Sedimente und Umlagerung der darin enthaltenen Faunen während des Pannoniums schließen. Des Weiteren führen KOVÁČ et al. (1993) für die siltigen grau-grünen Tone der Lokalität Teichmühle, nordwestlich Sigleß, ein Alter von Pannonium Zone D–E an. Damit lassen sich die zeitlich nicht weiter differenzierten Ablagerungen des Pannoniums auf der südlichen Blatthälfte auf unteres bis mittleres Pannonium (im heutigen Sinn) einengen.

## 24 Tonmergel, Ton

Tone und Tonmergel des Pannoniums wurden auf Blatt 77 im westlichen und nordwestlichen Vorland des Leithagebirges kartiert, und zwar in westlicher Fortsetzung der in Tongruben und Bohrungen erschlossenen Tone und Tonmergel von Mannersdorf (GK 50 Blatt 78 Rust). Auch das große, nur im Datensatz, leider aber nicht in der gedruckten Karte, indizierte große Polygon von Loretto bis Wimpassing zählt zu dieser Ausscheidung. Einzelne ehemalige „Ziegelgruben“, die nicht in der Geologischen Karte eingetragen sind, wie z.B. südlich Wimpassing (Folgenutzung als Badeseee), wurden lokal in Sedimenten dieser Fazies angelegt. Die Tone dieser ehemaligen Grube (Abb. 45) stellte SOHS (1964: 86) in das mittlere Pannonium (Zonen D–E). Zahlreiche neue Aufschlüsse in diesen Schichten entstanden bei der

Elektrifizierung der Raab-Ödenburg-Ebenfurther Eisenbahn und wurden von HERRMANN (1989) bearbeitet. So konnte er mergelige Schluffe nördlich von Steinbrunn, nahe des Nordwestrandes und im Liegenden eines kleinen Vorkommens von oberem Pannonium (i.c., Proben 56 und 58, 500 m nordwestlich der Sandgrube Steinbrunn), ebenfalls in das Pannonium der Zonen D–E einstufen.

In den Ablagerungen nördlich Bad Sauerbrunn dokumentierte CHAHIDA (1970) im Vorland des Rosalia-Unterostalpins Bruchstrukturen, die im Aufschluss Pannonium der Zone D versetzten.

### 23 Tonmergel, Sand, Schotter, Ton, nicht differenziert

Im flachen Wulka-Einzugsgebiet ließ sich im aufschlussarmen Gelände das Pannonium kartierungsmäßig nicht differenzieren. Ein kleines Polygon mit dem Index **23** findet sich auch südlich von Wimpassing. Dass östlich von Pöttching größere Flächen, die in der Geologischen Karte als „Pannonium, nicht differenziert“ (**23**) ausgeschieden sind, aufgrund der genauen stratigrafischen Einstufung zahlreicher Counterflush-Bohrungen in das Sarmatium zu stellen sind, wurde bereits unter der Pannonium-Signatur **28** erläutert (Tafel 1).

In Straßenaufschlüssen nordwestlich Hirm beobachtete GRILL (1981) eine Wechsellagerung von dm-starken, grüngrauen Tonmergellagen mit Mergelsanden und führt daraus folgende Ostrakodenfauna (det. Tilfried Cernajsek) an:

*Cyprideis heterostegina obsea* (REUSS)

*Cyprideis heterostegina sublittoralis* (POKORNY)

*Hemicytheria brunensis* (REUSS)

*Erpetocypris*-Bruchstücke

Diese Ostrakodenfauna ist nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Irene Zorn vom 24. Februar 2011 in das Pannonium der Zonen D–E zu stellen.

Eine altersmäßige Einstufung oberflächlich nicht differenzierbarer Ablagerungen des Pannoniums gelang anlässlich einer 96 m tiefen Bohrung (H77/687, siehe Kapitel 6.6n) für eine Erdwärmepumpe 1,5 km WSW der Kirche von Siegendorf (HEINRICH & HERRMANN, 2008). Dabei wurden neben Splittern von Gastropoden, Bivalven und Fischresten auch stratigrafisch auswertbare Ostrakoden aus Sammelproben in 50–85 m Tiefe gewonnen, die damals alle dem „mittleren“ Pannonium zugeordnet wurden:

*Amplocypris recta* (REUSS)

*Candona parallela pannonica* ZÁLANYI

*Candona mutans* POKORNY

*Caspiocypris labiata* (ZÁLANYI)

*Caspionella venusta* (ZÁLANYI)

*Cyprideis alberti* KOLLMANN

*Cyprideis heterostigma* (REUSS)

*Cyprideis major* KOLLMANN

*Cytheromorpha lacunosa* (REUSS)

*Hemicytheria folliculosa* (REUSS)

*Hemicytheria reniformis* (REUSS)

*Hemicytheria tenuistriata* (MÉHES)

*Hungarocypris pannonica* (ZÁLANYI)

*Loxoconcha granifera* (REUSS)

Eine Überprüfung der Einstufung der Ostrakoden (freundliche mündliche Mitteilung von Irene Zorn vom 24. Februar 2011) bestätigte generell die Einstufung in die Zonen D–E (mittleres Pannonium). Nur die Art *Hungarocypris pannonica* (ZÁLANY) wurde von SOKAČ (1989: 696) im Pannonischen (und Dazischen) Becken ausschließlich aus dem dortigen „Oberen Pontium“ (bzw. Zonen F–H) beschrieben. Daher könnte es sich bei den hangenden Ablagerungen des Pannoniums auf Blatt 77 Eisenstadt (hier **23**) in der Bohrung Siegendorf, ab einer Teufe von 60–85 m unter Geländeoberkante (GOK), um zeitliche Äquivalente der Neufelder Schichten (**22**) handeln. Das gleichzeitige Vorkommen älterer Ostrakoden-Vergesellschaftungen des Pannoniums mit *Hungarocypris pannonica* (ZÁLANY) wäre dann auf Umlagerungsprozesse zurückzuführen.

Für die etwa 1 km NNW Hirm, bei der Überführung der Landstraße über die Burgenland Schnellstraße S31 zwischen Hirm und Zillingtal untersuchten Einschnitte im Bereich der Ausscheidung **23** führt GRILL (1981: A 105) fossilführendes oberes Sarmatium an, was auf eine hier nur geringmächtige Überlagerung durch pannone Ablagerungen hindeutet.

## **22 Neufelder Schichten (Ton, Sand, Lignitflöze; Pontium)**

Die in den Kohlegruben von Neufeld an der Leitha ehemals gut aufgeschlossenen und im Zillingdorfer Revier bis 230 m Mächtigkeit erbohrten Schichten des Pontiums (= Pannonium F–H) wurden von BRIX et al. (1988: Tab. 2) als Neufelder Schichten bezeichnet. Sie lassen sich in einen Kohle führenden tieferen Anteil (Pannonium F) und einen vorwiegend klastischen höheren Anteil (Pannonium G) gliedern und wurden daher von BRIX et al. (1988) als Untere- und Obere Neufelder Schichten beschrieben. Für die Neufelder Schichten wurde von PASCHER (1999) in der Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000 und von ZORN (2000a) in den zugehörigen Erläuterungen die informelle Bezeichnung „Neufeld-Formation“ eingeführt. Ihre Hauptverbreitung liegt westlich und nordwestlich des Leithagebirges (Exkursionspunkt: Sandgruben südlich Wimpassing), südlich und östlich von Neufeld an der Leitha, südlich von Leithaprodersdorf und südöstlich von Reisenberg. Die Gesamtmächtigkeit der Neufelder Schichten wird von BRIX et al. (1988: 45) auf GK 50 Blatt 76 Wiener Neustadt im Beckentiefsten mit ca. 700 m angegeben. Weitere Vorkommen der Neufeld-Formation finden sich noch entlang der Leitha südlich von Wimpassing, südöstlich von Ebenfurth, bei Zillingdorf-Bergwerk und westlich Pötsching. Aus den zahlreichen Rohstoffbohrungen (Kapitel 6.6) ist ersichtlich, dass sie, tektonisch gestört, in mehreren gegen das südliche Wiener Becken hin abgesenkten Schollen vorliegt und in der Mitterndorfer Senke in großer Mächtigkeit die quartären Kiese unterlagert.

Dass die Neufeld-Formation unter den Oeynhausener Schottern (**8**) bzw. rezenten Ablagerungen der Leitha weiter verbreitet ist, belegt ein Bericht der Kohleholding-Gesellschaft aus dem Jahr 1952 über drei Bohrungen südwestlich Leithaprodersdorf, die in 4–6 m unter GOK 0,6 bis 1,3 m mächtige Kohleflöze angefahren haben. In einem Aufschluss graugrüner siltiger Tone südwestlich von Leithaprodersdorf erwähnen KOVÁČ et al. (1992) häufige dünne Lignitflöze und eine an Gastropoden reiche Tuffitlage. Diese Autoren führen auch Tuffhorizonte in der Neufeld-Formation westlich von Pötsching an (KOVÁČ et al., 1993). Südwestlich von Steinbrunn findet im Bereich des Goldberges die von Steinbrunner Schottern (**17**) überlagerte Neufeld-Formation eine weitere Verbreitung. Von dort führt KLAUS (1950: 14) eine Fundstelle von „Congerierschnäbeln“ („*Congeria neumayri* ANDRUSOV“) der Zone F an. Diese wurden auch in der nahegelegenen Counterflush-Bohrung CFPf10 (= RB 78) in 5,0–6,40 m Tiefe erbohrt.

Eine deutliche flächenmäßige Reduzierung der Neufelder Schichten auf dem Kartenblatt 77 ergibt sich aus den Einstufungen der Counterflush-Bohrungen südwestlich von Pöttlaching. Aufgrund der stratigrafischen Reichweite der Schichtfolge in PF 35 (= Rohstoffbohrung RB 99, Kapitel 6.6k) und PF 36 (= RB 98) bis in das mittlere Pannonium vergrößert sich, im Hangenden des Sarmatium-Vorkommens nördlich von Bad Sauerbrunn, das Areal der Signatur **23** (Pannonium, nicht differenziert). Wie beispielsweise in der CF-Bohrung 35 (= RB 99) angegeben, finden sich im mittleren Pannonium häufig Lignitreste, was auf die ähnliche fazielle Entwicklung in dieser paläogeografischen Position, nicht aber auf eine Parallelisierung mit den oberen Neufelder Schichten schließen lässt (Tafel 1).

Im Bohrprofil Zillingdorf ZL3 führen die mehrere Meter mächtigen sandigen Lagen immer häufiger Kohleschmitzen und werden von einem bis ca. 11 m mächtigen Flöz (Hauptflöz) überlagert. Der obere Anteil führt gelegentlich noch gering mächtige Flöze, die in der Anfangsphase des Bergbaues in den Kohlegruben abgebaut wurden. Im Wesentlichen bestehen sie jedoch aus einer Wechsellagerung von (blauen) Tonen, Tonmergeln und Sanden. Da bei der kohlenpetrografisch als Weichbraunkohle zu bezeichnenden Kohle häufig noch die Holzstruktur erkennbar war (BRIX, 1985), wurde sie in der Legende des Kartenblattes als „Lignit“ bezeichnet.

Die „Tegel von Zillingdorf“ enthalten nach STUR (1867: 100) unter anderem folgende pflanzliche Großreste:

- „*Phragmites oeningensis*“ A. BRONGNIART
- Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) HEER
- Pinus hepius* UNGER
- Pinus palaeostrobus* ETTINGSHAUSEN
- Sequoia langsdorffii* A. BRONGNIART
- Betula prisca* ETTINGSHAUSEN
- Carpinus grandis* UNGER
- Salix varians* GÖPPERT

Die reiche Flora umfasste verschiedene Sumpfpalmen (*Taxodium*, *Sequoia*, *Glyptostrobus*), Kiefer, Hainbuche, Weide, Birke sowie Schilf und Schachtelhalm.

Nach ČŽŽEK (1851) handelt es sich bei vielen Hölzern um *Taxites langsdorffii* A. BRONGNIART (Familie Taxodiaceae). In den basalen Schichten kamen auch verkieselte Holzstämmen vor. KOSSMAT (1911) beschrieb aus einem vier Meter mächtigen tonigen

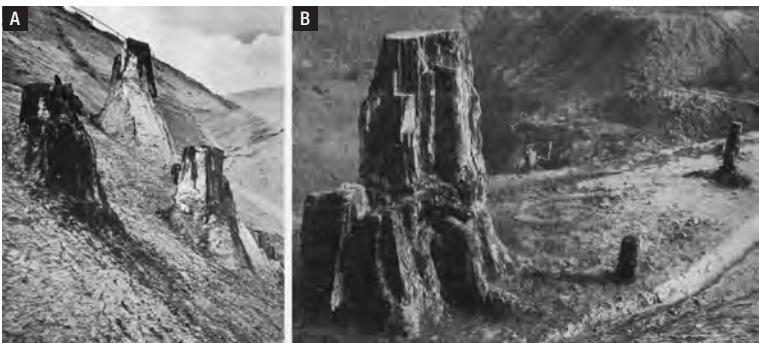


Abb. 21. Aufrecht stehende Baumstümpfe von Sumpfpalmen in den Hangendschichten des Flözes im Zillingdorfer Kohlerevier (ABEL, 1924: Abb. 42, A; PETRASCHECK, 1925: Abb. 156, B).

Paket, welches das Flöz von den glimmerigen Hangendsanden trennt, aufrechte, bis zwei Meter hohe, oben „scharf abgestutzte“ *Taxodium*-Stämme, deren Wurzelstöcke deutlich erhalten waren (Stubbenhorizont nach THENIUS, 1974: Abb. 15; Stubbe = Baumstumpf). Aufgrund dieser Funde von Sumpfypressen schloss auch PETERSASCHECK (1925: 259) auf eine autochthone Bildung der Flöze im Zillingdorfer Revier (Abb. 21; vgl. SCHAFFER, 1927: Abb. 140).

KLAUS (1950: 14) gibt als Erklärung für die horizontal glatten „Schnittflächen“ der Baumstämme das Abfaulen der aus dem Wasser herausragenden Stammteile an, ein Phänomen, das auch aus den fossilen Wäldern des französischen Karbons bekannt ist und dort als „Dessolarde“ bezeichnet wurde. Als rezentes Beispiel für horizontale glatte Grenzflächen an Baumstrünken führt KLAUS (1987: Abb. 34) die „lebenden Braunkohlensümpfe“ von Louisiana (im Süden der Vereinigten Staaten von Amerika) an. Die bis in eine bestimmte Höhe aufragenden und dann horizontal glatt abgefaulten Baumstämme sind demnach typisch für „ertrunkene Flachmoorwälder“.

Die pollenanalytische Untersuchung eines 13,6 m mächtigen Flözprofils im Tagbau der „Neufelder Kohlenbergbau Ges. m. b. H.“, knapp südöstlich der Ortschaft Neufeld, durch KLAUS (1950) erbrachte mit 104 verschiedenen Pollen- und Sporenformen aus der so genannten „fossileren Zone“ des oberen Pannoniums ein reiches Artenspektrum mit (damals) vielen neuen Arten. Nach heutigem Kenntnisstand (freundliche mündliche Mitteilung von Reinhard Zetter, 7. März 2012) beinhaltete die Baum- und Strauchvegetation neben Zypressengewächsen (Cupressaceae), zu denen Sumpfypressen (*Taxodium*) zählen, auch Kieferngewächse mit Kiefer (*Pinus*), Fichte (*Picea*), Tanne (*Abies*) und Hemlocktanne (*Tsuga*). Ferner fanden sich Pollen der Stechpalme (*Ilex*), Walnuss (*Juglans*), Weide (*Salix*), Erle (*Alnus*), Birke (*Betula*), Eiche (*Quercus*), Linde (*Tilia*), Buche (*Fagus*) und von Ginkgo (*Ginkgo*). Die Ufervegetation umfasste Hülsenfrüchtler (*Leguminosae*), Korbblütler (*Asteraceae*, Asterngewächse) und Chenopodiaceae (Gänsefußgewächse) sowie Torfmoose (*Sphagnum*) und Bärlappe (*Lycopodium*).

Aufgrund des Verhältnisses von geflügelten zu ungeflügelten Coniferenpollen wurde das Neufelder Profil (des oberen Pannoniums) von KLAUS (1950) den Ablagerungen des Pontiums in Rumänien gleichgesetzt. Ferner erlaubte die Pollenanalyse (l.c.) lokal eine Gliederung des Flözprofils in drei *Pinus*-Pollenzonen, nämlich in die basale *Pinus*-Pollenzone I (*Pinus haploxylon*-Zone), in eine *Pinus*-Pollenzone II und die hangende *Pinus*-Pollenzone III (*Pinus diploxylon*-Zone), wobei Wilhelm Klaus letztere mit der Limnocardien-Zone G (nach PAPP, 1948) parallelisierte.

An Wirbeltierfunden inmitten des 11 m mächtigen Kohleflözes der Neufelder Grube beschreibt REDLICH (1899) Rüsseltiere (*Mastodon* cf. *longirostris* KAUP und *Mastodon borsoni* HAYS) und ein Schwein (*Sus* sp.). DEPÉRET (1893: 232) erwähnt aus dem Miozän von Zillingdorf den Unterkiefer-Fund eines Säbelzahnigers (*Machairodus cultridens* KAUP).

Wie schon bei Legendensignatur **25** näher ausgeführt, wurden die im Naturdenkmal Sandgrube Steinbrunn (Exkursionspunkt) aufgeschlossenen Sedimente von früheren Autoren aufgrund vereinzelter Ostrakodenfunde in das mittlere Pannonium gestellt. Aufgrund des relativ häufigen Auftretens der limnischen Bivalven *Mytilopsis neumayri* ANDRUSOV und *Melanopsis bouei sturii* FUCHS bereits in der liegendsten Einheit, sind sie nach GRUNDTNER et al. (2009: 445) jedoch ebenfalls in das obere Pannonium (Zonen F–H) einzustufen. Damit können die überwiegend tonig bis kiesigen Ablagerungen der Sandgrube Steinbrunn als zeitlich äquivalente Randfazies der Kohle führenden Neufelder Schichten im südlichen Wiener Becken bezeichnet werden.

Die miozänen Schichten des Kartenblattes werden von fluviatilen Sedimenten überlagert, deren älteste vermutlich in das Pliozän zu stellen sind, was jedoch fossilmäßig nicht belegt ist. Es handelt sich dabei um „Terrassenschotter ungegliedert“ (**21**) und um Ablagerungen des „Ältestpleistozän bis Pliozän“ (Signatur **19–17**, z.B. Steinbrunner- und Zillingdorfer Schotter), die im Folgekapitel näher erläutert werden.

### 6.3. Quartär

Die quartären (= pleistozänen + holozänen) Ablagerungen umfassen zwar nur einen relativ kurzen Zeitabschnitt von etwa 2,6–2,5 Millionen Jahren, sie sind jedoch – in Wechselwirkung mit den in dieser Zeitspanne stattfindenden tektonischen (!) und erosiven Prozessen – deutlich landschaftsprägend. Im Gegensatz zur Gliederung der neogenen Ablagerungen, die aufgrund biostratigrafischer Daten erfolgt, basiert die Gliederung der quartären Ablagerungen im Blattbereich (meist Terrassen) im Wesentlichen auf geomorphologischen Kriterien. Während in den neogenen Ablagerungen die ältesten Schichten zuunterst liegen, befinden sich im Quartär die ältesten Terrassen meist in der topografisch höchsten Position, da aufgrund der fortschreitenden Tiefenerosion die jüngeren Terrassen in jeweils tieferer Tallage akkumuliert wurden. Dieses Prinzip (alte fluviatile Ablagerungen höher gelegen, junge Ablagerungen tiefer gelegen) gilt jedoch nicht in Bereichen junger Tektonik, wie z.B. in der Mitterndorfer Senke, wo sich, zeitgleich mit der Ablagerung jüngerer Kiese, der Untergrund kräftig eingesenkt hat. Hier liegen die ältesten Kiese, die altersmäßig den höchstgelegenen Terrassen entsprechen, infolge der ständigen Absenkung unter jüngeren Kiesen begraben.

Einige auf der GK 50 Blatt 77 liegende Ortschaften sind namensgebend für die quartären Ablagerungen, wie etwa Steinbrunn für die Steinbrunner Schotter, Hornstein für die Hornsteiner Terrassenschotter und Reisenberg für die Reisenberger Terrassenschotter. Die Altersstellung der auf Blatt 77 kartierten Terrassen wird in der Folge mit jener der auf GK 50 Blatt 76 Wiener Neustadt und GK 50 Blatt 58 Baden kartierten Terrassen verglichen.

Auf Blatt 77 Eisenstadt entfallen auf das Pliozän/Pleistozän die Signaturen **21–17** und auf das Quartär die Signaturen **15–1**. Signatur **16** steht für einen Verwitterungslehm ohne Altersangabe.

#### **21 Terrassenschotter ungegliedert (Jungpleistozän bis Oberpliozän)**

Nördlich des Leithagebirges reichen die ältesten (ungegliederten) Kiese in einer Höhenlage von 190 bis 210 m über Adria vom östlichen Nachbarblatt auf GK 50 Blatt 77 bis Hof am Leithaberge, östlich von Seibersdorf. Kiese auf gleicher Höhe werden wenige hundert Meter südwestlich als „Steinbrunner-, Zillingdorfer Schotter“ (**17**) indiziert.

#### **20 Hangschutt (Pleistozän–Pliozän)**

Vom jungen Hangschutt auf dem Leithagebirge unterschiedene, teils großflächig kartierte Bereiche von plio-pleistozänem Hangschutt finden sich östlich von Stotzing sowie nordwestlich und nordöstlich des Stotzinger Berges. Zu dieser Ausscheidung konnten in den verfügbaren publizierten und unpublizierten Unterlagen keine näheren Beschreibungen ausfindig gemacht werden.

## Ältestpleistozän bis Pliozän (Signatur 17–19)

Der zwischen Wulkatal und südlichem Wiener Becken gelegene Rücken wird in einer Höhe von 277 m über Adria, nordwestlich von Pötttsching, bis 250 m über Adria, nördlich Steinbrunn, von fluvialem Kies bedeckt. Auch der Verlauf der Kiesunterkante lässt eindeutig auf ein Gefälle des ursprünglichen Gerinnes in nordöstlicher Richtung schließen. Zu dieser Zeit muss das heutige Wulka-Einzugsgebiet noch eine relative Hochzone zu diesem Gerinne gewesen sein. Sowohl das südliche Wiener Becken als auch das Wulka-Becken haben sich daher erst nach Ablagerung der „Steinbrunner- und Zillingdorfer Schotter“ tektonisch abgesenkt.

### 19 Konglomerat

Kiese (17) sind in zwei größeren Bereichen konglomeriert, nämlich östlich und nordöstlich von Wimpassing.

### 18 Sand

Eine sandige Fazies, die mit den Kiesen (17) bei der Kartierung offenbar in Zusammenhang gebracht werden konnte, wurde nur am östlichen Ortsende von Wimpassing und östlich von Stotzing ausgeschieden. Zwei kleinere Vorkommen befinden sich südöstlich von Au am Leithaberge.

### 17 Steinbrunner-, Zillingdorfer Schotter

Diese Kiese reichen von Zillingdorf (auf GK 50 Blatt 76 Wiener Neustadt) über Zillingdorf-Bergwerk und Wimpassing bis östlich Loretto und sind südsüdöstlich von Stotzing bis auf eine Höhe von 300 m ausgeschieden. Die Kiese wurden im Bereich des Höhenrückens zwischen Wiener Neustadt und Pötttsching bis auf eine Höhe von 274 m über Adria (Goldberg NNW Zillingtal) abgelagert. Vermutlich setzen sie sich im Höhenniveau der ungegliederten plio-pleistozänen Terrassenschotter (21) nach Osten, in Richtung Mannersdorf (auf GK 50 Blatt 78 Rust), fort.

Über tektonische Strukturen in einem lokalen Vorkommen pleistozäner Kiese am Föllig, im Niveau der „Steinbrunner Schotter“, die in der GK 50 Blatt 77 jedoch nicht ausgeschieden sind, berichtet LUEGER (1976). Seine Dokumentation des Aufschlusses (Abb. 22) ist ein Beispiel einer synsedimentären pleistozänen Tektonik. Die Kies- und Lösslagen des Steinbrunner Niveaus überlagern die „Unioschichten“ und sind staffelartig an steil südost- bis westfallenden Störungen in westlicher Richtung abgesetzt worden.

In der Fortsetzung der Steinbrunner-Zillingdorfer Schotter auf GK 50 Blatt 77 nach Westen, findet sich auf GK 50 Blatt 76 Wiener Neustadt (BRIX et al., 1982) eine unterschiedliche Darstellung: Nur der südliche Teil findet als „Steinbrunner Terrassenschotter (Vorriß)“ eine dem Blatt 77 entsprechende Fortsetzung. Der nördliche Teil wird jedoch als „Neudörfler Terrassenschotter“ bezeichnet und deutlich jünger, als Riß, eingestuft. Hinsichtlich ihrer Höhenlage könnte der „Neudörfler Terrassenschotter (Riß)“ mit dem „Hornsteiner Terrassenschotter (? Günz-Mindel)“ auf Blatt 77 Eisenstadt (Signatur 11) parallelisiert werden. Somit bestehen offensichtlich unterschiedliche Einstufungen der im gleichen Niveau befindlichen Terrassenschotter auf den benachbarten Kartenblättern 76 und 77.

Da von den „Steinbrunner-, Zillingdorfer Schottern“ (17) auf Blatt 77 in der Literatur keine Aufschlussbeschreibungen vorliegen, wird auf jene von BRIX et al. (1988) auf Blatt 76 verwiesen. Die Basis der Steinbrunner Terrassenschotter befindet sich im Zillingdorfer Wald östlich Neudörfl zwischen 250 und 265 m über Adria. Die Mächtigkeit dieser Kiese schwankt zwischen 1,5 und 33 m.



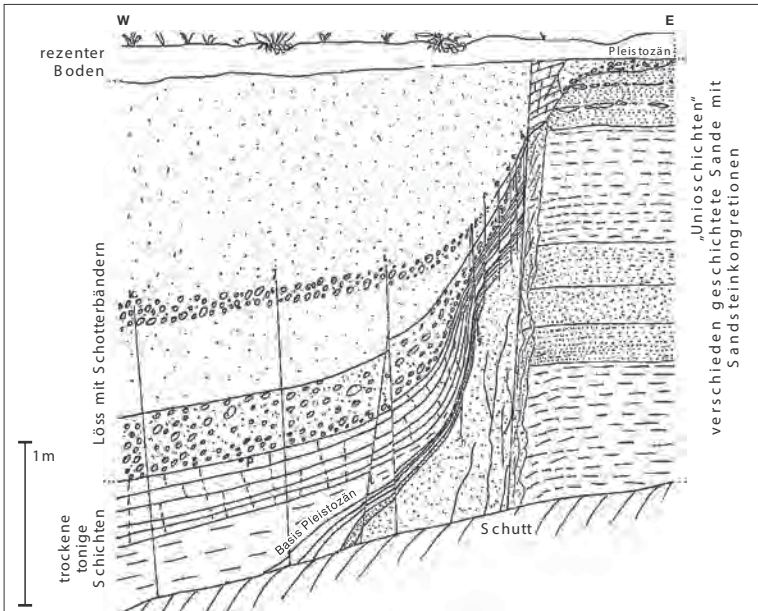


Abb. 22.

Eine Wechsellagerung aus Lösslagen und Schotterbändern des Steinbrunner Terrassen-Niveaus wurde am Föllig intrapleistozän treppenförmig gegen Westen versetzt (LUEGER, 1976: Abb. 6).

Sie bestehen überwiegend aus Quarzit- und Kristallingeröllen, in Wechsellagerung mit Grobsandpaketen, die meist gelbbraun bis rotbraun gefärbt sind und häufig gelbbraune Lehmlagen führen.

### 16 Verwitterungslehm im Leithagebirge (mehrere m mächtig)

Unter dieser Signatur sind bis mehrere Meter mächtige, komplex aufgebaute, quartäre Deckschichten über Glimmerschiefer (51) und Leithakalk (38) subsumiert. Diese bedecken große Flächen am Äußerer Berg, nördlich von Müllendorf, im Weingraben und Sonnenberggraben bei Hornstein, nordöstlich des Sonnenberges und im Kammbereich nördlich Eisenstadt.

Ein ehemals gut aufgeschlossenes Profil in diesen Deckschichten wird von FRANZ et al. (1957: Abb. 3, 4) vom „Sonnenberggraben“ östlich von Hornstein ausführlich beschrieben (Horizonte 1–10 der Profile 5 und 6 in Abbildung 23). Über anstehendem Glimmerschiefer folgt eine 2 m mächtige Schicht aus vollkommen verwittertem, mürbem Glimmerschieferschutt, der teilweise Blockgröße erreicht und gegen das Hangende in Feinmaterial übergeht (Horizont 10). Die Matrix zwischen den Gesteinstrümmern ist mit sehr feinem, sekundär ziemlich stark verfestigtem, rötlichbraunem Verwitterungsmaterial ausgefüllt. Das Feinmaterial ist sehr glimmerreich, plastisch, stark fleckig und entspricht den braunlehmartigen Verwitterungsdecken, die auf den Einebnungsflächen des Leithagebirges unter der jungen Staub- und Schuttdecke auftreten. Über dieser alten Verwitterungsdecke liegt in einer Mächtigkeit von knapp einem Meter sehr kalkreicher (älterer) Löss

(Horizont 9). Im Übergangsbereich zwischen kristallinem Verwitterungsbereich und Löss tritt Grus mit Bruchstücken von neogenen Austernschalen auf. Über dem Löss folgt ein Ca-Horizont (Horizont 8) mit großen Kalkkonkretionen, die zu einer zusammenhängenden, 10–20 cm mächtigen Ortsteinschicht verfestigt sind. Dieser Ca-Horizont verdankt seine Entstehung der Kalkauswaschung der darüber liegenden Bodenbildung, die aus einem etwa 40 cm mächtigen, sehr stark verlehmtten braunen Horizont (Horizont 7) bestanden hat. Lokal wurde ein 40 cm mächtiges Solifluktionsschuttband (Horizont 5) angetroffen, über dem wieder Löss folgt. Dieser (jüngere) Löss (Horizont 4) ist auffällig reich an Sand, stark kalkhaltig, weist typisches Lössgefüge auf und erreicht eine Mächtigkeit bis zu 2 m. Der Sandgehalt des Lösses nimmt gegen das Hangende deutlich zu, den Abschluss bildet geschichteter kalkhaltiger Sand. Über dem jüngeren Löss folgt eine zweite (aus diesem Löss entstandene) braune, lokal bis zu 50–60 cm mächtige Bodenbildung aus rotbraunem schluffigem Lehm, die durch eine starke Verlehmung ausgezeichnet ist (Horizont 3). Diese ist in den untersten 15 cm frei von Kristallinschutt, wird aber gegen das Hangende zunehmend von gering verwitterten Glimmerschiefern durchsetzt, die kolluvial umgelagert wurden. Darüber folgt ein 15–25 cm mächtiger Horizont, der aus schluffigem Feinmaterial besteht, das von eckigen, frischen Glimmerschieferkomponenten durchsetzt wird (Horizont 2). Dieser Horizont bildet somit eine junge Schuttdecke, die mit äolischem Material vermischt ist. Die Horizonte 2 und 3 sind in Abbildung 23 nicht untergliedert, ihre Beschreibung entspricht dem Parallelprofil in FRANZ et al. (1957: Abb. 3). Über der jüngsten Schuttdecke (Horizont 2) liegt im Aufschluss ein 10–15 cm mächtiger, rezenter Humushorizont (Horizont 1).

Die Arbeit von FRANZ et al. (1957) beschreibt auch die Schwerminerale der quartären Ablagerungen als Hinweis auf deren Herkunftsgebiet und Bildungs-

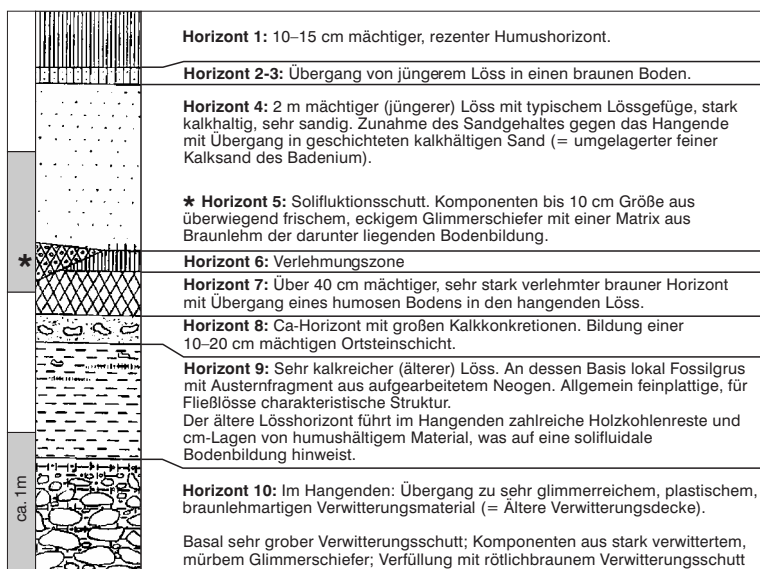


Abb. 23.

Kompiliertes, etwa 4 m mächtiges Profil der Verwitterungslehme im Sonnenberggraben östlich Hornstein (ergänzt nach FRANZ et al., 1957: 154f., Abb. 3, 4, Lössprofil 6).

bedingungen. Die ähnlichen Schwermineralspektren der beiden Lösshorizonte mit hohen Gehalten an Epidot (26–57 %), Granat (17–27 %), grüner Hornblende (2–12 %) und Rutil (6–23 %) lassen auf ähnliche Ausblasungsgebiete schließen. Die Ähnlichkeit der Löss-Spektren von Hornstein mit jenen der nahegelegenen neogenen Sande wurde dahingehend interpretiert (l.c.: 189), dass die Lössablagerungen vorwiegend von diesen abgeleitet werden können.

Wie im Kapitel 8 näher erläutert, können die bei der aerogeophysikalischen Vermessung des Leithagebirges festgestellten, relativ hohen Thoriumgehalte sowohl dem Leithakalk des Leithagebirges, als auch den von FRANZ et al. (1957) beschriebenen Verwitterungslehmen und Lössablagerungen zugeordnet werden (AHL et al., 2012: 108; vgl. Kapitel 8.2.3 Radiometrie).

### **15 Schuttkomplex des Mitterriegels (Pleistozän)**

Der Kamm des Leithagebirges nordwestlich von Schützen am Gebirge wird auf ÖK 50 Blatt 78 Rust als „Mitterriegel“ bezeichnet. SOHS (1964) deutet den „Schuttkomplex des Mitterriegels“ als periglazialen Solifluktionsschutt von den höher gelegenen Kuppen. Wie in HÄUSLER (2010) ausführlicher erläutert, besteht der 0,5 bis 2 m mächtige „Schuttkomplex des Mitterriegels“ vorwiegend aus Quarz und Quarzit, seltener findet man Gerölle aus Granitgneis und Dolomit, jedoch ist auch viel ungerundeter Glimmerschiefer des Grundgebirges enthalten.

### **14 Höhere Terrassenschotter (Pleistozän)**

Diese Ausscheidung bezieht sich auf die höchsten der Wulka zuordenbaren Terrassenreste, die südöstlich Bad Sauerbrunn auf Hügelkuppen von über 300 m über Adria und südlich und östlich Siegendorf auf über 200 m (z.B. auf der Königsschüssel) zu finden sind. Diese Kiese enthalten nach CHAHIDA (1970) bei Wiesen bis zu 15 cm große kantige Komponenten aus Quarz, Quarzit, Gneis und Glimmerschiefer sowie gut gerundete, kleine Quarzitgerölle.

### **13 Tiefere Terrassenschotter (Pleistozän)**

Mit Kies bedeckte Kuppen in 240 m über Adria markieren nordöstlich von Bad Sauerbrunn ein – gegenüber den Höheren Terrassenschottern (14) – rund 60 m tiefer gelegenes Terrassenniveau der Wulka, das über größere Flächen bei Kleinfrauenhaid, Wulkapodersdorf und Trausdorf an der Wulka, bis auf 140 m am östlichen Kartenrand abfällt. CHAHIDA (1970) beschreibt, dass diese Kiese östlich von Bad Sauerbrunn größtenteils aus rostbraun verfärbtem und kantigem Kristallin bestehen und nur lokal gut gerundete Kristallin- und Kalkgerölle enthalten, die meist mit Löss und Lehm vermengt sind. Über ein kleineres Vorkommen dieser häufig etwa nur meterstark anzutreffenden Kiese (GRILL, 1981) wurde auch von der im Pannonium angelegten ehemaligen Sand/Kiesgrube südlich Hirm berichtet (GRILL, 1983).

### **12 Lehm (Pleistozän)**

Pleistozäne Lehme wurden vor allem südlich des Leithagebirges großflächig kartiert. Die Lehme bedecken meist nur die Südost-exponierten Hänge der aus tonreichen Ablagerungen des Pannoniums bestehenden Hügel, was auf eine Ablagerung von äolischem Material im Pleistozän hinweist. Generell könnten diese Lehme eine Mischung aus abgeschwemmtem Feinmaterial des Pannoniums mit Löss aus verschiedenen Eiszeiten sein.

Von drei gelblichen Lehmvorkommen, eines auf GK 50 Blatt 77 und zwei in unmittelbarer südlicher Nachbarschaft gelegen, wurden Großproben entnommen und zwar von einer Baugrube in Mattersburg (Wiener Straße 51: Probe RH08-275: 14,2 kg), von der Baugrube der neuen Mineralwasser-Abfüllanlage in Bad Sauerbrunn (5 m unter Geländeoberkante; RH08-283: 5,16 kg) und von einer Baugrube nordwestlich Wulkaprodersdorf (aus 2 m Tiefe gegenüber „Am Sonnfeld 1“; RH08-280: 3,46 kg; mit Lössschnecken). Bei den Lehmen aus Mattersburg und Wulkaprodersdorf handelt es sich um siltreiche Fein- bis Mittelsande mit einem geringen Anteil an Fein- bis Mittelkies. Der hohe Tonanteil in der Probe aus Wulkaprodersdorf weist möglicherweise auf einen höheren Anteil an Schwemmlöss hin. Bei der Probe aus dem über 5 m mächtigen Lehmvorkommen aus Bad Sauerbrunn (RH08-283) handelt es sich um ein schlecht sortiertes Sediment mit einem weiten Kornspektrum von Silt bis Grobkies (Abb. 24). Entsprechend der Korngrößenverteilung schwanken auch die  $K_f$ -Werte nach Beier von  $1,30E-06$  (RH08-275) über  $9,60E-07$  (RH08-283) bis  $3,80E-09$  (RH-08-280).

Das unterschiedliche Korngrößenspektrum der drei untersuchten Lehmvorkommen unterstreicht die Annahme unterschiedlicher Bildungsprozesse, wie äolische Ablagerung, Flächenspülung und Solifluktion.

### 11 Hornsteiner Terrassenschotter (?Günz-Mindel)

Ein schmaler Terrassenstreifen, der sich westlich von Hornstein mit einer Unterkante auf ca. 220 m über Adria gegen die Leithaaunen hin, an die „Steinbrunner-, Zillingdorfer Schotter“ anschließt, wird als Hornsteiner Terrassenschotter bezeichnet. Stuft man erstere in das Ältestpleistozän bis Pliozän ein, so kommt einer etwas tiefer abgelagerten Terrasse ein jüngerer Alter zu, das in der Legende als „?Günz-Mindel“ angegeben ist. Zu diesem Terrassenniveau finden sich im Wiener Becken keine Äquivalente.

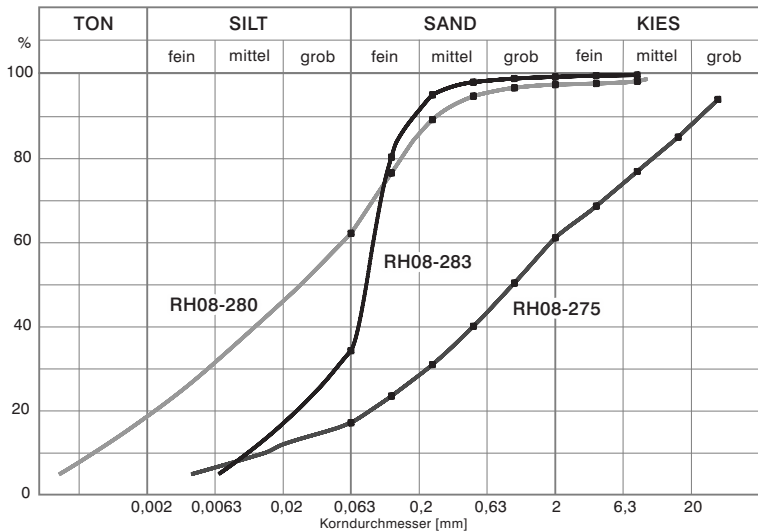


Abb. 24. Kornsummenkurven von Lehmen aus Bad Sauerbrunn (RH08-283), Wulkaprodersdorf (RH08-280) und Mattersburg (RH08-275).

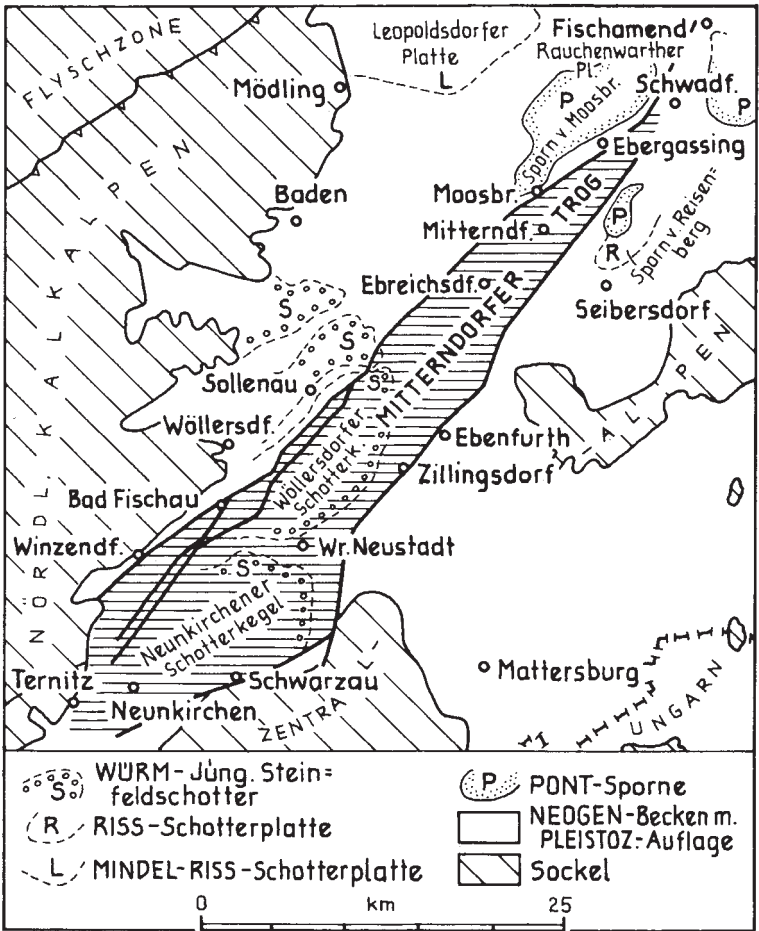


Abb. 25. Die quartären Ablagerungen im südlichen Wiener Becken (TOLLMANN, 1985: Abb. 242).

### 10 Reisenberger Terrassenschotter (Riß)

Am nordöstlichen Kartenrand befindet sich zwischen dem Reisenbach und der Leitha auf 185–180 m über Adria ein Kieskörper, der als Reisenberger Terrasse bezeichnet wird. Für diese Kiese gibt es weder auf der GK 50 Blatt 77, noch auf der westlich anschließenden GK 50 Blatt 76 ein Äquivalent. Die Reisenberger Terrassenschotter werden von den Oeynhausener Schottern (8) des Würm umgeben.

### 9 Neunkirchner Schotterfächer, Steinfeldschotter (Riß–Würm)

Aus Richtung Neunkirchen über Wiener Neustadt und bis zur Donau wurden im Riß und Würm große Mengen von Kies abgelagert, welche die Senke des Mitterndorfer Beckens auffüllen (Abb. 25). Beim „Neunkirchner Schotterfächer“ und „Wöllersdorfer Schotterfächer“ handelt es sich nach BRIX et al. (1988: 46) vermutlich

um zwei zeitgleiche Schüttungen. Die Ablagerungen beider Schotterfächer werden nach dem „Steinfeld“, einer trockenen und von Föhren bestandenen Ebene nördlich von Wiener Neustadt, als „Steinfeldschotter“ zusammengefasst. GRILL (1973) untergliedert in den großen Kiesgruben westlich von Wiener Neustadt die Steinfeldschotter in ein tieferes, tektonisch abgesenktes, vermutlich rißzeitliches und ein höheres, vermutlich wärmzeitliches Stockwerk.

Die Kiese und Grobsande des Neunkirchner Schotterfächers zeigen auf Blatt 76 Wiener Neustadt häufig fluviatile Kreuzschichtung und bestehen vorwiegend aus kalkalpinem, gut gerundetem Material und nur wenigen, kaum gerundeten Kristallinkomponenten (BRIX et al., 1988). Die Komponentenzusammensetzung des Wöllersdorfer Schotterfächers ist noch stärker von kalkalpinem Material dominiert, kristalline Komponenten fehlen meist völlig, dafür tritt gelegentlich aufgearbeitetes Neogen (Konglomerate und Lithothamnienkalk) auf, wie dieses am Ausgang des Piestingtales ansteht. Die fluviatilen Ablagerungen zeigen häufig Kryoturbaion (l.c.). Auf GK 50 Blatt 76 wird den Steinfeldschottern ein Riß-Alter zugewiesen. Auf GK 50 Blatt 77 folgten die Autoren mit ihrer Einstufung in das „Riss-Würm“ offenbar der oben erwähnten Vorstellung von GRILL (1973).

### **8 Oeynhausener Schotter (Kiese und Sande; Würm)**

Die Bezeichnung „Oeynhausener Schotter“ wurde von Friedrich Brix (in BRIX et al., 1988: 47) geprägt und nach ihrer großflächigen Verbreitung um den niederösterreichischen Ort Oeynhausen benannt, der sich im Nordteil von Blatt 76 Wiener Neustadt befindet. Sie nehmen auf GK 50 Blatt 77 den Großteil des Gebietes zwischen Trumau im Nordwesten und Deutsch Brodersdorf im Südosten ein und sind an Störungen zur zentralen Mitterndorfer Senke hin eingesenkt. Im Bereich von GK 50 Blatt 76 Wiener Neustadt bestehen die Kiese gemäß BRIX et al. (1988: 47) zu 60–75 % aus kantengerundeten bis gerundeten, z.T. plattigen, kalkalpinen Kalken, der Rest besteht aus kantengerundeten und plattigen kristallinen Gesteinen wie z.B. Quarziten, Glimmerschiefern und Gneisen. Die Größe der Schotterkomponenten variiert von 5–40 cm. Die Kiese mit diesem Einzugsgebiet (Triestingtal) gelangen wahrscheinlich nicht oder nur ganz im Nordwesten auf den Blattbereich von GK 50 Blatt 77 Eisenstadt.

### **7 Löss, Lösslehm und -sand (meist Würm)**

Auf dem Kartenblatt wurden äolische pleistozäne Ablagerungen des Würm in kleineren Flächen am Südabhang des Leithagebirges, südwestlich von Großhöflein, nordwestlich und südlich von Kleinhöflein, nordöstlich von St. Georgen am Leithagebirge und am rechten Kartenrand innerhalb des Schuttkomplexes des Mitterriegels (15) ausgeschieden. Vermutlich führen diese Vorkommen reichlich „Lössschnecken“. Ein kleineres Lössvorkommen mit reicher Gastropodenfauna fanden DELLMOUR & WIDDER (1989) am Südabhang des Lebzelterberges, südöstlich von Wimpassing. Lössablagerungen sind auf dem Leithagebirge weithin verbreitet (persönliche Mitteilung von Franz Sauerzopf vom 19. Jänner 2012). Obwohl nicht explizit als solche bezeichnet, könnten Lössablagerungen im Bereich der Signatur „Lehm“ (12) viel weiter verbreitet sein.

Nachfolgende Literaturhinweise beziehen sich auf vermutlich kleinräumige Lössvorkommen, die in der GK 50 Blatt 77 nicht dargestellt sind.

Nach CHAHIDA (1970) erreichen kalkreiche Lössablagerungen im Bereich der Sandgrube Indubaustoff östlich Bad Sauerbrunn (heute Siedlung Keltenberg) eine Mächtigkeit von bis zu 15 m und führen Lössschnecken wie *Succinea*, *Helix* und *Pupa*.

Von Aufschlüssen in einem Hohlweg südöstlich von Siegendorf beschreibt SAUERZOPF (1954) eine artenarme und individuenreiche Fauna aus umgelagertem Löss („Schwemmlöss“) mit:

*Pisidium fontinale*  
*Arianata arbustorum alpicola*  
*Helicella striata*  
*Vallonia declivis*  
*Pupilla muscorum*  
*Pupilla edentula columella*  
*Succinea oblonga*  
*Limnaea truncatula*

Diese Fauna belegt nach SAUERZOPF (l.c.), dass dieses Lössvorkommen nicht primär äolischer Herkunft ist, da die Faunen verschiedenen Biotopen entstammen. *Pisidium* und *Limnaea* sind typisch für seichte Gewässer, *Helicella* und die angeführten Arten von *Pupilla* sind Mollusken aus der Steppe, wobei *Vallonia* mehr Feuchtigkeit benötigt.

Ein weiteres etwa 120 cm mächtiges Profil von jungem Flug- bzw. Schwemmsand über Schwemmlöss mit Lössschnecken *Helicella*, *Cepaea*, *Pupiden*, *Succinea* (unterlagert von fossilführenden Sanden des Pannoniums) beschrieben FRANZ et al. (1957: 178f.) von einem ehemaligen Aufschluss östlich von Siegendorf.

## 6 Seeton (Spätglazial)

Diese Signatur findet sich nur im Südosten des Kartenblattes, in Fortsetzung dieser Signatur von GK 50 Blatt 78 Rust. Die Argumente, warum in der nach Starkregen periodisch überschwemmten Sulzbreiten **keine** spätglazialen Seetone existieren, wurden ausführlich in den Erläuterungen zu diesem Kartenblatt dargelegt (HÄUSLER, 2010; Exkursionspunkt: Naturschutzgebiet Sulzbreiten).

Auf Kleinstvorkommen eiszeitlicher Seeablagerungen im Mattersburger Becken finden sich nur vereinzelte Hinweise in der Literatur. So erwähnt TAUBER (1963: 588) ein nur ein Meter mächtiges Vorkommen von gelbbraunen Lehmen zwischen Müllendorf und Wulkaprodorsdorf, das die Süßwassergastropoden *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum* führt. Auf weitere Vorkommen pleistozäner Seeablagerungen im südlichen Mattersburger Becken weist PASCHER (1991a: 48) hin.

## 5 Moor, anmoorige Fläche

Im nördlichen Anschlussblatt 59 Wien befand sich ein großes Niedermoor (MEDIZINISCHE MOORKOMMISSION, 1935), das namensgebend für den Ort Moosbrunn war. Es reicht auf das Kartenblatt 77 bis Mitterndorf an der Fische und entstand vermutlich auf Feinmaterialablagerungen der Flüsse Fische und Piesting. In der topografischen Karte ist dieses ehemalige Feuchtgebiet heute nicht mehr ausgeschieden. Im Leithagebirge wurde auf dem Kartenblatt östlich von Stotzing ein anmooriger Talbereich kartiert. Die Talfüllung besteht dort vermutlich aus verwittertem Glimmerschiefer aus dem Einzugsgebiet des Erlbaches. Im Wulkatal haben sich trotz der regelmäßigen Überschwemmungen, mit Ausnahme östlich von Stöttera, kaum Anmoore ausgebildet. Dies ist vielleicht auch auf die jahrhundertlange intensive Bewirtschaftung und Drainagierung der Hänge zurückzuführen. Zwei weitere kleine, indizierte Vorkommen befinden sich südlich und nordöstlich von Siegendorf. Interessanterweise bildeten sich zwei weitere anmoorige Flächen am Beginn des Zillingdorfer Baches, westlich der Ortschaft Zillingtal und am Beginn

des Edelbaches, südöstlich von Bad Sauerbrunn aus, wo lokal sogar Torf abgebaut wurde (frühere Teichwiese, heute Erholungsgebiet „Römersee“). Zahlreiche kleine und kleinste Seen im Wulka-Einzugsgebiet verdanken ihre Existenz nicht ehemaligen Feuchtgebieten, sondern wurden künstlich aufgestaut.

#### **4 Hangschutt**

Diese Signatur findet sich nur an wenigen Stellen am Westrand des Leithagebirges, beispielsweise östlich von Hornstein, ferner am östlichen Abhang des Sonnenberges sowie am Abhang des Lebzelterberges in Richtung Hornstein.

#### **3 Schwemmfächer**

Infolge der geringen Oberflächenentwässerung aus den verkarsteten Leithagebirgsarealen wurden – trotz größerer Reliefunterschiede an den Abhängen zum südlichen Wiener Becken bzw. zum Wulka-Becken – kaum Schuttfächer abgelagert. In den meisten Ortschaften am Südabhang des Leithagebirges sind die Bäche kanalisiert, teilweise überbaut und allfällig vorhandene Schwemmfächer daher schwer erkennbar. Vielleicht fand auch deshalb diese Signatur nur im Bereich von Kleinhöflein Verwendung. In den mäandrierenden Flussgebieten des südlichen Wiener Beckens und im flachen Wulka-Becken fehlt jedenfalls gänzlich das Relief für die Ausbildung von Schwemmfächern.

#### **2 Lehmig-sandig-schotterige Ablagerung lokaler Gerinne (Postglazial bis Jungpleistozän)**

Im gesamten Wulka-Einzugsgebiet, das sich teilweise in gering durchlässigen Schichten des Pannoniums befindet, sind die Talbereiche nach längeren Regenfällen regelmäßig überschwemmt, was vor allem zu sandig-lehmigen Ablagerungen führt, da im Einzugsgebiet wegen der starken Verwitterung des Kristallins kaum Kies anfällt bzw. transportiert wird. Im Leithagebirge findet in den tief eingeschnittenen Tälern zwar Erosion statt, wegen der großflächigen Verbreitung von verkarsteten Karbonatgesteinen des Badeniums und Sarmatiums versickert der Niederschlag aber rasch, so dass die lokalen Gerinne kaum Sedimente ablagern. Im Bereich Pöttsching–Sigleß handelt es sich bei den Sedimenten im Talbodenbereich nach CHAHIDA (1970) um feinkörnig-zähe Lehme von dunkelgrauer bis schwarzer Farbe. Er bestimmte in zahlreichen Proben neben typisch wärmeliebenden Ostrakoden wie *Ilyocypris gibba* (RAMDOHR) auch Formen, die für Kaltwasser charakteristisch sind, wie etwa *Candonia neglecta* SARS und schloss auf einen jahreszeitlichen Temperaturwechsel in diesen Seichtwasserablagerungen.

#### **1 Anthropogene Ablagerung**

Zahlreiche ehemalige Kiesgruben im südlichen Wiener Becken, aber auch im Wulkatal (z.B. nordöstlich Trausdorf an der Wulka) werden nicht als Badeseen genutzt, sondern wurden wieder verfüllt. Auch zahlreiche kleine Deponieflächen wurden von den Aufnahmegeologen gewissenhaft dokumentiert. Einige ehemalige Sandgruben im Neogen werden als Bauschuttdeponien bzw. Bodenaushubdeponien genutzt. So werden leider auch die Sandgruben im Badenium von St. Georgen am Leithagebirge zunehmend mit Aushubmaterial verfüllt und können nicht mehr als Exkursionspunkte empfohlen werden. Größere Areale mit anthropogenen Ablagerungen befinden sich etwa im Sarmatium zwischen Loretto und Au am Leithaberge, südlich von Eisenstadt, im Talbereich des Eisbaches, zwischen Siegendorf und Zagersdorf, im Bereich der ehemaligen Siegendorfer Zuckerfabrik sowie entlang der Verbindungsstraße Zagersdorf–Antau.



Auf dem Föllig, dem markanten Hügel südwestlich von Großhöflein, befindet sich die Mülldeponie und Mülltrennanlage des Umweltdienstes Burgenland. Die Deponie wird von gering durchlässigen Tonen des Pannoniums unterlagert, die Grundwasserqualität wird an 25 Sondenstandorten kontrolliert.

Die größten Flächen anthropogener Ablagerungen sind jedoch die Abraumhalden des ehemaligen Braunkohlebergbaus zwischen Pötttsching und Ebenfurth. Die großen Tagbaue wurden nach Abschalten der Pumpen natürlich geflutet und in der Folge als Badeseen genutzt. Auf den Abraumhalden südöstlich Neufeld entstand die „Neue Siedlung“. Eine ähnliche Besiedlung von planierten Abraumhalden erfolgte am Schimmelberg südlich von Zillingdorf-Bergwerk und im Umkreis des Pötttschinger Sees.

## 6.4. Diverse Zeichen

### Störung nachgewiesen, vermutet

In der geologischen Karte sind nur wenige (vertikale) Störungen eingetragen, die auf die geologische Kartierung zurückzuführen sind. Es handelt sich dabei um einige tektonische Abgrenzungen im Unterostalpin zwischen Wimpassing und Hornstein. Eine dem Bachverlauf folgende Störung ist im Sarmatium nördlich von Klingenbach eingetragen.

### Geneigte Störung nachgewiesen, vermutet

Nur einige wenige geneigte Störungen des Kartenblattes beruhen auf Aufschlussmessungen, beispielsweise im Bereich der Sandgruben nördlich von Eisenstadt (SAUER et al., 1992b: 118ff.). Jene geneigten Störungen, welche nördlich von Eisenstadt die verkippten Leithakalke (38) bzw. Sande und Sandsteine (36) des Badeniums gegenüber dem unterostalpinen Kristallin abgrenzen, ergaben sich notwendigerweise aus der Kartierung. Die meisten anderen der im aufschlussarmen Gelände des Kartenblattes eingetragenen geneigten Störungen beruhen auf Bohrdaten im Zuge der Braunkohleprospektion im Neogen bzw. der Grundwasseruntersuchungen im Quartär. Im Wesentlichen handelt es sich um gebogene Störungen, die eine Abtreppung des südlichen Leithagebirgsrandes (und seiner südwestlichen Fortsetzung in Richtung Rosaliengebirge) gegen das Mattersburg-Eisenstädter Neogenbecken erkennen lassen sowie um gebogene Störungen am Nordwestrand des Leithagebirges, an denen das Neogen des südlichen Wiener Beckens zum Quartär der Mitterndorfer Senke abgetrepppt ist. Stark generalisiert wurden von BRIX & PASCHER (1994) die aus dem Braunkohlebergbau im Bereich Ebenfurth–Pötttsching bekannten Bruchstaffeln eingetragen. Eine Übersicht dieser nachgewiesenen (und in ihrer Verlängerung meist nur als vermutet eingetragenen) Störungen bietet auch die Karte „Tektonische Übersicht 1:400.000“ (l.c.). Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass DOLAK (1994) versuchte, auf Blatt 77 Eisenstadt einige der von BUCHROITHNER (1984) österreichweit kartierten Landsat-Bildlineamente auch im Gelände rein morphologisch, jedoch ohne Aufschlussbearbeitung, zu verifizieren.

### Streichen und Fallen der Schichtung und Schieferung

Die Einfallswerte dieser Strukturelemente sind für die Darstellung in der Karte in Intervalle gegliedert (0–5°, bis 30°, bis 60°, bis 85° und bis 90°).

## **Streichen und Fallen der Faltenachsen und Lineationen**

Die Streichrichtung der Faltenachsen bzw. Lineationen im Kristallin des Leithagebirges ist, mit wenigen Ausnahmen, in dessen regionaler Erstreckung, Ost–West orientiert. Die Fallwerte sind in der Karte in Intervalle gegliedert (0–5°, bis 15°, bis 30°, bis 55°, bis 85°).

## **Quelle**

Natürliche Grundwasseraustritte sind selten. Zusätzlich zu den bereits auf der topografischen Karte eingetragenen Quellen wurde dieses Zeichen nur für die beiden Quellen zwischen Zagersdorf und Siegendorf verwendet.

## **Thermalquelle**

Die einzige auf dem Kartenblatt speziell ausgeschiedene Thermalquelle liegt ca. 1 km südsüdwestlich Leithaprodersdorf. Nähere Erläuterungen dazu und Hinweise auf ein ehemaliges weiteres Vorkommen bei Großhöflein finden sich im Kapitel 10 (Hydrogeologie) erläutert. Im Jahr 1997 wurde nordöstlich von Bad Sauerbrunn die Tiefbohrung Bad Sauerbrunn Thermal 1 abgeteuft (ELSTER et al., 2016).

## **Steinbruch**

Auf dem Kartenblatt liegen im Abbau befindliche Steinbrüche sowohl im Mitteltriasdolomit (**41**) südöstlich und auch östlich Wimpassing (dort irrtümlich mit dem Symbol für eine Schottergrube eingetragen), als auch im Leithkalk (**38**, nordwestlich Müllendorf). Andere ehemalige Steinbrüche sind häufig nur in der topografischen Grundkarte vermerkt („Stb“). Für beide Kies-/Sandgruben südsüdöstlich von Wimpassing (der Steinbrunner-Zillingdorfer Schotter, **17**) wurde fälschlich die Steinbruch-Signatur verwendet.

## **Schottergrube (in Betrieb)**

Viele der im Quartär des südlichen Wiener Beckens als in Betrieb befindlich vermerkten Schottergruben sind heute nicht mehr aufgeschlossen. Weitere „Schottergruben“ (für Sand- und Tongruben gibt es keine eigenen Zeichen) liegen in den Sanden des Sarmatiums (**28**) südöstlich von Bad Sauerbrunn, in den Tonmergeln des Pannoniums (**23**) südlich von Hirm sowie in den Neufelder Schichten des Pontiums (**22**) östlich von Ebenfurth. Der Dolomitsteinbruch östlich Wimpassing, in dem Brecherprodukte erzeugt werden, ist fälschlicherweise ebenfalls als Schottergrube eingetragen.

## **Höhle**

Die einzige im Kartenblatt besonders hervorgehobene Höhle ist die in den Sanden und Sandsteinen des Badeniums gelegene Johannesgrotte nördlich von Eisenstadt. Weitere bekannte Höhlen bzw. künstliche Hohlräume werden im Kapitel 6.5 (Höhlen) behandelt.

## **Bergwerk außer Betrieb (ehemaliger Kohlebergbau Zillingdorf)**

In den Gemeinden Neufeld, Zillingdorf-Bergwerk und Pötttsching sind zahlreiche aufgelassene Bergbaubetriebe eingetragen. In diesen Gruben wurde Braunkohle der Neufelder Schichten (**22**) im Tagbau gefördert.

## Schacht (ehemaliger Kohlebergbau Zillingdorf)

Nur im südlichsten Bereich der Neufelder Schichten weisen zahlreiche Schächte (nördlich von Pötttsching) auf einen Abbau der Braunkohle im Untertagebau hin.

## Rohstoffbohrung

Das Kartenblatt enthält eine Vielzahl von Rohstoffbohrungen (in Schwarz), die überwiegend der Exploration der Kohle führenden Neufelder Schichten bzw. der Exploration von Kohlenwasserstoffen als so genannte Strukturbohrungen (Counterflush-Bohrungen; siehe Kapitel „6.6. Bohrungen“) dienen. Sie sind alle im Archiv der Fachabteilung Rohstoffgeologie der Geologischen Bundesanstalt dokumentiert. Es handelt sich dabei um die Rohstoffbohrungen (RB) 6–50 im südlichen Wiener Becken, die Bohrung 51 zwischen Hornstein und Landegg sowie die Bohrungen 52–116 im Bereich der Wiener Neustädter-Ödenburger Pforte.

## Wasserbohrung

Das Kartenblatt enthält eine Vielzahl von Wasserbohrungen (in Blau), die alle im Archiv der Fachabteilung Hydrogeologie der Geologischen Bundesanstalt unter der Nummer des Kartenblattes 77 dokumentiert sind. Es entspricht somit die Wasserbohrung „9“ auf dem geologischen Kartenblatt der Archivbezeichnung „H77/9“, wie sie im Kapitel „6.6. Bohrungen“ unter „Kleinhöflein“ angeführt wird.

## Bohrung Zillingtal 1 („Tertiär“-Basis in 1.412 m Tiefe erreicht)

Von besonderer Bedeutung für die Kenntnis der Mächtigkeit der neogenen Sedimente im Zentrum des Mattersburger Beckens ist die in der Karte südlich Zillingtal in roter Signatur eingetragene Tiefbohrung „Z1“, welche in 1.412 m unter GOK Amphibolit führendes Kristallin angetroffen hat (siehe Kapitel „6.6. Bohrungen“).

## Bohrung Weigelsdorf 1 („Tertiär“-Basis in 1.613 m Tiefe erreicht)

Als zweite, mit roter Signatur auf dem Kartenblatt eingetragene Tiefbohrung hat die Bohrung „W1“ in einer Randstaffel des südlichen Wiener Beckens, südwestlich Weigelsdorf, den Beckenuntergrund in Form des Semmering-Mesozoikums in 1.613 m Tiefe erreicht (siehe Kapitel „6.6. Bohrungen“).

## Windkanter

Als besonders wichtig erachteten die Aufnahmsgeologen die Vorkommen der bei langer Oberflächenexposition durch den Wind facettierten Quarzitgerölle im Bereich hochgelegener Terrassenkiese bzw. eines Kieskörpers des Pannoniums südlich und östlich Siegendorf. Windkanter wurden von KOVÁČ et al. (1993) auch aus der Gegend um Pötttsching beschrieben.

## Froststauchung

Als offenbar seltene Erscheinung wurde auf dem Kartenblatt nur eine einzige Froststauchung in Tonen des Pannoniums (23), westlich von Wulkaprodersdorf, eingetragen. In einer Baugrube 500 m nordwestlich von Kleinfrauenhaid beobachtete GRILL (1981) örtlich tief eingewürgte Lokalschotter (Tiefere Terrassenschotter, 13) und auch in einer Baugrube westlich Hornstein beschreibt GRILL (1985) kryoturpat in die pannonen Tegel und Sande eingewürgte Quarzkiese der Steinbrunner-Zillingdorfer Schotter (17). SAUER et al. (1992b: 102) beschreiben kryoturpate Strukturen von pleistozänem Rotlehm im Hangenden der Sandgrube Steinbrunn (25). Auf ein

weiteres Vorkommen kryoturbar verwürgter, quartärer Kiese und Sande an der Landesstraße B16, südöstlich von Wimpassing, weist HERRMANN (1987) hin. In einer gering mächtigen Kiesgrube (Oeynhausener Schotter des Würm, 8) südwestlich von Reisenberg beobachtete GRILL (1970) kryoturbar in das obere Pannonium eingewürgte quartäre Kiese. Weitere Froststauchungen in diesen Schottern sind in der Geologischen Karte von Wien und Umgebung 1:200.000 (FUCHS & GRILL, 1984) bis hin nach Oberwaltersdorf eingetragen.

## Fossilfundstellen

Auf dem Kartenblatt 77 sind – trotz des Vorhandenseins eines entsprechenden Symbols in der Legende – keine Fundstellen von **Vertebraten** eingetragen. Die Säugetierfunde aus dem Lignitbergbau des Zillingdorfer Reviers wurden schon bei der Legenden-Erläuterung der Neufelder Schichten (22) angeführt. Folgende weitere Vertebratenfunde auf GK 50 Blatt 77 sind aus der Literatur bekannt:

Badenium (Leithakalk von Loretto, HÖRNES, 1848):

Reptilien: *Emys loreтана* v. MEYER, *Trionyx partschii* FITZINGER.

Fische: *Lates partschii* HECKEL, *Oxyrhina xiphodon* AGASSIZ, *Oxyrhina desorii* AGASSIZ (vgl. HUMMEL, 1929: 55).

Säugetiere: *Acerotherium incisivum* KAUP, *Cervus haplodon* v. MEYER.

Sarmatium (Sande östlich von Bad Sauerbrunn, STEININGER & THENIUS, 1964):

*Testudo* sp.

Carnivore indet. (? *Amphicyon*, ? *Dinocyon*).

*Acrodelphis* cf. *letochae* (BRANDT).

Rhinocerotide indet.

*Dinotherium levius* JOURDAN.

*Proboscidea* indet.

Pannonium:

*Acerotherium incisivum* KAUP östlich von Pötttsching (CZJZEK, 1851).

Atlasfragment eines höhlenbärgroßen Carnivoren (? *Dinocyon*); Reste von *Testudo* sp., Panzelemente einer Landschildkröte; Reste von *Acrodelphis* sp., *Aceratherium* sp. und *Dinotherium* sp. aus Bad Sauerbrunn (SCHMID, 1993).

Stoßzahn von *Aceratherium* sp., Zähne und Unterkiefer von *Hipparion* sp.; Zahn von *Rhinoceros* sp. aus Pötttsching (SCHMID, 1993).

Pleistozän:

Geweihrest eines *Cervus elaphus* L. aus den (?) Reisenberger Terrassenschottern (10) südöstlich von Neufeld (KLAUS, 1950: 18).

Atlasfragment einer Seekuh aus Schottern des Burgstallberges, nördlich von Eisenstadt (TOLLMANN, 1953: 172).

Knochenfund eines jungeszeitlichen Wollhaarnashorns im westlichen Fenksteinbruch (TOLLMANN, 1953: Abb. 5).

Geweih eines Hirsches und Knochen eines Wisents von Bad Sauerbrunn (Sammlung des Landesmuseums Burgenland).

An **Makrofossilien** sind in den Sanden des Sarmatiums häufig spiralförmig gewundene Schnecken (*Potamides disjunctus*) und in den Tonmergeln des Pannoniums häufig verschiedene Schneckenarten von *Melanopsis* zu finden.

Die Gliederung der miozänen Ablagerungen basiert auf den detaillierten feinstratigrafischen Untersuchungen der zahlreichen Bearbeiter. Nur ganz wenige ausgewählte Fundorte von **Mikrofossilien** wurden auch in die geologische Karte übernommen, so beispielsweise im Badenium an der Südwestseite des Leithagebirges (Kreidesteinbruch Müllendorf, Steinbruch Großhöflein, Leithakalk nördlich von Eisenstadt), im Sarmatium südlich Zagersdorf und im Pannonium nördlich von Hirm und östlich von Pöttelsdorf.

## 6.5. Höhlen

Die im Folgenden angeführten Hohlräume sind den beiden grundlegenden Arbeiten über „Höhlen und Karst im Burgenland“ (KECK, 1998) sowie „Höhlen und Stollen im Burgenland“ (KECK, 2008) entnommen. Auf den burgenländischen Anteil der Teilgruppe des österreichischen Höhlenkatasters „2911 Leithagebirge und östliches Vorland“ entfallen folgende natürliche Höhlen, künstliche Hohlräume (K) bzw. Hohlräume o.Nr. (ohne Nummer).

- 2911/25: Johannesgrotte (Johannisgrotte) nordwestlich von Eisenstadt
- 2911/30: Müllendorferhöhle
- 2911/32: Großes Wiesenloch
- 2911/33: Sulzberghöhle (Teufelsloch, Teufelsjoch I, Teufelslucke); Abb. 26
- 2911/34: Gliridenhöhle
- 2911/35: Gaisrückenhöhle (Bärenhöhle)
- 2911/37: Kolloweinhöhle (MEYER, 1981)
- 2911/38: Hartlucke
- 2911/39: Kleine Hartlucke
- 2911/40: Flache Hartlucke
- 2911/43: Sulzbergschluf
- 2911/44: Kirchenhalbhöhle
- 2911/48: Dreifaltigkeitshöhle
- 2911/50: Einsiedlerhöhle
- 2911/57: Weingartbachschwinde
- 2911/59: Gloriettehöhle
  
- 2911/K1: Kürschnergrube
- 2911/K3: Schneckenhöhle
- 2911/K8: Kreidesteinbruchstollen Steinbruch
  
- 2911/o.Nr. Hartlucken-Quellhöhle
- 2911/o.Nr. Rückwandhalbhöhle
- 2911/o.Nr. Teufelshöhle (Teufelskirnstein)
- 2911/o.Nr. Kalvarienberggrotten

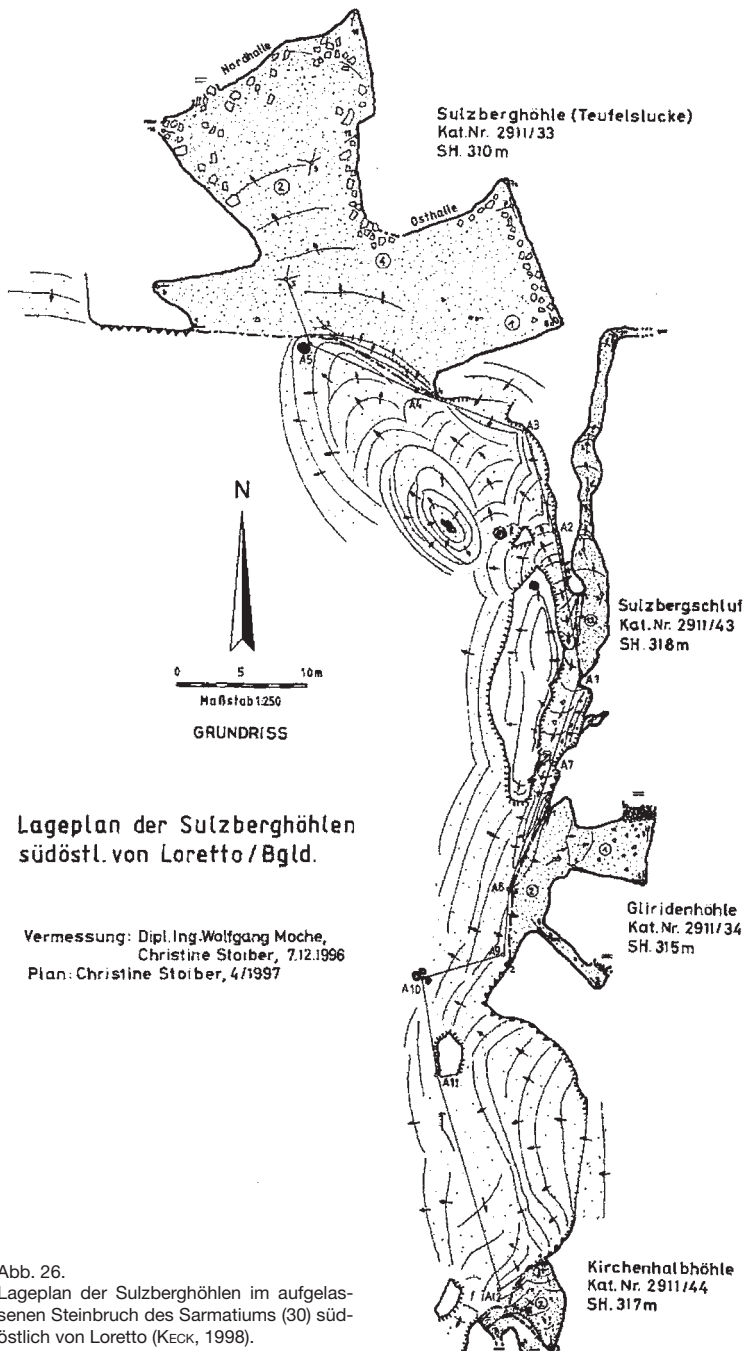


Abb. 26.  
Lageplan der Sulzberghöhlen im aufgelassenen Steinbruch des Sarmatiums (30) südöstlich von Loretto (KECK, 1998).

Die nachfolgenden Angaben betreffen bekannt gewordene Fluchtgruben, Erdställe und unterirdische Gänge:

- 2911/o.Nr. Fluchtgrube in Siegendorf
- 2911/o.Nr. Fluchtgrube in Steinbrunn/Eisenstadt
- 2911/o.Nr. Erdstall unter der Stadtpfarrkirche Eisenstadt
- 2911/o.Nr. Erdställe in Wulkaprodersdorf
- 2911/o.Nr. Erdstall in Müllendorf bei Eisenstadt
- 2911/o.Nr. Erdstall Feiersteigeried, Eisenstadt
- 2911/o.Nr. Unterirdischer Gang in Leithaprodersdorf
- 2911/o.Nr. Unterirdischer Gang in Loretto
- 2911/o.Nr. Unterirdische Gänge in Trausdorf

Weitere natürliche Karsthohlräume wurden in folgenden Steinbrüchen angefahren:

- Aufgelassener Steinbruch zwischen Wimpassing an der Leitha und Hornstein
- Steinbruch Schraufstädter östlich Wimpassing

## 6.6. Bohrungen

Die im Kartenblatt indizierten Wasser- und Rohstoffbohrungen wurden bereits unter „6.4. Diverse Zeichen“ angeführt. Die GK 50 Blatt 77 ist eines der wenigen Kartenblätter in Österreich, in dem sowohl zahlreiche Rohstoffbohrungen (in Schwarz; im folgenden Text als RB abgekürzt) sowie Wasserbohrungen (in Blau), als auch Tiefbohrungen (in Rot) eingetragen sind. Auf Tafel 1 wurde noch die Lage der Tiefbohrung Reisenberg 1 (REIS 1: 1.660,00 m) ergänzt. Für die Beschreibung der Bohrungen in den gegenständlichen Erläuterungen wurden jene ausgewählt, die eine Mindestteufe von zehn Metern und ein aus geologischer Sicht relevantes Bohrprofil aufweisen. Die Lage aller im Folgenden beschriebenen Bohrungen ist Tafel 1 zu entnehmen.

Im Zusammenhang mit der Kohlenwasserstoff-Exploration der Rohöl-Aufsuchungs AG (RAG) wurden ab 1940 in der weiteren Umgebung des Leithagebirges zahlreiche Counterflush-Bohrungen, sogenannte Strukturbohrungen, für die geologische Interpretation der Seismikprofile niedergebracht. Als „Counterflush“ (CF) wurden Bohranlagen bezeichnet, die nach dem Gegenstrom-Zirkulationsprinzip arbeiteten und eine kontinuierliche Kerngewinnung bis 400 m Tiefe ermöglichten. Während normalerweise die Spülflüssigkeit durch das Bohrgestänge nach unten zum Bohrmeißel gelangt und seitlich, zwischen Gesteinsformation und Bohrgestänge, wieder nach oben abgepumpt wird, erfolgt bei der CF-Bohrung die Spülung („flush“) in entgegengesetzter Richtung (= counter), also zwischen Bohrlochwand und Gestänge nach unten und durch das Bohrgestänge wieder nach oben zurück zum Pumpaggregat (BACHMAYER, 1980: 279). Entsprechend der Exploration auf GK 50 Blatt 77 wurden die CF-Bohrungen der „Ödenburger Pforte“ als CFPf (Pf für Pforte) und jene des südwestlichen Leithagebirges als CFL (L für Leithagebirge) bezeichnet. Zahlreiche CFL-Bohrungen des Explorationsprogrammes „Reisenberg“, im nördlichen Blattbereich, wurden in der Rohstoffdatenbank der Geologischen Bundesanstalt auch als CFREI geführt, (z.B. CFREI 10 = RB 8 der GK 50 Blatt 77, südlich von Mitterndorf an der Fische). Die zahlreichen Bohrungen der ehemaligen Braunkohlebergwerke zwischen Pöttsching und Ebenfurth sind in der GK 50 Blatt 77 aus Platzgründen nicht eingetragen. Wie den Archivunterlagen

der Geologischen Bundesanstalt entnommen werden konnte, wurden jedoch viele Counterflush-Bohrungen auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt als Rohstoffbohrungen bezeichnet. Tabelle 3 stellt diese Beziehung zwischen ausgewählten CF-Bohrungen und Rohstoffbohrungen auf dem Kartenblatt her.

Die Bestimmung der Makro- und Mikrofossilführung des Bohrkernmaterials erlaubte in den 1940er Jahren die genaue stratigrafisch-fazielle Gliederung der Neogenablagerungen und – in Verbindung mit den Seismikprofilen – die

Rohstoffbohrung GK 50 Blatt 77 (Nr.)	Counterflush- Bohrung (CF)	Bohrjahr	Endteufe (in m unter GOK)	Gemeinde
64	PF 12	1940	230,00	Zillingdorf
66	PF 41	1941	145,40	Müllendorf
67	PF 39	1941	202,40	Müllendorf
72	PF 16	1940	112,00	Müllendorf
73	PF 40	1941	67,30	Müllendorf
75	PF 11	1940	250,00	Zillingdorf
79	PF 38	1941	152,50	Müllendorf
82	PF 7	1940	204,00	Zillingtal
83	PF 13	1940	174,80	Zillingtal
86	PF 18	1941	130,10	Müllendorf
90	PF 8	1940	265,00	Zillingtal
91	PF 2	1940	236,00	Zillingtal
92	PF 6	1940	199,95	Zillingtal
94	PF 9	1940	179,20	Zillingtal
95	PF 19	1941	196,50	Zillingtal
96	PF 20	1941	220,00	Müllendorf
99	PF 35	1941	251,00	Pötttsching
101	PF 3	1940	213,00	Zillingtal
102	PF 4	1940	282,05	Zillingtal
103	PF 5	1940	302,50	Zillingtal
104	PF 21	1941	233,00	Zillingtal
105	PF 22	1941	216,70	Pötttsching
106	PF 34	1941	212,20	Pötttsching
107	PF 28	1941	187,00	Zillingtal
108	PF 29	1941	220,00	Hirm
109	PF 23	1941	239,00	Pötttsching
110	PF 30	1941	159,00	Pötttsching

Tab. 3.

Liste der (aufsteigend gereihten) Rohstoffbohrungen auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt im Vergleich mit Counterflush-Bohrungen in den Gemeinden des ehemaligen Konzessionsgebietes der Rohöl-Aufsuchungs AG „Ödenburger Pforte“ (PF) mit Angabe der Endteufe unter Geländeoberkante.



räumliche Rekonstruktion der Bruchstaffeln auf dem Kartenblatt. Die stratigrafische Auswertung der Counterflush-Bohrungen führte letztlich zu zahlreichen Revisionen des geologischen Kartenblattes (Tafel 1). Dutzende weitere Rohstoffbohrungen im Zillingtal-Pötsching-Neufelder Bergbaurevier dienten der Erkundung der Flözmächtigkeiten und deren Verteilung im Untergrund und lieferten so ein Bild der intra- bis postneogenen Bruchtektonik. Zahlreiche Tiefbohrungen wurden als Mineralwasser- und Thermalwasserbohrungen bzw. Wasserbohrungen für die Trinkwassergewinnung abgeteuft.

Entsprechend der unterschiedlichen Zwecke für die diese Bohrungen abgeteuft wurden, ist auch die Profilbeschreibung sehr heterogen. So bieten z.B. nur die CF-Bohrungen eine Information über das Alter der Schichten. Mit Ausnahme veralteter stratigrafischer Bezeichnungen wurde die Lithologie der Bohrkernaufnahmen möglichst direkt aus Originalunterlagen übernommen, von einer Vereinheitlichung der lithologischen Beschreibung wurde abgesehen. Nachfolgend werden Bohrprofile tieferer Bohrungen (mit wenigen Ausnahmen) in alphabetischer Reihenfolge der politischen Gemeinden bzw. Katastralgemeinden angeführt.

### a) Eisenstadt

Im Stadtgebiet wurden zahlreiche tiefere Bohrungen im Pannonium und nördlich der Landesstraße B59 nach Kleinhöflein im Badanium bzw. Sarmatium abgeteuft. Der Filterrohrbrunnen H77/57 für das Hotel „Zur weißen Rose“ in Eisenstadt durchörtert Pannonium und lieferte bei einem geringen artesischen Überlauf nur 10 Liter/Minute. Die Bohrung im Schlosspark von Eisenstadt (H77/58) wurde im Badanium und die Bohrung H77/176 nordwestlich der Haydnkapelle im Sarmatium abgeteuft.

H77/57: Hotel „Zur weißen Rose“, 1925; Endtiefe: 121,30 m (Pannonium)

0,00–2,75 m:	Anschüttung; Lehm
2,75–6,20 m:	schwarzer und gelber Tegel
6,20–8,20 m:	Kies mit Tegel
8,20–54,00 m:	blauer Tegel mit Sandlinsen bzw. sandiger blauer Tegel
54,00–59,00 m:	feiner (toniger) Sand
59,00–95,80 m:	blauer sandiger Tegel bzw. blauer Tegel mit Sandlagen
95,80–121,30 m:	grauer Tegel bzw. sandiger grauer Tegel

H77/58: Tiefbohrung Schlosspark, 1926; Endtiefe: 219,00 m (Badanium)

0,00–0,50 m:	Boden
0,50–9,00 m:	sandiger Lehm mit Kalksteinbrocken
9,00–9,60 m:	teilweise verfestigter Sand und Kies
9,60–18,60 m:	Leithakalk
18,60–119,00 m:	Wechsellagerung von Kalksteinlagen, Quarzsand- und Konglomeratlagen
119,00–150,00 m:	Wechsellagerung von Mergel, Ton und glimmerreichem Sandstein
150,00–160,00 m:	Sand
160,00–168,60 m:	sandiger Ton
168,60–183,00 m:	fester Ton
183,00–219,00 m:	Leithakalk

- H77/176: Bohrung nordwestlich Haydnkapelle, 1948; Endtiefe: 50,00 m (? Sarmatium)
- 0,00–10,20 m: nicht dokumentiert
  - 10,20–22,10 m: blauer Tegel
  - 22,10–24,60 m: Kies mit großen Steinen (Wasser führend)
  - 24,60–28,65 m: sandiger fossilführender Tegel (Wasser führend)
  - 28,65–42,20 m: grauer, teilweise sandiger Tegel
  - 42,20–43,30 m: grauer sandiger Tegel mit Sandsteinlagen und Kies
  - 43,30–50,00 m: Wechsellagerung von Sandsteinplatten mit graugrünem Tegel

## b) Hirm

Im Pannonium des nördlichen Gemeindegebietes befindet sich die Rohstoffbohrung „108“, eine Counterflush-Bohrung aus dem Jahr 1941 (PF 29). Im Ortsgebiet von Hirm sind die Wasserbohrungen „195“ (= H77/195) und „370“ (= H77/384) eingezeichnet.

- PF 29: 1941; Endtiefe: 220,00 m (Sarmatium)
- 0,00–2,30 m: Boden; gelber sandiger Löss (Quartär)
  - 2,30–86,70 m: graugrüner, sandiger und fossilführender Tonmergel mit kreidigen Konkretionen (mittleres Pannonium)
  - 86,70–167,00 m: grünlichgrauer sandiger, fossilführender Tonmergel mit harten Zwischenlagen, selten kohlig (unteres Pannonium)
  - 167,00–220,00 m: grünlichgrauer bis hellgrauer sandiger Tonmergel mit Kalksandsteinkonkretionen und harten Zwischenlagen; basal stark sandig (Sarmatium)

- H77/195: 1930; Endtiefe 240 m
- 0,00–0,87 m: Boden etc.
  - 0,87–240,00 m: grauer fester Tegel mit harten Zwischenlagen; zwischen 185,63 und 198,62 m Wasserzutritt im grauen Tegel mit 1 l/s (Arteser 6 m über GOK)

- H77/384: 1989; Endtiefe: 251 m (Neogen)
- 0,00–0,80 m: Schutt
  - 0,80–6,60 m: Ton
  - 6,60–7,50 m: Fein- bis Mittelkies
  - 7,50–251,00 m: schluffiger, fossilführender Ton

## c) Hof am Leithagebirge

Auf der Linie der Strukturbohrungen „CFL“ von Hof am Leithagebirge in Richtung Seibersdorf, die in der geologischen Karte durch die Rohstoffbohrungen RB 30 (CFL 11), RB 31 (CFL 12) und RB 32 (CFL 14) markiert wird, wurde östlich von Seibersdorf, knapp nordwestlich der Kotzenmühle, an der Stelle der (in der GK nicht eingetragenen) ehemaligen Strukturbohrung CFL 9, im Jahr 1966 der Horizontalfilterbrunnen der Niederösterreichischen Siedlungswasserbau-Gesellschaft m.b.H. (NÖSIWAG) abgeteuft. Im Projekt-Lageplan wurde das Grundstück

dieses Horizontalfilterbrunnens H77/9 als Wasserversorgungsanlage „An der Leitha“ bezeichnet und als der Katastralgemeinde Hof/Leitha bzw. der politischen Gemeinde Hof/Leitha zugehörig eingetragen.

H77/9:	1966; Endtiefe: 10,50 m (Alluvionen der Leitha über Pannonium)
	0,00–1,40 m: sandiger Lehm
	1,40–5,50 m: Wasser führender Kies
	5,50–10,30 m: Wechsellagerung blaugrauer Ton mit Wasser führender Kieslage und blaugrauem Feinsand
	10,30–10,50 m: blaugrauer Ton

#### **d) Hornstein**

Im Pannonium am Südwestende des Ortsgebietes von Hornstein ist die Wasserbohrung „177“ (= H77/177; Rohrbrunnen 1) eingetragen. Unmittelbar daneben wurde, ebenfalls im Jahr 1981, der Rohrbrunnen 2 (H77/178) für eine Betriebsversorgung mit Kühl- und Nutzwasser abgeteuft. Trotz der relativ spärlichen lithologischen Angaben der Bohrprofile kann auf eine relativ flache Unterlagerung des Neogens durch einen Ausläufer des westlichen Leithagebirges geschlossen werden.

H77/177:	1981; Endtiefe: 89,00 m (Pannonium auf unterostalpinem Dolomit)
	0,00–57,65 m: dunkelgrauer bis graublauer, tonig-sandiger, fossilführender Schluff
	57,65–61,60 m: grauer bis graugrüner toniger Schluff in Wechsellagerung mit dm-mächtigen, fossilführenden Sandsteinbänken
	61,60–89,00 m: graugrüner sandiger Schluff und Ton (Neogen) mit schiefrigen Dolomittagen

H77/178:	1981; Endtiefe: 96,00 m (Pannonium auf unterostalpinem Kristallin)
	0,00–82,50 m: gelbbraun bis hellgrauer toniger, fossilführender Schluff mit Sandsteinlagen (Neogen)
	82,50–96,00 m: Kristallin zerbrochen mit sandig-tonigen Kluffüllungen

#### **e) Kleinhöflein (Gemeinde Eisenstadt)**

Im Badanium nordwestlich des Ortsgebietes Kleinhöflein ist die Wasserbohrung „183“ (= H77/183) eingetragen. 250 m südwestlich davon wurde im selben Jahr die 54,00 m tiefe Bohrung H77/567 abgeteuft.

H77/83:	1953; Endtiefe: 55,50 m (Badanium)
	0,00–2,90 m: Boden; Lehm
	2,90–3,20 m: Sand, Wasser führend
	3,20–21,65 m: grauer Tegel
	21,65–24,00 m: harter Sandstein, Wasser führend
	24,00–41,15 m: harter grauer Tegel

- 41,15–55,10 m: grauer Tegel mit Sandsteinlagen (Wasser führend, artesisch gespannt)
- 55,10–55,50 m: Kalkstein (Leithakalk; Badenium)

#### f) Klingenbach

Im Sarmatium nordöstlich des Ortsgebietes von Klingenbach ist die Wasserbohrung „103“ (= H77/103) eingetragen.

- H77/103: 1989; Endtiefe: 95,00 m (Sarmatium)
- 0,00–24,00 m: toniger Schluff
- 24,00–36,50 m: fester Tonmergel
- 36,50–49,50 m: schwach sandiger bis toniger Schluff
- 49,50–72,50 m: fester Tonmergel
- 72,50–84,00 m: sandiger Schluff mit 3,50 m mächtiger Lage aus Fein- bis Mittelkies (Wasserzutritt; artesischer Überlauf ca. 1 l/s)
- 84,00–95,00 m: Tonmergel; basal schwach sandig bis kiesig

#### g) Loretto

Die beiden hier ausgewählten Wasserbohrungen befinden sich südlich des Ortsgebietes von Loretto und erschließen Tiefengrundwässer in der sandigen Fazies des Sarmatiums (30). Der Rohrbrunnen H77/25 ist eine Grundwasser-Erkundungsbohrung mit einer Leistung von 7,2 l/s, die vom Amt der Burgenländischen Landesregierung beauftragt worden ist, während der Tiefbrunnen H77/275 im Steinbruchgelände der Firma von Heinrich Czerny abgeteuft worden ist.

- H77/25: 1969; Endtiefe: 40,00 m (Sarmatium)
- 0,00–0,20 m: Boden
- 0,20–40,00 m: Quarzsandstein mit Feinsandlagen
- H77/275: Steinbruch Czerny, 1952; Endtiefe: 35,95 m (Sarmatium)
- 0,00–1,50 m: Boden
- 1,50–8,75 m: gelber lehmiger Sand mit groben Kieslagen
- 8,75–19,40 m: grauer bis gelber, überwiegend weißer Sandstein
- 19,40–32,70 m: Wechsellagerung von m-mächtigen Sandstein- und sandigen Mergellagen mit Kieseinlagerungen
- 32,70–34,90 m: Sandstein mit Mergellagen
- 34,90–35,95 m: gelber Mergel

#### h) Müllendorf

Auf GK 50 Blatt 77 ist die Gemeindegewässerversorgung nordwestlich der Kirche von Müllendorf eingetragen. Entsprechend der geologischen Kartierung der Horststruktur in südwestlicher Fortsetzung des Leithagebirges liegen nahezu alle Strukturbohrungen im Sarmatium, nur die Rohstoffbohrung 96 (= PF 20), am Fuß des Fölligberges, durchörtert bereits in wenigen Metern Tiefe unteres Pannonium.

- H77/92: Bohrung IV, 1952; Endtiefe: 16,80 m (Badenium)  
 0,00–1,30 m: Boden  
 1,30–6,45 m: gelber sandiger Lehm  
 6,45–16,20 m: blauer Tegel, stellenweise leicht sandig  
 16,20–16,80 m: Kies und Sand (Wasser führend; artesischer Überlauf)
- PF 16: Rohstoffbohrung 72, 1940; Endtiefe: 112,00 m (Sarmatium)  
 0,00–5,20 m: lehmiger Feinsand mit grobkörnigen Sand- und Kieslagen (Quartär)  
 5,20–112,00 m: grünlicher Tonmergel mit sandigen Lagen, seltenen Lignitresten und harten Steinmergellagen (Sarmatium)
- PF 18: Rohstoffbohrung 86, 1941; Endtiefe: 130,10 m (Badenium)  
 0,00–2,45 m: Boden; gelblicher Lehm (Quartär)  
 2,45–104,00 m: grünlichgrauer bis graugrüner, fossilführender sandiger Tonmergel mit glimmerreichen Feinsandlagen (Sarmatium)  
 104,00–130,10 m: dunkler olivgrüner Mergelsandstein wechsellagernd mit sandigen Tonmergeln und Nulliporenkalklagen (Badenium)
- PF 20: Rohstoffbohrung 96, 1941; Endtiefe: 220,00 m (Sarmatium)  
 0,00–0,50 m: Boden (Quartär)  
 0,50–6,00 m: gelbbrauner toniger mittelkörniger Sand mit Einlagerungen von Quarzitkies (unteres Pannonium)  
 6,00–220,00 m: dunkler olivgrüner, sandiger und lagenweise glimmerreicher, fossilführender Tonmergel, gelegentlich mit dünnen Lignitlagen (Sarmatium)
- PF 38: Rohstoffbohrung 79, 1941; Endtiefe: 152,50 m (Badenium)  
 0,00–1,00 m: Boden (Quartär)  
 1,00–135,25 m: dunkler grünlichgrauer, teilweise etwas sandiger fossilführender Tonmergel mit gelegentlicher Häufung von Gipskristallen und seltenen Lignitresten bzw. Lagen von Nulliporenkalk (Sarmatium)  
 135,25–152,50 m: dunkler olivgrüner bis grauer, sandiger Tonmergel in Wechsellagerung mit dm-mächtigem detritärem Leithakalk (Badenium)
- PF 39: Rohstoffbohrung 67, 1941; Endtiefe: 202,40 m (Badenium)  
 0,00–2,50 m: Boden; bräunlicher Lehm mit kreidigen Konkretionen (Quartär)  
 2,50–195,05 m: grünlichgrauer bis olivgrüner sandiger Tonmergel mit seltenen Lignitresten (Sarmatium)

- 195,05–202,40 m: grünlichgrauer bis olivgrüner sandiger Tonmergel mit Fossilsplintern und geringmächtigen Sandsteinlagen (Badenium)
- PF 40: Rohstoffbohrung 73, 1941; Endtiefe: 67,30 m (Badenium)
- 0,00–2,80 m: Boden; gelbbrauner sandiger Lehm mit kreidigen Konkretionen (Quartär)
- 2,80–34,00 m: grünlichgrauer toniger Feinsand bis sandiger Tonmergel mit Fossilsplintern und seltenen Lignitresten (Sarmatium)
- 34,00–67,30 m: Wechsellagerung grünlichgrauer sandiger Tonmergel mit dm-mächtigem hellgrauem feinsandigem, meist detritärem Kalksandstein (Badenium)
- PF 41: Rohstoffbohrung 66, 1941; Endtiefe: 145,40 m (Badenium)
- 0,00–139,35 m: grünlicher, sandiger fossilführender Tonmergel mit geringmächtigen, feinkörnigen Sandsteinlagen bzw. Kalksandsteinlagen mit Lithothamnien (Sarmatium)
- 139,35–145,40 m: hellgrauer, feinkörniger fossilreicher Kalksandstein, wechsellagernd mit dm-mächtigen graulivgrünen, etwas sandigem Tonmergellagen (Badenium)

### **i) Neufeld an der Leitha**

Das Brunnenfeld westlich von Neufeld an der Leitha liegt in den Steinbrunner-, Zillingdorfer Schottern (17). Die im Kartenblatt eingetragene Wasserbohrung „94“ erschließt z.B. aus einem 14 m tiefen Rohrbrunnen Grundwasser des 1. Aquifers. 1961 wurde vom Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland ein Kleinhorizontalfilterbrunnen in 12 m Tiefe mit einer Schüttung von 100 l/s ausgebaut. Wie im Falle der Wasserbohrung „94“ existiert auch von der Bohrung H77/93 aus dem Jahr 1951, mit 60 Meter Endtiefe, kein auswertbares Bohrprofil.

### **j) Oslip**

Nördlich der Landesstraße B50 von Eisenstadt nach Schützen am Gebirge ist im Pannonium die 1959 für das Betonwerk abgeteufte, 30,77 m tiefe Wasserbohrung „371“ (H77/371) eingetragen. Eine weitere Werksbohrung (H77/361) wurde 1978 bis zu einer Tiefe von 152,00 m abgebohrt. Von beiden Bohrungen liegen keine auswertbaren Bohrprofile auf.

### **k) Pöttsching**

Im Gemeindegebiet befindet sich die Mineralwasserbohrung „Markus-Quelle“ aus dem Jahr 1976 und die Thermalwasserbohrung „Bad Sauerbrunn Thermal 1“ aus dem Jahr 1997. Die Lage der Mineralwasserbohrung „Markus-Quelle“ ist nahezu ident mit jener der CF-Bohrung PF 23, die zur genauen lithologischen Bohrkernaufnahme auch eine detaillierte stratigrafische Einstufung enthält.

- H77/281: Arteser Markusquelle = ± PF 23, 1976; Endtiefe: 154,00 m (Sarmatium nach PF 23)
- 0,00–6,40 m: bräunlicher Lehm (? Lösslehm)

- 6,40–44,20 m: bläulicher Ton
- 44,20–79,70 m: graubrauner Ton
- 79,70–113,50 m: grünlicher, leicht schluffiger Ton, teilweise verkiest
- 113,50–128,20 m: quarzithaltiger Schotter
- 128,20–154,00 m: Wechsellagerung mehrerer m-mächtiger quarzithaltiger Schotterlagen mit Schotter führenden grünlich-grauen Tonen

H77/680: Bad Sauerbrunn Thermal 1, 1997; Endtiefe: 1.100,00 m (Neogen auf Kristallin; Detailprofil in ELSTER et al. (2016); siehe auch Kapitel 10 „Hydrogeologie“)

- 0,00–892,00 m: Neogen
- 892,00–1.055 m: Kristallin (Gneise-Kalkschiefer)
- 1.055,00–1.100,00 m: Kristallin

PF 22: Rohstoffbohrung 218; Wasserbohrung H77/590, 1941; Endtiefe: 216,70 m (Sarmatium)

- 0,00–0,60 m: Boden (Quartär)
- 0,60–16,90 m: graugrüner, etwas sandiger Tonmergel (unteres Pannonium)
- 16,90–216,70 m: graugrüner, teilweise stark sandiger Tonmergel mit Fossilsplittern; selten Lagen aus grobem Sand und Kies mit nussgroßen kalkalpinen Geröllen (Sarmatium)

PF 23: Rohstoffbohrung 109, 1941; Endtiefe: 239,00 m (Sarmatium)

- 0,00–0,90 m: Boden (Quartär)
- 0,90–12,00 m: grünlicher Tonmergel mit einzelnen Sand-Kieslagen (mittleres Pannonium)
- 12,00–54,00 m: grünlicher, z.T. sandiger Tonmergel mit Fossilsplittern (unteres Pannonium)
- 54,00–239,00 m: grünlicher, teilweise sandiger Tonmergel mit Fossilsplittern, ab 80,00 m Tiefe vereinzelte Lignitlagen und zwischen 94,00 und 120,00 m Lagen von grobem Sand und Kieslagen mit Quarziten, Kristallingeröllen und kalkalpinen Geröllen; darunter grünlicher, z.T. sandiger Tonmergel (Sarmatium)

PF 30: Rohstoffbohrung 110, 1941; Endtiefe: 159,00 m (Sarmatium)

- 0,00–1,10 m: Boden
- 1,10–8,00 m: rötlichbrauner sandiger Lehm bis verlehmteter Feinsand, mit vereinzelt bis haselnussgroßen Quarzitzeröllen (Quartär)
- 8,00–159,00 m: bräunlichgrauer bis rotbrauner und olivgrüner sandiger Tonmergel mit Fossilsplittern; selten mit lignitischen Resten und dünnen Lagen bzw. Sand- und Kieslagen (Sarmatium)

- PF 34: Rohstoffbohrung 106, 1941; Endtiefe: 212,20 m (Sarmatium; vgl. PAPP, 1951)
- 0,00–0,85 m: Boden
- 0,85–5,40 m: grünlichgelber, sandiger Löss und sandiger Lehm mit kreidigen Konkretionen und bis kinderfaustgroßen, meist flachen Quarzitzeröllen (Quartär)
- 5,40–78,80 m: grünlichgrauer, sandiger Tonmergel bis grauer sandiger Ton mit Fossilsplittern und vereinzelt dünnen Lignitlagen bzw. kohligen Partien (mittleres Pannonium)
- 78,80–160,25 m: graugrüner sandiger Tonmergel (unteres Pannonium)
- 160,25–210,70 m: graugrüner sandiger Tonmergel, selten mit Lignitresten
- 210,70–212,20 m: grünlichgrauer Sand mit grobem Kies, bestehend aus Quarzit, kalkalpinem und kristallinem Material (Sarmatium)
- PF 35: Rohstoffbohrung 99, 1941; Endtiefe: 251,00 m (unteres Pannonium)
- 0,00–0,60 m: sandiger Boden (Quartär)
- 0,60–207,60 m: graugrüner sandiger Ton, toniger Feinsand und sandiger Tonmergel; fossilführend; häufig Lignitreste (mittleres Pannonium)
- 207,60–251,00 m: graugrüner, sandiger Tonmergel (unteres Pannonium)

## **l) Reisenberg**

Südwestlich der Ortschaft Reisenberg befindet sich der Standort der ehemaligen OMV-Tiefbohrung Reisenberg 1, die bis in das Badenium in einer Tiefe von 1.660 m reicht (Tafel 2).

- REIS 1: Reisenberg 001, 1998; Endtiefe: 1.660 m MD (1.326 TVD), starke Horizontalabweichung
- 0,00–224,00 m: Pontium
- 224,00–484,00 m: Pannonium
- 484,00–900,00 m: Sarmatium
- 900,00–1.660,00 m: Badenium

## **m) St. Georgen am Leithagebirge (Gemeinde Eisenstadt)**

Nordwestlich des Ortsgebietes von St. Georgen ist im Leithakalk des Badeniums (**38**) die Wasserbohrung „190“ (H77/190) eingetragen. Unmittelbar daneben durchörtert die Bohrung H77/189 eine ähnliche Schichtfolge. Ebenfalls im Leithakalk wurde im Ortsgebiet ein Bohrbrunnen für die Stadtgemeinde Eisenstadt abgeteuft (H77/157). Die beiden Quelfassungen des „Attila-Brunnens“ im Pannonium wurden durch den Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland im Jahr 1985 in 8 m Tiefe neu gefasst und schütten 10 l/s. Im Jahr 2001 wurden im Badenium nordwestlich der Rochuskapelle die Bohrungen H77/394 und H77/397 mit 60,20 bzw. 65,20 m Tiefe zur Bewässerung von Weingärten abgeteuft.



- H77/157: 1950; Endtiefe: 28,50 m (Badenium)  
 0,00–1,30 m: Boden; gelber Löss  
 1,30–17,70 m: Wechsellagerung von m-mächtigen, weißen Sandlagen (teilweise Schwimmsand) mit Sandsteinlagen  
 17,70–28,50 m: Wechsellagerung von m-mächtigen blauen Sandlagen mit bläulichen bzw. grauen Sandsteinlagen, teilweise mit Konkretionen (Leithakalk; Badenium)
- H77/189: Wasserbohrung 189, 1950; Endtiefe: 22,50 m (Badenium)  
 0,00–0,50 m: Boden  
 0,50–14,80 m: Wechsellagerung von m-mächtigen, gelblichen bis grauen und weißen Sandlagen mit Sandsteinlagen  
 14,80–18,30 m: grauer fester Sand mit Kies  
 18,30–22,50 m: Wechsellagerung von blauen bis dunkelblauen, tonreichen Sandlagen mit grauem Sandstein (Leithakalk; Badenium)
- H77/394: 2001; Endtiefe: 60,20 m (Badenium)  
 0,00–16,60 m: Abfolge schluffig-sandiger Lagen und biotitreicher Kalksandsteine  
 16,60–60,20 m: kompakter bis stark geklüfteter Kalksandstein (Leithakalk); stark karbonatischer Fein- bis Grobsand; geklüfteter Tonstein
- H77/397: 2001; Endtiefe: 65,20 m (Badenium)  
 0,00–12,10 m: Fein-, Mittel-Grobsand  
 12,10–63,00 m: kompakter bis stark geklüfteter Kalksandstein (Leithakalk); stark karbonatischer Fein- bis Grobsand  
 63,00–65,20 m: blaugrüner Ton

## n) Siegendorf

Im Gemeindegebiet sind auf der Karte keine Bohrungen eingetragen. Die in der ehemaligen Siegendorfer Zuckerfabrik angelegte Wasserbohrung liegt im Grenzbereich Sarmatum/Badenium und eine erst 2007 abgeteufte Erdwärmepumpebohrung (Wärmepumpe) liegt im Pannonium, ca. 1,5 km WSW der Kirche von Siegendorf. Die Brunnenbohrung östlich des Sommerhofes liegt im Pannonium, bereits auf der östlich anschließenden GK 50 Blatt 78 Rust.

- H77/154: Zuckerfabrik, 1911; Endtiefe: 160,00 m  
 0,00–1,45 m: Anschüttung; gelber Lehm  
 1,45–9,00 m: gelber Lehm (? Quartär)  
 9,00–95,00 m: grauer Tegel, gelegentlich fossilführend  
 95,00–100,00 m: Tegel mit Sandlinsen  
 100,00–160,00 m: Tegel mit einzelnen sandigen Lagen

- H77/499: Brunnenbohrung Sommerhof, 1989; Endtiefe: 33,00 m (Pannonium)  
 0,00–15,50 m: schluffiger Feinsand und Mittelsand (Wasser führend)  
 15,50–29,50 m: sandiger Schluff bis schluffiger Feinsand  
 29,50–33,00 m: Sandstein, sandiger Kies und stark schluffiger Feinsand (Wasser führend)
- H77/608: Schloßkellerei, 1989; Endtiefe: 33,00 m  
 0,00–1,00 m: Boden; gelbbrauner Lehm  
 1,00–2,30 m: schluffiger Fein-Mittelsand  
 2,30–4,10 m: sandiger Kies (5–20 mm Ø)  
 4,10–14,00 m: grauer, brauner bis grünlicher schluffiger Fein-Mittelsand  
 14,00–25,00 m: Wechsellagerung m-mächtiger grünlicher sandiger Schluff, schluffiger Mittelsand und Grobsand  
 25,00–31,00 m: grünlicher sandiger Kies (5–15 mm Ø; Wasser führend)  
 31,00–33,00 m: blauer sandiger Schluff
- H77/687: Erdwärmebohrung, 2007; Endtiefe: 96,00 m (Pannonium)  
 0,00–0,40 m: Bauschutt  
 0,40–22,00 m: Wechsellagerung brauner Sandlagen mit braungrauem sandigem Schluff und Sandlagen (gering Wasser führend)  
 22,00–96,00 m: Ostrakodenreicher grauer Ton bis sandiger Ton (det. P. HERRMANN; mittleres Pannonium)

### o) Stotzing

Im Badenium (36) südlich des Ortsgebietes von Stotzing ist die Wasserbohrung „158“ (= H77/158) eingetragen. Im Jahr 1958 wurde bei der Kirche Stotzing die Wasserbohrung H77/23 abgeteuft. Im Jahr 2001 wurde knapp nordöstlich des Ortes durch die Tiefbohrung H77/677 mit einer Endtiefe von 110,00 m ein artesisch gespanntes Grundwasser mit einem Überlauf von 7,5 l/s erschlossen.

- H77/23: Gemeindegewässerversorgung, 1958; Endtiefe: 22,00 m (oberstes Badenium)  
 0,00–7,80 m: Boden, Lehm; Sand  
 7,80–11,50 m: fossilführender harter Mergel  
 11,50–14,20 m: hellgrauer, braungetupfter Sandstein  
 14,20–22,00 m: Wechsellagerung m-mächtiger gelber Sandlagen mit fossilführendem Kalksandstein mit *Heterostegina costata politatista* PAPP (*Bulimina-Bolivina*-Zone; oberstes Badenium; TAUBER, 1958)
- H77/158: Aufschlussbohrung, 1984; Endtiefe: 90,00 m (Badenium)  
 0,00–0,30 m: Boden  
 0,30–13,70 m: Mittel-Grobsand mit einzelnen Lagen von Fein-Mittelkies (trocken)  
 13,70–20,10 m: graublauer und rotbrauner Ton

- 20,10–40,00 m: grauer-rotbrauner Schluff mit vereinzelt Steinen
- 40,00–90,00 m: sandiger graubrauner Schluff und blaugrauer Ton

- H77/677: Brunnen B1, 2001; Endtiefe: 110,00 m (Badenium)
- 0,00–21,50 m: schluffiger, gering feinsandiger Ton
  - 21,50–65,00 m: toniger, gering feinsandiger Schluff
  - 65,00–84,00 m: sandig schluffiger Ton
  - 84,00–100,00 m: schluffig bis toniger Sand
  - 100,00–102,00 m: grauer Sandstein
  - 102,00–110,00 m: gering schluffiger Fein-Mittelsand

#### p) Trausdorf an der Wulka

Im Ortsgebiet ist im Pannonium die Wasserbohrung H77/159 eingetragen.

- H77/159: 1923/1924; Endtiefe: 239,70 m (Neogen)
- 0,00–0,40 m: Boden etc.
  - 0,40–3,20 m: grober Kies (Alluvionen der Wulka)
  - 3,20–19,40 m: graublauer Tegel mit Sandlage
  - 19,40–22,60 m: Schwimmsand
  - 22,60–65,40 m: sandiger grauer Tegel, selten mit Kohlespuren
  - 65,40–66,10 m: Sand, Wasser führend, geringer artesischer Überlauf
  - 66,10–204,70 m: grau grünlicher Tegel, fossilführender grauer Tegel mit Kohlespuren
  - 204,70–206,00 m: Sandstein
  - 206,00–239,70 m: grauer harter Tegel

#### q) Trumau

Für die Neogengliederung im Nordteil des geologischen Profils 1 (Tafel 2) wurde die Bohrung Trumau 1 ausgewertet. Im Folgenden wird nur die stratigrafische Gliederung des Bohrprofils wiedergegeben.

- T1: Trumau 1, 1988; Endtiefe: 951,80 m (Beckenuntergrund: Anisium)
- 0,00–470,00 m: oberes bis unteres Pannonium
  - 470,00–739,00 m: Sarmatium  
Bruch
  - 739,00–859,00 m: Badenium
  - 859,00–930,00 m: Karpatium (z.T. Rothneusiedler Konglomerat)
  - 930,00–951,80 m: Beckenuntergrund (unterostalpinisches Karbonat: Anisium)

#### r) Weigelsdorf (Gemeinde Ebreichsdorf)

Im Talbereich der Alten Fische ist südwestlich der Ortschaft Weigelsdorf die Tiefbohrung „Weigelsdorf 1“ eingetragen, die der Legende gemäß die „Tertiär“-Basis in 1.613 m Tiefe, gemäß Bohrbericht der Österreichischen Mineralölverwaltung jedoch in 1.615 m Tiefe erreicht hat.

- W1: Weigelsdorf 1, 1966; Endtiefe: 1.759 m Tiefe; „Tertiär“-Basis in 1.615 m Tiefe
- 0,00–995,00 m: Pannonium
  - 995,00–1.435,00 m: Sarmatium
  - 1.435,00–1.615,00 m: Badenium
  - 1.615,00–1.700,00 m: Kalk und Dolomit (Semmeringmesozoikum)
  - 1.700,00–1.715,00 m: Semmeringquarzit
  - 1.715,00–1.759,00 m: bunte Tonschiefer

### s) Zillingdorf

Die meist bis 200 m tiefen Kohlebohrungen in der niederösterreichischen Gemeinde Zillingdorf liegen im ehemaligen Konzessionsgebiet der Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft (GKB). Die erste Bohrkampagne erfolgte zu Beginn des 20. Jahrhunderts. 1950/1951 wurden zahlreiche Bohrungen von der Bergbau-Förderungs-Gesellschaft m.b.H. durchgeführt. In den Jahren 1980 bis 1982 beauftragte die VOEST-ALPINE AG bei der ÖMV AG die 12 Kernbohrungen „Zillingdorf F1–F12“ sowie „Zillingdorf L1–L12“. Beispielhaft wird nachstehend die südwestlich des Ortsgebietes von Neufeld gelegene Rohstoffbohrung „58“ (ident mit der Bohrung H77/454) beschrieben. Sie enthält keine stratigrafisch auswertbaren Angaben, befindet sich nach der Kohleführung jedoch gänzlich in den Neufelder Schichten des Pontiums (22).

- H77/454: 1914; Endtiefe: 228,44 m (oberes Pannonium)
- 0,00–12,70 m: Boden, lehmiger Schotter
  - 12,70–98,75 m: blaugelber bis gelber Tegel
  - 98,75–112,30 m: gelber bis blauer Tegel mit Wasser führenden Sandlagen
  - 112,30–160,20 m: lichtblauer Tegel mit Kohlespuren in Wechsellagerung mit dm- bis m-mächtigen Schwimmsandlagen
  - 160,20–228,44 m: Wechsellagerung lichtblauer Tegel mit 1–10 m mächtigen Kohlelagen

### t) Zillingtal

Neben zahlreichen CF-Bohrungen in der Ödenburger Pforte liegt südlich der Ortschaft Zillingtal die Tiefbohrung „Zillingtal 1“. In der Legende der GK 50 Blatt 77 findet sich der Zusatz: „Tertiär-Basis in 1.412 m Tiefe erreicht“. Diese Angabe unterscheidet sich vom Bohrprotokoll vom 14. Oktober 1946, in dem die Endteufe mit 1.399,60 m angegeben ist. Bemerkenswert ist, dass in den Bohrkernen bis 1.300 m Tiefe neben wiederholten Anzeichen einer Kohlenwasserstoffführung ein Schichteinfallen bis 18° erkennbar war.

- H77/387: Zillingtal 1, ZT 1, 1945; Endtiefe: 1.415 m (Neogen auf Kristallin)
- 0,00–0,80 m: Boden, Lehm
  - 0,80–45,00 m: grauer Ton (Pannonium)
  - 45,00–250,00 m: grünlicher bis grauer Tonmergel (Sarmatium)

- 250,00–750,00 m: grüngraue Tonmergel mit dünnen Lagen von Kalkmergeln und Sandsteinen; Sandsteine gelegentlich mit schwachem Gas- bzw. Bitumenge-  
ruch (Badenium in Walbersdorfer Fazies)
- 750,00–1.395,00 m: grauer feinsandiger Ton, Feinsandstein und Tonmergel, Schichtfallen teilweise bis 18° geneigt (!) (Badenium, „Pteropoden Mergel“)
- 1.395,00–1.399,60 m: Konglomerat mit faustgroßen, gut gerundeten Geröllen aus Quarzit und Phyllit (? Neogenbasis)
- 1.399,60–1.415,00 m: Amphibolit führendes Kristallin
- PF 2: Rohstoffbohrung 91, 1940; Endtiefe: 236,00 m (Sarmatium)
- 0,00–0,50 m: Boden
- 0,50–2,00 m: grünlichgelbgrauer Lehm (Quartär)
- 2,00–5,80 m: grünlichgelbgrauer sandiger Tonmergel (unteres Pannonium)
- 5,80–236,00 m: grünlichgelbgrauer sandiger Tonmergel; stellenweise Anhäufung von Gipskristallen und Fossilsplittern (Sarmatium)
- PF 3: Rohstoffbohrung 101, 1940; Endtiefe: 213,00 m (Sarmatium)
- 0,00–1,20 m: Boden mit Quarzitgeröllen (Quartär)
- 1,20–213,00 m: grünlichgelbgrauer sandiger Tonmergel; stellenweise Anhäufung von Gipskristallen, Fossilsplittern und Ostrakoden (Sarmatium)
- PF 4: Rohstoffbohrung 102, 1940; Endtiefe: 282,05 m (Badenium ?)
- 0,00–2,20 m: Boden mit Feinsand und Kies (Quartär)
- 3,10–264,00 m: grünlichgelbgrauer sandiger Tonmergel (Sarmatium)
- 264,00–281,05 m: dunkler sandiger Tonmergel mit kohligen Resten
- 281,05–282,05 m: grauer detritärer Leithakalk (Badenium ?)
- PF 5: Rohstoffbohrung 103, 1940; Endtiefe: 302,50 m (Sarmatium)
- 0,00–1,60 m: Boden mit Quarzitgeröllen (Quartär)
- 1,60–99,30 m: grünlichgelbgrauer, schwach sandiger Tonmergel; vereinzelt Gipskristalle und Fossilsplitter (unteres Pannonium)
- 99,30–302,50 m: sandiger Tonmergel (Sarmatium)
- PF 6: Rohstoffbohrung 92, 1940; Endtiefe: 199,95 m (Badenium ?)
- 0,00–1,00 m: Boden mit Quarzitgeröllen (Quartär)
- 1,00–178,35 m: grünlichgelbgrauer, schwach sandiger Tonmergel; vereinzelt Gipskristalle und Fossilsplitter (Sarmatium)
- 178,35–199,95 m: sandiger Tonmergel bis glimmerreicher Mergel-sandstein; basaler Übergang in detritären Leithakalk (Badenium ?)

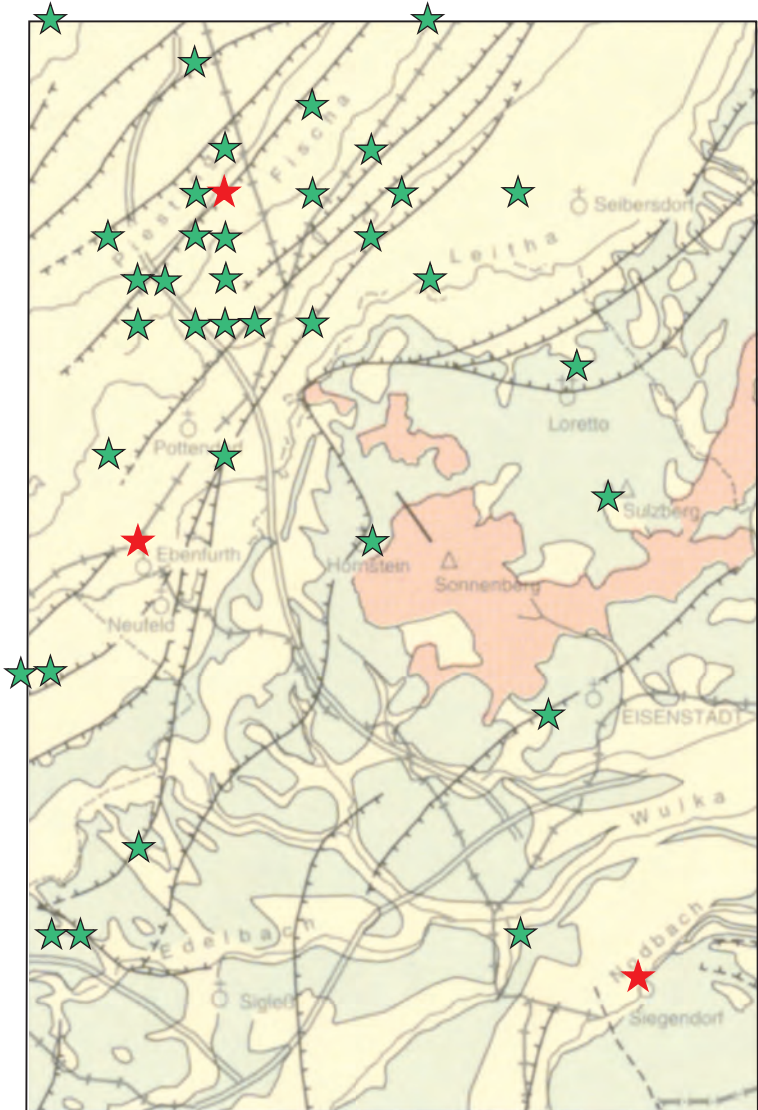
- PF 7: Rohstoffbohrung 82, 1940; Endtiefe: 204,00 m (Sarmatium)
- 0,00–1,10 m: sandiger Boden
  - 1,10–3,30 m: gelbbrauner lehmiger Löss (Quartär)
  - 3,30–74,00 m: bräunlichgelber, etwas sandiger Tonmergel (mittleres Pannonium)
  - 74,00–124,95 m: grünlichgraue sandige Tonmergel mit Fossilsplittern (unteres Pannonium)
  - 124,95–204,00 m: grauer sandiger Tonmergel (Sarmatium)
- PF 8: Rohstoffbohrung 90, 1940; Endtiefe: 265,00 m (Sarmatium)
- 0,00–1,60 m: Boden (Quartär)
  - 1,60–15,50 m: grünlichgelbgrauer, schwach sandiger Tonmergel (unteres Pannonium)
  - 15,50–265,00 m: grauer stark sandiger, fossilreicher Tonmergel (Sarmatium)
- PF 9: Rohstoffbohrung 94, 1940; Endtiefe: 179,20 m (Sarmatium)
- 0,00–1,10 m: Boden
  - 1,10–5,60 m: lehmiger Feinsand bis sandiger Lehm (Quartär)
  - 5,60–179,20 m: grünlichgrauer sandiger Tonmergel mit Gipskristallen, Fossilsplittern und kohligen Resten (Sarmatium)
- PF 11: Rohstoffbohrung 75, 1940; Endtiefe: 250,00 m (unteres Pannonium; vgl. PAPP, 1951)
- 0,00–0,60 m: Boden
  - 0,60–2,70 m: bräunlichgelber, lehmiger Löss mit kleinen Konkretionen (Lösskindeln; Quartär)
  - 2,70–4,50 m: gelbgrauer toniger Feinsand; rostbrauner schwach toniger mittelkörniger Sand mit feinem Kies (oberes Pannonium)
  - 4,50–10,50 m: graugelber stark sandiger Tonmergel bis toniger Feinsand (oberes Pannonium)
  - 10,50–11,30 m: braunschwarzer lignitischer Ton
  - 11,30–31,10 m: grünlicher sandiger Tonmergel mit dünnen Lignitflözen; stark toniger Feinstsand
  - 31,10–32,00 m: Lignitflöz („1. Lignitflöz“)
  - 32,00–39,90 m: braunschwarzer lignitischer Ton mit Lignitflöz
  - 39,90–55,80 m: braunschwarzer lignitischer Tonmergel bis toniger glimmerreicher Feinstsand mit wenigen cm Lignitflöz
  - 55,80–65,70 m: Lignitflöz („2. Lignitflöz“)
  - 65,70–211,00 m: grauer sandiger Tonmergel bis glimmeriger Fein- bis Feinstsand, z.T. mit kohligen Resten und Fossilsplittern (*Cardium* sp; *Congerieria rugulosa*); grünlichgraue sandige Tonmergel.
  - 211,00–250,00 m: dunkelolivgrüner, etwas sandiger Tonmergel mit Fossilsplittern (unteres Pannonium)

- PF 12: Rohstoffbohrung 64, 1940; Endtiefe: 230,00 m (mittleres Pannonium)
- 0,00–0,70 m: Boden (Quartär)
  - 0,70–1,25 m: polymiktes feinkörniges Konglomerat; sandiger Lehm
  - 1,25–10,00 m: grünlichgelbgrauer Sand, sandiger Lehm, Feinsand bis Grobsand (oberes Pannonium)
  - 10,00–103,50 m: grünlichgelbbrauner Tonmergel (oberes Pannonium)
  - 103,50–230,00 m: grauer bis grünlicher sandiger Ton bis Tonmergel (mittleres Pannonium)
- PF 13: Rohstoffbohrung 83, 1940; Endtiefe: 174,80 m (Sarmatium)
- 0,00–0,80 m: Boden mit Quarzitgeröllen (Quartär)
  - 0,80–38,60 m: bräunlichgraugelber sandiger Tonmergel mit *Congeria cžžeki* und *Congeria rugulosa* (mittleres Pannonium)
  - 38,60–83,00 m: graugrüner sandiger fossilreicher Tonmergel (unteres Pannonium); Bruch von etwa 50 m Sprunghöhe durchteuft (!)
  - 83,00–139,00 m: grauolivgrüner, sandiger fossilreicher Tonmergel
  - 139,00–174,80 m: toniger Feinstsand, Grobsand bis Kies („2. Sand- und Schotterhorizont“; Sarmatium)
- PF 19: Rohstoffbohrung 95, 1940; Endtiefe: 196,50 m (Badenium)
- 0,00–3,80 m: Kies führender Boden (Quartär)
  - 3,80–178,70 m: graugrüner sandiger Tonmergel; selten dm- bis m-mächtige Sandlagen (Sarmatium)
  - 178,70–196,50 m: grünlichgrauer sandiger Tonmergel (Badenium)
- PF 21: Rohstoffbohrung 104, 1941; Endtiefe: 233,00 m (Sarmatium)
- 0,00–0,65 m: Boden
  - 0,65–3,20 m: gelber sandiger Löss (Quartär)
  - 3,20–26,00 m: grünlichgrauer, sandiger Tonmergel (unteres Pannonium)
  - 26,00–233,00 m: graugrüner, sandiger fossilreicher Tonmergel; selten dm-mächtige, grobe Kieslagen mit kalkalpinem Material und kristallinen Geröllen (Sarmatium)
- PF 28: Rohstoffbohrung 107, 1941; Endtiefe: 187,00 m (Sarmatium)
- 0,00–0,90 m: Boden
  - 0,90–3,50 m: gelber, sandiger Löss und sandiger Lehm (Quartär)
  - 3,50–15,40 m: grünlichgelber, sandiger Tonmergel mit tonigen Sandlagen bzw. groben Quarzitschottern (unteres Pannonium)
  - 15,40–187,00 m: hellgraugrüner sandiger, fossilreicher Tonmergel; selten mit Fein- bis Grobsand und Kieslagen; basal kohlige Reste (Sarmatium)

## 7. Seismotektonik

(W.A. LENHARDT)

Das Geologische Kartenblatt 77 Eisenstadt deckt einen großen Bereich unterschiedlicher Tektonik ab. So liegen Teile des Ostrand des südlichen Wiener Beckens ebenso auf dem Kartenblatt, wie Teile des Leithagebirges und des



- ★ Epizentren der gefühlten Erdbeben
- ★ Epizentren der Beben mit Gebäudeschäden



Datum	Uhrzeit (Lokalzeit)	Magnitude	Io	Epizentrum
29.06.1590		3,9	6	Ebreichsdorf
12.04.1888	06:10	4,6	7	Siegendorf
12.04.1888	20:10	4,2	6–7	Siegendorf
08.11.1938	04:12	5,0	7	Ebreichsdorf
02.12.1963	07:49	4,5	6–7	Ebenfurth
11.07.2000	04:49	4,8	6	Ebreichsdorf

Tab. 4.

Erdbeben aus dem Bereich des Kartenblattes 77 Eisenstadt, die zu Gebäudeschäden geführt haben. Io = Epizentralintensität nach der Europäischen Makroseismischen Skala (EMS-98). Die Magnituden vor 2000 sind abgeschätzt.

Eisenstadt-Sopron Neogenbeckens. Die stärksten Erdbeben ereigneten sich in Ebreichsdorf und in Ebenfurth. Beide Orte zählen noch zum Wiener Becken. Aus diesen Epizentren sind auch Berichte von Gebäudeschäden vorhanden (HAMMERL & LENHARDT, 1997). Von Eisenstadt und Umgebung sind nur wenige Erdbeben bekannt, und wenn, wiesen sie eine geringe Magnitude auf, sodass sie bestenfalls verspürt wurden, jedoch nicht zu Gebäudeschäden führten. Dies ist aber dennoch ein Hinweis, dass das Gebiet dort seismotektonisch ebenfalls leicht aktiv ist, indem sich kleine unterirdische Bruchflächen in der Größe von wenigen 100 m<sup>2</sup> um wenige Millimeter verschieben. Dies könnte seine Ursache im lokalen Spannungsfeld haben, welches das Eisenstadt-Sopron Neogenbecken im Vergleich zum Wiener Becken auszeichnet.

Die Erdbebenaktivität im Bereich des Kartenblattes Eisenstadt ist also inhomogen – gering im Süden und relativ hoch im nordwestlichen Teil (Abb. 27). Die meisten Erdbeben ereignen sich dort in einer Tiefe zwischen 4 und 9 km (LENHARDT et al., 2007). Tabelle 4 informiert über Erdbeben auf Blatt 77, die zu Gebäudeschäden geführt haben.

## 7.1. Wiener Becken

Zum geologischen Kartenblatt 77 zählt der östliche Bereich des südlichen Wiener Beckens, das seit dem Miozän durch einen nahezu andauernden Extensionscharakter geprägt ist. An der Südostgrenze sind daher Abschiebungen zu erwarten, während in der Beckenmitte, zu der auch Ebreichsdorf zählt, Horizontalverschiebungen, wenn auch in größerer Tiefe zwischen 6 und 10 km, auftreten (Abb. 30). Am Dienstag, den 8. November 1938, fand um 4:12 das stärkste bislang dokumentierte Erdbeben in Ebreichsdorf mit einer Magnitude von 5,0 und einer Epizentralintensität vom Grad 7 auf. In HAMMERL & LENHARDT (1997: 110–112) werden die Auswirkungen beschrieben:

*„Viele Gebäude in Ebreichsdorf wiesen nach dem Beben Mauerrisse auf. Sogar noch im 10. Wiener Gemeindebezirk Favoriten stürzten Fabrikschornsteine ein. Die Seismographen auf der Hohen Warte „übersteuerten“, d.h. sie waren nach Auftreten der ersten Bodenbewegung nicht mehr aufzeichnungsfähig.*

◀ Abb. 27.

Epizentren der gefühlten Erdbeben auf Kartenblatt 77 Eisenstadt.

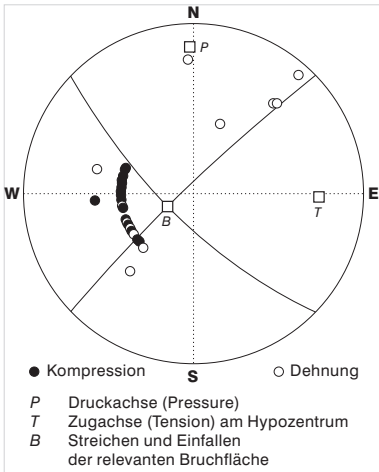


Abb. 28.  
Herdflächenlösung des Ebreichsdorfer Erdbebens am 11. Juli 2000.

Im Epizentrum – zwischen Ebreichsdorf und Weigelsdorf – kam es an fast allen Häusern zu Beschädigungen des Mauerwerks. Manche Risse waren zentimeterbreit. 26 Kamine hatten allein in Ebreichsdorf Schaden gelitten und mussten zum Teil abgetragen werden. Etwas geringer nur waren die Schäden in Siegersdorf und Deutsch-Brodersdorf und Leithaprodersdorf. Noch in Baden stürzten Balustraden herab, Rauchfänge wurden beschädigt und manche der Zimmerdecken zeigten Sprünge. Auch das Thermalwasser in Bad Fischau war infolge der Erschütterungen getrübt. Überhaupt war das Fischatal scheinbar mehr betroffen, als die angrenzenden Gebiete. Dies dürfte ihre Ursache in den Sedimentverfüllungen des Fischatales haben. Im Braunkohlebergwerk Grillenberg bei Berndorf wurde zwar das Erdbeben unter Tage wahrgenommen, jedoch viel schwächer als an der Oberfläche. Dieser Effekt ist nicht überraschend, denn die Oberflächenwellen sind entstehungsmäßig an die

Epizentrum – zwischen Ebreichsdorf und Weigelsdorf – kam es an fast allen Häusern zu Beschädigungen des Mauerwerks. Manche Risse waren zentimeterbreit. 26 Kamine hatten allein in Ebreichsdorf Schaden gelitten und mussten zum Teil abgetragen werden. Etwas geringer nur waren die Schäden in Siegersdorf und Deutsch-Brodersdorf und Leithaprodersdorf. Noch in Baden stürzten Balustraden herab, Rauchfänge wurden beschädigt und manche der Zimmerdecken zeigten Sprünge. Auch das Thermalwasser in Bad Fischau war infolge der Erschütterungen getrübt. Überhaupt war das Fischatal scheinbar mehr betroffen, als die angrenzenden Gebiete. Dies dürfte ihre Ursache in den Sedimentverfüllungen des Fischatales haben. Im Braunkohlebergwerk Grillenberg bei Berndorf wurde zwar das Erdbeben unter Tage wahrgenommen, jedoch viel schwächer als an der Oberfläche. Dieser Effekt ist nicht überraschend, denn die Oberflächenwellen sind entstehungsmäßig an die

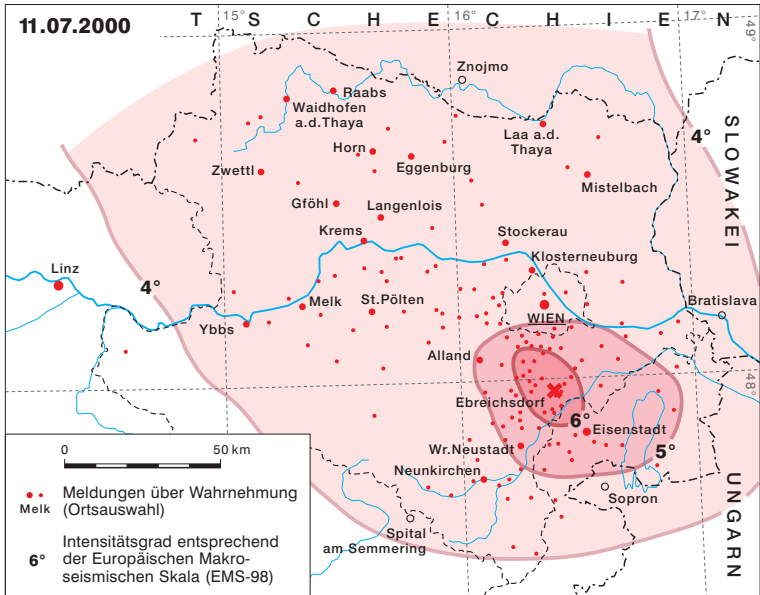


Abb. 29.  
Isoseistenkarte des Erdbebens von Ebreichsdorf am 11. Juli 2000 (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik).

Erdoberfläche gebunden und ihre Energie nimmt mit der Tiefe schnell ab. Natürlich waren die Schäden nicht nur auf die erwähnten Ortschaften beschränkt. Teilweise sind Schadensberichte aus anderen entfernter liegenden Ortschaften bekannt, können aber nicht als repräsentativ angesehen werden. Trotz der bereits fortgeschrittenen wissenschaftlichen Erklärung der Ursache des Erdbebens, war die in der Nacht aufgetretene Mondfinsternis für Laien Anlass zu Spekulationen. Aber auch die Seismologen irrten. Sie waren aufgrund der damals üblichen Methode der Seismogramminterpretation fest überzeugt, dass sich das Erdbeben in 25–28 km Tiefe ereignet haben müsste. Eine auf makroseismischen Daten beruhende Auswertung führte hingegen zu einer Herdtiefe von 6–8 km (ein Wert, der heute als realistisch angesehen wird), die aber wegen "lokaler Einflüsse" verworfen wurde. Der Grund ist in dem damaligen Vergleich mit den Ergebnissen früherer Erdbeben zu finden, für die

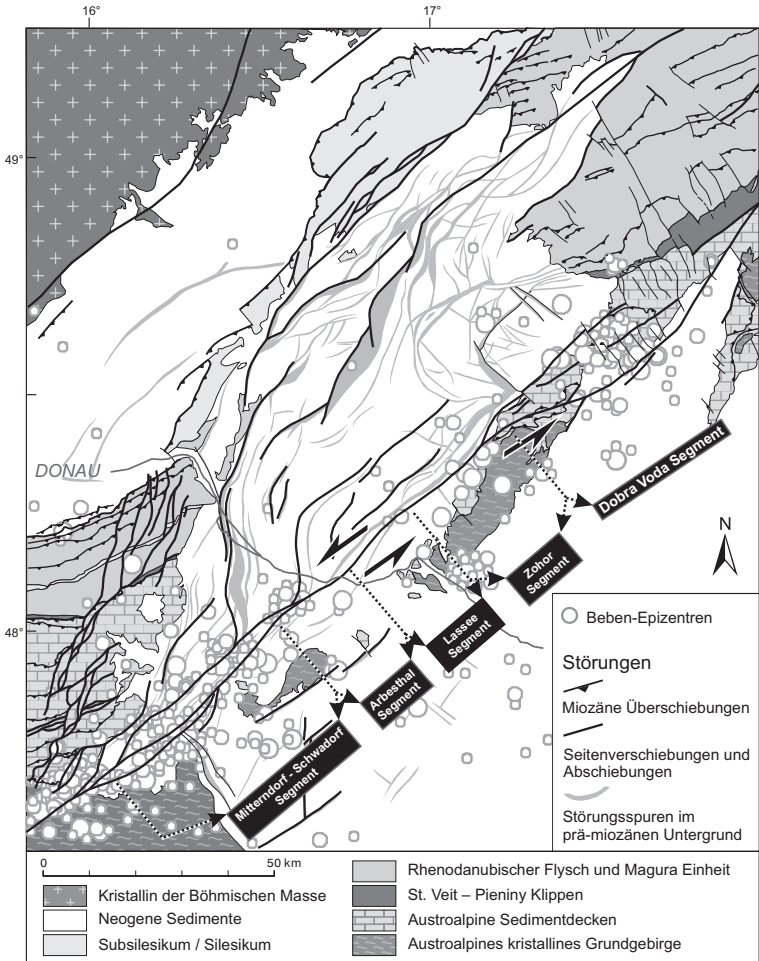


Abb. 30. Bruchstrukturen und Seismizität im Wiener Becken (© Kurt Decker).

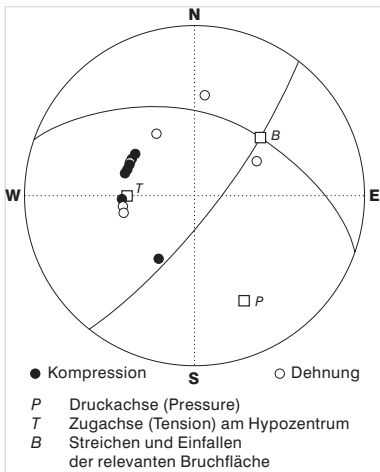


Abb. 31.  
Herdflächenlösung des Ebenfurther Erdbebens am 2. Mai 1991.

*systematisch zu große Herdtiefen berechnet wurden. Noch im Umkreis von 200 km wurde dieses Erdbeben gefühlt. Bis zum 11. November folgten mehrere Nachbeben.“*

Ebreichsdorf war immer wieder Epizentrum von Schadensbeben. So ist ein Schadensbeben vom 29. Juni 1590 – also wenige Monate vor dem Erdbeben im Tullner Feld am 15. September 1590, das früher als Neulengbacher Erdbeben bezeichnet wurde – bekannt. Am 11. Juli 2000 fand das jüngste stärkere Erdbeben in Ebreichsdorf statt, das besonders intensiv untersucht werden konnte, da Mitarbeiter

der Comprehensive Test Ban Treaty Organization (CTBTO) mehrere Seismometer in der Nähe des Epizentrums installiert hatten, um ihre Geräte zu testen und die Nachbebenaktivität zu verfolgen (CTBTO, 2001). Dabei stellte sich heraus, dass alle Nachbeben aus einer Herdtiefe von 6–10 km stammten. Der Mechanismus des Hauptbebens um 04:49 Lokalzeit (Tab. 4) und des stärksten Nachbebens um 12:56 Lokalzeit war der gleiche, nämlich eine Horizontalverschiebung (Abb. 28). Das Erdbeben war stark genug, um weit in den Norden – bis nach Tschechien – verspürt zu werden, wie die Isoleistenkarte zeigt (Abb. 29). Das Hypozentrum muss mindestens 8 km tief (wenn nicht noch tiefer) gelegen haben, ansonsten wären die Auswirkungen an der Oberfläche in Ebreichsdorf höher gewesen.

Aus der Herdflächenlösung (Abb. 28) kann eine generelle Nord-Süd orientierte Kompression abgeleitet werden, die lokal zu einer NE-SW gerichteten Horizontalverschiebung geführt hat.

Südlich von Ebreichsdorf liegt Ebenfurth, das am 2. Dezember 1963 von einem Erdbeben der Magnitude 4,5 erschüttert wurde, das ausgeprägte Gebäudeschäden verursachte (Intensitätsgrad 6–7). Die Tiefe des Erdbebens dürfte ebenfalls zwischen 6 und 8 km betragen haben. Ein ähnliches, wenn auch schwächeres Erdbeben, fand dort am 2. Mai 1991 statt. Diesmal standen bereits Seismometer zur Verfügung, die zur Bestimmung des Mechanismus herangezogen werden konnten. Als Herdmechanismus erscheint ebenfalls eine NE-SW gerichtete Horizontalverschiebung vorzuliegen – allerdings mit einer geneigten Druckachse (Abb. 31). Möglicherweise ist dies mit der Nähe zum Beckenrand zu erklären.

Datum	Uhrzeit (Lokalzeit)	z	Magnitude	Io
11.06.1899	01:30	6*	3,6	5–6
31.10.1937	23:09	6*	2,9	4–5
12.07.2000	23:19	15	3,4	4

Tab. 5.  
Stärkere Erdbeben im Bereich Deutsch-Brodersdorf. z\* = angenommene Herdtiefe in km. Io = Epizentralintensität nach der Europäischen Makroseismischen Skala (EMS-98).

Ein weiteres Epizentrum von Erdbeben ist Deutsch-Brodersdorf (Gemeinde Seibersdorf). Dort finden im Abstand von mehreren Jahrzehnten immer wieder Erdbeben statt, die bislang jedoch nicht zu Gebäudeschäden führten (Tab. 5).

## 7.2. Eisenstädter Teilbecken

Dieses Gebiet zeichnet sich durch geringe Seismizität aus, wenn sich auch am 12. April 1888 um 6:10 in Siegendorf, südlich von Eisenstadt, ein Erdbeben ereignete, das zu Gebäudeschäden führte. Es kann nur vermutet werden, dass die beiden Erdbeben am 12. April 1888 (Tab. 4) geringe Herdtiefen aufwiesen, da das Erdbeben sehr lokal zu Schäden führte. Eine detaillierte Untersuchung dieses Erdbebens ist jedoch noch ausständig. Dieses Erdbeben im damaligen Ungarn war mit einer rekonstruierten Magnitude von etwa 4,6 eines der stärksten Beben im Burgenland seit Beginn der Erfassung von deren Auswirkungen. Das Erdbeben der Intensität von 7° auf der 12-teiligen Europäischen Makroseismischen Skala (EMS-98) verursachte in Siegendorf allgemeine Panik. Es wurde berichtet, dass die Bewohner erschrocken auf die Straße flüchteten. Einige Gebäude erlitten Mauerrisse. Auch in der nahegelegenen Zuckerfabrik war die Erschütterung stark zu spüren. Ein Nachbeben, das nur etwas schwächer als das Hauptbeben ausfiel, ereignete sich um 20:10 Uhr Lokalzeit mit einer Intensität von 6–7° (EMS-98). Der Großteil der Bevölkerung verbrachte daraufhin die Nacht im Freien.

### Häufigkeit von Erdbeben

Der Bereich des Kartenblattes 77 Eisenstadt überstreicht die Erdbebenzonen 2 (wozu Rust zählt) bis 4 (Neufeld und westlich von Mattersburg) entsprechend der Österreichischen Baunorm bzw. dem EUROCODE 8 (2004). Die Landeshauptstadt Eisenstadt war selbst bislang nie Epizentrum eines Erdbebens, aber sehr wohl werden dort alle 1–2 Jahre stärkere Erdbeben aus dem Wiener Becken verspürt, die sogar in längeren Zeiträumen (ca. 40 Jahre) zu leichten Gebäudeschäden führen können. Zuletzt war dies am 16. April 1972, anlässlich des Erdbebens in Seebenstein, der Fall. Deshalb zählt Eisenstadt und seine Umgebung zur Zone 3 der Österreichischen Baunorm.

Anders verhält es sich in Ebreichsdorf und Ebenfurth. Beide Orte waren oft Epizentrum tektonischer Erdbeben, die auch manchmal so stark waren, dass Gebäudeschäden auftraten. In Ebreichsdorf wird durchschnittlich alle 1–2 Jahre ein Erdbeben verspürt und im Durchschnitt findet dort alle 36 Jahre ein Erdbeben mit Schadenswirkung statt. Umfangreichere Gebäudeschäden (Intensitätsgrad 7) sind im Mittel aber nur alle 110 Jahre zu erwarten. In Ebenfurth treten Erdbeben ähnlich oft auf, jene mit Schadenswirkung sogar etwas häufiger – alle 22 Jahre kommt es zu einem Erdbeben der Epizentralintensität vom Grad 6. Allerdings sind dort bislang keine Erdbeben mit höheren Epizentralintensitäten aufgetreten.

## 7.3. Messtechnische Erfassung der Bodenerschütterungen

Wie wichtig die messtechnische Erfassung von Erdbeben ist, zeigt schon, dass im Österreichischen Erdbebenkatalog vor dem Erdbeben am 12. April 1888 (Erdbeben in Siegendorf) mit einer Epizentralintensität von 7 Grad nur ein Erdbeben am 29. Juni 1590 in Ebreichsdorf aus dem Bereich dieses Kartenblattes angeführt ist. Zwischen 1889 und 1990 sind schon 23 Erdbeben bekannt, während zwischen 1991 und 2010 bereits 78 Erdbeben registriert worden sind. In anderen Worten:

Wurde früher durchschnittlich alle vier Jahre ein Beben im Bereich des Kartenblattes Eisenstadt erfasst, so sind es heute fast vier Erdbeben pro Jahr. Dies ist kein Indiz für eine Zunahme der Seismizität in dieser Region, sondern auf die verbesserte messtechnische Erdbebenerfassung zurückzuführen.

Der Österreichische Erdbebendienst verfügt heute über eine größere Anzahl von Erdbebenstationen in Österreich, die der Bestimmung des Epizentrums, der Magnitude und der Abschätzung der möglichen Auswirkungen an der Erdoberfläche dienen. Hinzu kommen Erdbebenstationen der Nachbarländer, die heute gemeinsam mit den eigenen Stationen zur Auswertung genützt werden. Dazu zählen Erdbebenstationen in Bayern, Tschechien, Slowakei, Ungarn, Slowenien, Südtirol, dem Friaul und der Schweiz. Diese Stationen sind für die Eingrenzung des Hypozentrums und die Bestimmung von Herdmechanismen äußerst hilfreich. Eine weitere Gruppe umfasst die so genannten „Strong-motion“-Messstationen, die an einigen Punkten in Österreich installiert wurden, um stärkere Bodenbewegungen zu messen. Die Eisenstadt nächst gelegenen Erdbebenmessstationen befinden sich auf der Rosalia, in Wiener Neustadt, in Schwadorf und am Trafelberg in Niederösterreich.

Die Messwerte können mit den Bemessungswerten der gültigen Baunorm, der Bodenbeschaffenheit und mit den Fühlbarkeits- und Schadensmeldungen verglichen werden. Sie dienen aber auch einer verbesserten Lokalisierung dieser Erdbeben, wodurch sich ein genaueres Bild der in der Tiefe verlaufenden tektonischen Störungen ergibt. Um die Forschung auf diesem Gebiet voranzubringen, wurde das Conrad Observatorium – das Geophysikalische Observatorium von Österreich am Trafelberg bei Muggendorf/Pernitz in Niederösterreich – errichtet. Dieses dient nicht nur dazu, Nah- und Fernbeben zu registrieren, sondern erlaubt auch kontinuierliche Messungen des Verlaufs der Absolutschwere und des Erdmagnetfeldes mit noch nie zuvor erreichter Genauigkeit. Registrierungen der momentanen Bodenbewegungen, wie sie gerade am Conrad Observatorium aufgezeichnet werden, sind im Internet unter „[geoweb.zamg.ac.at](http://geoweb.zamg.ac.at)“ jederzeit verfolgbar. Unter „[www.zamg.ac.at/bebenmeldung](http://www.zamg.ac.at/bebenmeldung)“ kann man ohne großen Aufwand seine Beobachtungen von Erdbeben an den Österreichischen Erdbebendienst an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) schicken, die für die Auswertung von Erdbeben genutzt werden.

## Kleines Glossar

- Epizentrum:** Ort der stärksten Schäden – liegt an der Erdoberfläche normalerweise oberhalb des Hypozentrums. Auf Landkarten sind daher Epizentren verzeichnet.
- Hypozentrum:** Der Ort des eigentlichen Verschiebungsvorganges im Erdinneren. Dort wird die Erdbebenenergie freigesetzt. Wird auch als Bebenherd bezeichnet.
- Herdtiefe:** Tiefe des Hypozentrums.
- Magnitude:** Die von möglichst vielen Erdbebenstationen registrierten Bodenbewegungen ermöglichen u.a. nicht nur eine genaue Ortung des Erdbebenherdes, sondern auch die Bestimmung der Lage und Ausdehnung der aktiven Bruchfläche sowie der Größe und Richtung der an ihr erfolgten Verschiebung. Die instrumentellen Erdbebenaufzeichnungen sind auch die Grundlage für die Bestimmung der Magnitude, die in den 1930er Jahren von Charles Richter in Kalifornien eingeführt wurde. Daher auch der Name „Richter-Skala“. Die Magnitude stellt ein logarithmisches Maß für die am Erdbebenherd freigesetzte Schwingungsenergie dar, die aus den Seismogrammen berechnet wird.

**Intensität:**

Die Erdbebenauswirkungen an der Erdoberfläche werden mit Hilfe der sogenannten Intensitätsskala (subjektive Wahrnehmungen und von Gebäudeschäden) bewertet. In den meisten Ländern, einschließlich Österreich, wird eine 12-stufige Intensitätsskala verwendet, die auf Mercalli-Sieberg basiert und die heute als Europäische Makroseismische Skala („EMS-98“) bezeichnet wird.

## 8. Geophysikalische Landesaufnahme

Ein Hinweis auf frühe gravimetrische Untersuchungen der Brüche im Zillingdorfer Kohlebergbau durch Schuhmann im Jahr 1913 findet sich in KLAUS (1950: 11). Die ersten Drehwaagemessungen im Gebiet der Wiener Neustädter-Ödenburger Pforte hat Schuhmann im Jahr 1919 durchgeführt (SALZER, 1941). Jüngere montangeophysikalische Untersuchungen im Bereich des ehemaligen Braunkohlebergbaues von Zillingdorf erfolgten durch STEINHAUSER et al. (1980). In der detaillierten gravimetrischen Untersuchung des Zillingdorfer Reviers kommt die Bruchtektonik sehr gut zum Ausdruck (STEINHAUSER & MEURERS, 1983). Im Zuge der Beurteilung des Rohstoffpotenzials erfolgte auch die aerogeophysikalische Vermessung des Gebietes Zillingdorf–Lichtenwörth (SEIBERL et al., 1985).

Frühe seismotektonische Untersuchungen im südlichen Wiener Becken erfolgten durch GANGL (1975), wobei er Herdtiefen am Alpenostrand mit  $9,9 \pm 3,3$  km Tiefe angab. Er interpretierte beispielsweise das Beben von Wiener Neustadt vom 5. Jänner 1972 als Horizontalverschiebung und somit Entlastung in der Ost–West-Richtung unter Wirkung einer etwa Nord–Süd gerichteten maximalen Druckspannung. Dies stimmte gut mit dem Trend der Nivellement-Wiederholungsmessungen von 1956 und 1972/1973 längs der Linie Hohe Wand–Wiener Neustadt–Zemendorf überein. Die Absenkungsbeträge erreichten bis zu 16 mm im Beckenbereich östlich von Wiener Neustadt, wenn als Bezugsniveau die Fischauer Berge im Westen und der östliche Teil der Nivellementlinie bei Pötsching gewählt wird (l.c.).

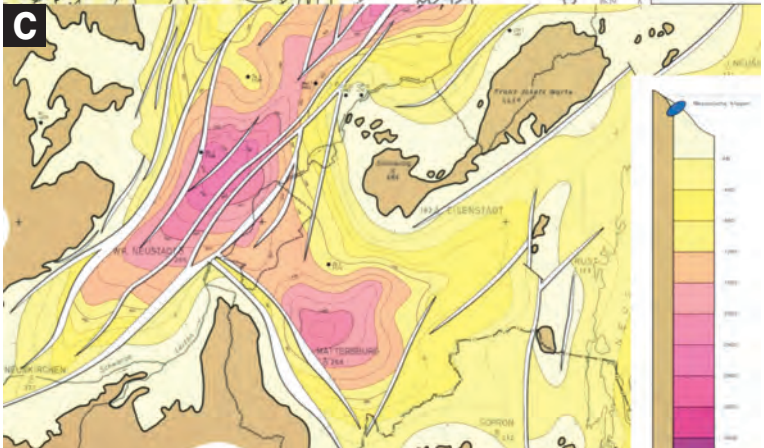
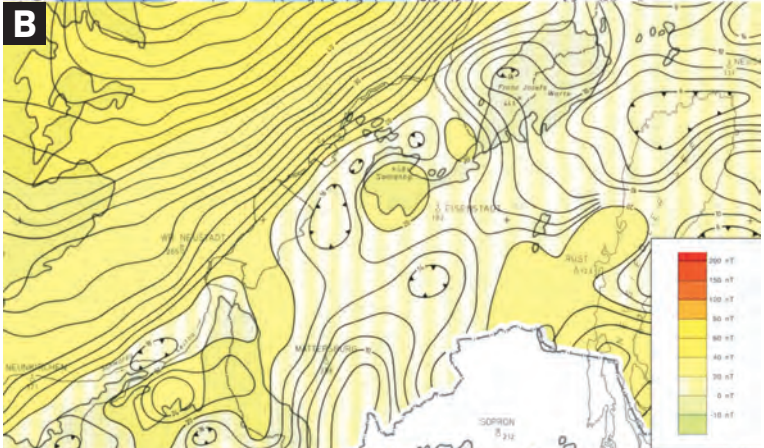
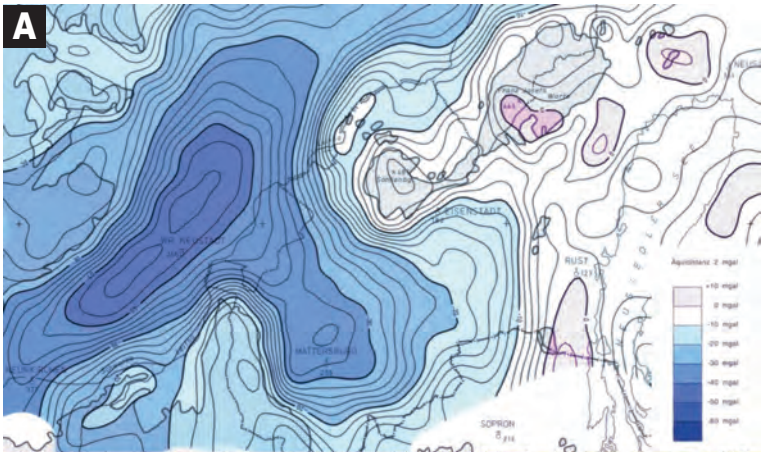
Kombinierte fernerkundungsgestützte und strukturgeologische Untersuchungen zur Interpretation von Störungen im 3D-Seismikblock der OMV-AG im Raum Moosbrunn erfolgten durch HÄUSLER et al. (1996, 1997c, 1998, 2002). Einen Kurzbericht über geophysikalische Untersuchungen am Rand des Mitterndorfer Beckens veröffentlichten RÖMER et al. (2001). Eine 3D-Analyse der aktiven Brüche des südlichen Wiener Beckens erfolgte durch HINSCH et al. (2005a) und die Ableitung der Bruchkinematik seit dem Miozän durch HINSCH et al. (2005b). Eine Korrelation von Schwereanomalien mit oberflächennahen Brüchen und eine Auswirkung der jungen Bruchtektonik auf die Geomorphologie im Bereich des südlichen Wiener Beckens sowie des Eisenstädter Teilbeckens ist der Dissertation von SALCHER (2008) zu entnehmen.

Ein Bericht über erstmalige aeromagnetische Vermessungen des Burgenlandes stammt von HEINZ et al. (1987). Im Zuge der Erforschung des Tiefbaus der Ostalpen und als Beitrag zur Kohlenwasserstoffexploration im Osten Österreichs und im grenzübergreifenden Forschungsprogramm zur Geologie des Donauraumes (DANREG – Danubian Region Environmental Geology Programme) erfolgten gravimetrische und geomagnetische Untersuchungen (WALACH, 1977, 1990; ZYCH, 1985; SEIBERL et al., 1993, 1997, 2000). Die geophysikalischen Untersuchungen im Zuge der Kohleprospektion im Braunkohlenrevier Zillingdorf in den 1980er Jahren sind in Kapitel 9.3 (Kohle und Torf) angeführt. Während die für die Kohlenwasserstoffexploration wichtigen Tiefenstrukturen mit Methoden der Gravimetrie und Magnetik in Übersichtskarten im Maßstab 1:200.000 publiziert worden sind, finden sich

Abb. 32.

Ausschnitte geophysikalischer Karten im Originalmaßstab 1:200.000 aus KRÖLL et al. (1993). A: Schwerekarte (aus ZYCH et al., 1993b); B: Magnetik (aus: SEIBERL, 1993); C: Strukturkarte der „Tertiärbasis“ des südlichen Wiener Beckens (aus KRÖLL & WESSELY, 1993).





ingenieurgeophysikalische Untersuchungsergebnisse, die im Rahmen angewandt-geologischer, meist hydrogeologischer Projekte erzielt worden sind, meist nur in unveröffentlichten Projektberichten.

## 8.1. Geophysikalische Übersichtskarten 1:200.000

Abbildung 32 zeigt Schwereverteilung, Magnetik und Strukturkarte der Neogenbasis des jeweils gleichen Kartenbereiches, der einen Teil des südlichen Wiener Beckens, das Eisenstädter Teilbecken und einen Teil des Pannonischen Beckens umfasst.

In der **Schwerekarte** 1:200.000 (Isanomalien der Bouguerschwere als Isolinien gleicher Erdbeschleunigung in Milli-Gal – mgal; ZYCH et al., 1993a, b; Abb. 32A) zeigt die unmittlere Umgebung des Kristallins des Leithagebirges und des Ruster Höhenzuges (mit einer mittleren Dichte von  $2,72 \text{ g cm}^{-3}$ ) eine positive Schwereverteilung. Ein starkes Schweredefizit paust die tiefen Neogenbecken ab, die mit bis über 2.000 m mächtigen, relativ leichteren, marinen bis limnisch-fluviatilen Ablagerungen (mit einer mittleren Dichte von  $2,00 \text{ g cm}^{-3}$ ) aufgefüllt worden sind. Die Bouguerschwere 1:200.000 des DANREG-Projektes (ŠEFARA & SZABÓ, 2000) reicht bis westlich von Eisenstadt.

Die aus der aeromagnetischen Vermessung Österreichs ausgewertete **geomagnetische Karte** (Isanomalien der Totalintensität in Nano-Tesla – nT bzw. aus den Bodenmessungen ermittelte Vertikalintensität) (SEIBERL, 1993; SEIBERL et al., 1993) lässt gut abgegrenzte, schwache positive und negative Anomalien erkennen (Abb. 32B). Eine deutliche positive Anomalie mit einer Maximalamplitude von 20 nT im südwestlichen Leithagebirge (Bereich Sonnenberg) kann im Sinne von SEIBERL et al. (1993: 7) der höheren magnetischen Suszeptibilität von Orthogneisen und Amphibolit führenden Paragneisen zugeschrieben werden. Ähnliche Anomalien scheinen in der Geomagnetik auch im Rosaliengebirge bzw. im Ruster Höhenzug auf. Generell zeigen die teilweise von Löss und Lösslehm bedeckten Ablagerungen des Pannoniums im Mattersburger Becken und im südlichen Wiener Neustädter Becken sehr geringe Werte. Einige in der Karte eingetragene Minima (um 10–18 nT) fallen in Alluvialbereiche der Leitha und Wulka.

Die aus der Tiefenseismik und aus Tiefbohrungen abgeleitete Strukturkarte der Neogenbasis (KRÖLL & WESSELY, 1993) gibt einen Einblick in die Tiefenverteilung der Neogenbecken und die Anlage prominenter Bruchstrukturen (Abb. 32C).

## 8.2. Geophysikalische Aufnahmen der Geologischen Bundesanstalt

(A. AHL, G. BIEBER, K. MOTSCHKA, A. RÖMER & P. SLAPANSKY)

Seit 1982 wird das Bundesgebiet aerogeophysikalisch vermessen. Die im Rahmen des Vollzugs des Lagerstättengesetzes durchgeführten Projekte liefern Datengrundlagen zur Unterstützung der geologischen Kartierung und für hydrogeologische sowie rohstoffrelevante Projekte und werden durch bodengeophysikalische Untersuchungen begleitet. Mit einer Methodenkombination aus Magnetik, Elektromagnetik, Gammastrahlen-Spektrometrie und (seit dem Jahr 1995) erweitert um Messungen der Bodenfeuchte werden wichtige (geo-)physikalische Parameter relevanter Locker- und Festgesteinsserien erfasst und hinsichtlich ihrer geologischen Bedeutung interpretiert.

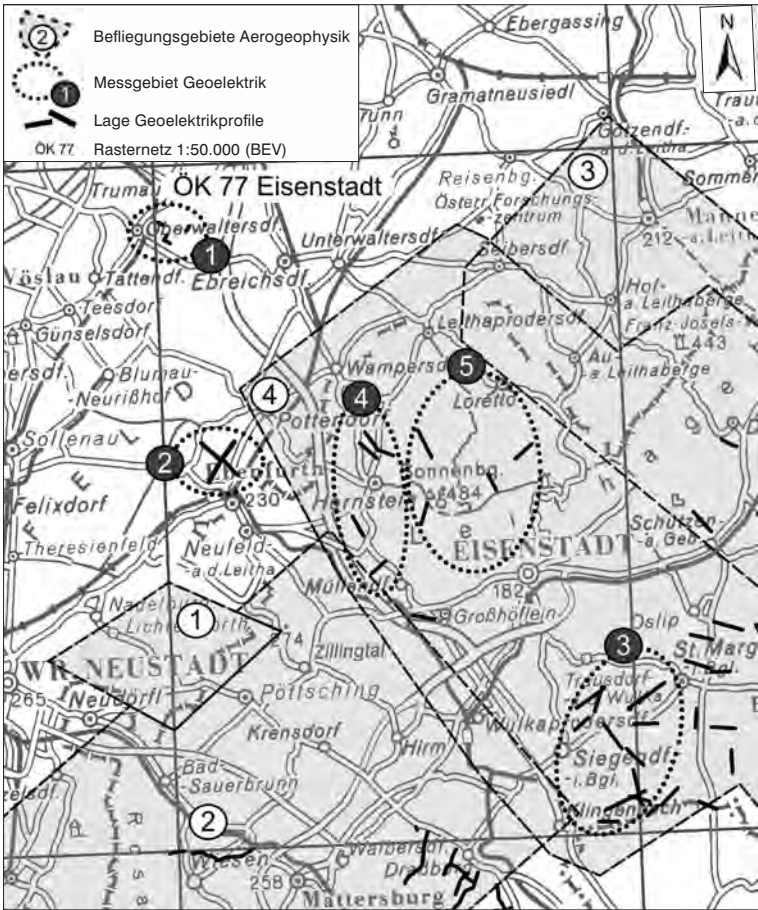


Abb. 33. Übersicht über aerogeophysikalische Befliegungsgebiete (1–4) und bodengeophysikalische Messgebiete (Geoelektrik 1–5) auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt und Umgebung.

Die seit mehr als 20 Jahren gewonnenen Projektergebnisse wurden in die ArcGIS-gestützte Metadatenbank GEOPHYSIS eingepflegt und dokumentiert. Abbildung 33 zeigt die Lage der auf Blatt 77 Eisenstadt von der Geologischen Bundesanstalt durchgeführten aero- und bodengeophysikalischen Messkampagnen.

Im Zeitraum 1982 bis 2010 wurden auf dem Kartenblatt 77 Eisenstadt vier Messgebiete mit einer Gesamtfläche von ca. 385 km<sup>2</sup>, dies entspricht etwa zwei Drittel des Kartenblattes, aerogeophysikalisch vermessen. Die Metadaten der jeweiligen aerogeophysikalischen Befliegungen mit dem Hinweis auf das betreffende Literaturzitat sind in Tabelle 6 zusammengefasst. Neben der Bezeichnung der vier Messgebiete (1–4) sind das Jahr der Befliegung, die vermessene Fläche und der Profilabstand der Fluglinien angeführt.

Messgebiet	Jahr der Befliegung	Gesamtfläche Befliegungsgebiet [km <sup>2</sup> ]	Profilabstand [m]	Literatur
① Zillingdorf-Lichtenwörth	1982	28	200	SEIBERL et al. (1985)
② Wiesen	1996	340	200	SEIBERL et al. (1996)
③ Donnerskirchen	1998	240	200	SEIBERL & SLAPANSKY (1999)
④ Leithagebirge	2010	430	200	AHL et al. (2012)

Tab. 6.

Metadaten der aerogeophysikalischen Vermessung am Kartenblatt 77 Eisenstadt.

In Tabelle 7 sind die bodengeophysikalischen Projekte, die an der Fachabteilung Geophysik der Geologischen Bundesanstalt auf der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt durchgeführt wurden, tabellarisch angeführt. Dabei handelt es sich zum allergrößten Teil um bodengeoelektrische Messungen, die als Ergebnis eine zweidimensionale Verteilung des elektrischen Widerstandes des Untergrundes (bis zu einer maximalen Erkundungstiefe von 180 m) in Form eines Profilschnitts liefern.

Auf Blatt 77 wurden bisher 30 geoelektrische Profile mit einer Gesamtlänge von 28 km vermessen. Die Bezeichnung der Lage der Profile bezieht sich auf die Nähe zur nächstgrößeren Ortschaft. Neben der Anzahl der Messprofile wird die jeweilige Fragestellung der Messkampagne in einer eigenen Spalte dargestellt. In der letzten Spalte befindet sich die Angabe des jeweiligen Berichtes, der die Ergebnisse der bodengeophysikalischen Untersuchungen enthält.

### 8.2.1. Aeroelektromagnetik (AEM)

Mit dem Einsatz der Aeroelektromagnetik wird die Untersuchung der flächigen Untergrundverteilung geologischer Einheiten ermöglicht. Das besondere Interesse am Aero-Messgebiet „Leithagebirge“ lag in der Beurteilung der neogenen Abla-

Messgebiet	Profil-Anzahl	Fragestellung	Literatur
① Oberwaltersdorf	4	Geologische Kartierung, Hydrogeologie	JOCHUM et al. (2005b)
② Pottendorf	2	Rohstoffgeologie, Kiessandmächtigkeit	RÖMER et al. (2000)
③ Siegendorf	14	Geologische Kartierung, Hydrogeologie	RÖMER et al. (2008); JOCHUM et al. (2005a)
④ Hornstein	6	Hydrogeologie, Anomalieverifizierung, Aeroeophysik	RÖMER & BIEBER (2010)
⑤ Hornstein-Leithagebirge	4	Hydrogeologie, Anomalieverifizierung, Aeroeophysik	AHL et al. (2012)

Tab. 7

Metadaten der bodengeoelektrischen Vermessungen auf dem Kartenblatt 77 Eisenstadt.

gerungen hinsichtlich wasserhöfziger, verkarstungsfähiger Karbonatgesteine und grobklastischer Ablagerungen in diesem Bereich. Die maximale Erkundungstiefe von 80 m sollte somit einerseits die unterirdische Geometrie der Grundgebirgsverteilung erkennen lassen und andererseits aufgrund der elektrischen Widerstandsverteilung auch auf die räumliche Verteilung verkarstungsfähiger Formationen und/oder gröberklastischer Serien (Sande, Kiese) schließen lassen. Die aerogeophysikalischen Messungen wurden gleichzeitig auch durch bodengeoelektrische Untersuchungen begleitet (AHL et al., 2012).

Die in den Jahren 2009/2010 durchgeführten aerogeophysikalischen Untersuchungen im Messgebiet „Leithagebirge“ wurden mit einem Hubschrauber des Österreichischen Bundesheeres vom Typ AB 212 durchgeführt. Die Befliegung erfolgte in Form paralleler Fluglinien mit einem geplanten Sollabstand von 200 m. Dabei wurden insgesamt 2.500 Linien-Kilometer befliegen.

Die Eindringtiefe der Messung ergibt sich aus dem spezifischen elektrischen Widerstand des Untergrundes und der verwendeten Frequenz. So beträgt die maximale Eindringtiefe 20 m bei einem spezifischen elektrischen Widerstand von 10  $\Omega$  bei einer Frequenz von 7,2 kHz, 30 m bei einer Frequenz von 3,2 kHz und 105 m bei einer Frequenz von 320 Hz. Für die Inversion der AEM-Daten wurde das Programm EM1DFM (Version 1.0; UBC, 2000) verwendet, wobei auch die Sondenhöhe über Geländeoberkante (GOK) berücksichtigt wurde. Durch eine Inversion von drift- und höhenkorrigierten AEM-Messwerten erfolgt für jeden AEM-Messpunkt die Berechnung von eindimensionalen Mehrschichtmodellen des elektrischen Widerstandes, welche die Messdaten möglichst gut repräsentieren. Diese Ergebnisse werden anschließend zu einem 3D-Modell zusammengesetzt. Ziel ist es, aus der so abgeleiteten dreidimensionalen Verteilung des elektrischen Widerstandes im Untergrund, geologisch interpretierbare Modelle abzuleiten.

In Abbildung 34 ist die flächige Verteilung des elektrischen Widerstandes (AEM-Widerstandsverteilung) des Untergrundes in Schnitten parallel zur Geländeoberfläche in Tiefen von 10 Metern und 90 Metern dargestellt.

Für Validierungszwecke und Detailinterpretationen wurden im Bereich von ausgeprägten Widerstandsanomalien vier Geoelektrikprofile in unterschiedlichen geologischen Einheiten gemessen (zur Lage der Profile, siehe Abbildung 34). Die geoelektrischen Gleichstrommessungen wurden mit dem Messsystem Geomon 4D, einer Eigenentwicklung der Geologischen Bundesanstalt, durchgeführt. Der Elektrodenabstand für das hier als Interpretationsbeispiel angeführte Geoelektrikprofil P1 (Abb. 35) beträgt 10 m, um eine gute Auflösung der elektrischen Widerstandsverhältnisse bei einer möglichst großen Eindringtiefe zu gewährleisten.

Das zwischen Lebzelterberg und Sonnenberg gelegene Profil P1 erfasst Strukturen über eine laterale Erstreckung von 1.250 m bis zu einer maximalen Tiefe von 180 m. Die Ergebnisse geoelektrischer Messungen liefern eine zweidimensionale Verteilung des elektrischen Widerstandes des Untergrundes als Profilschnitt (Tiefen-, Widerstandsplot), wobei die Topografie entlang der Profile berücksichtigt wird (Abb. 35A). Diese Widerstandsverteilung des Untergrundes aus der Geoelektrik wurde als geologisch-lithologisch interpretierter Profilschnitt in Abbildung 35B dargestellt. Die vier parallel zur Geländeoberfläche punktierten Linien im Geoelektrikprofil P1 und im geologischen Profilschnitt zeigen die korrespondierenden Tiefenlagen der elektrischen Widerstandsverteilung aus der AEM-Inversion (für Teufenergebnisse in 10, 40, 60 und 90 Metern).

Die Interpretation der geophysikalischen Messungen basiert auf einer Auswertung der Geologischen Karten der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 78 Rust (HERRMANN et al., 1993), Blatt 77 Eisenstadt (BRIX & PASCHER, 1994) und der Geologi-

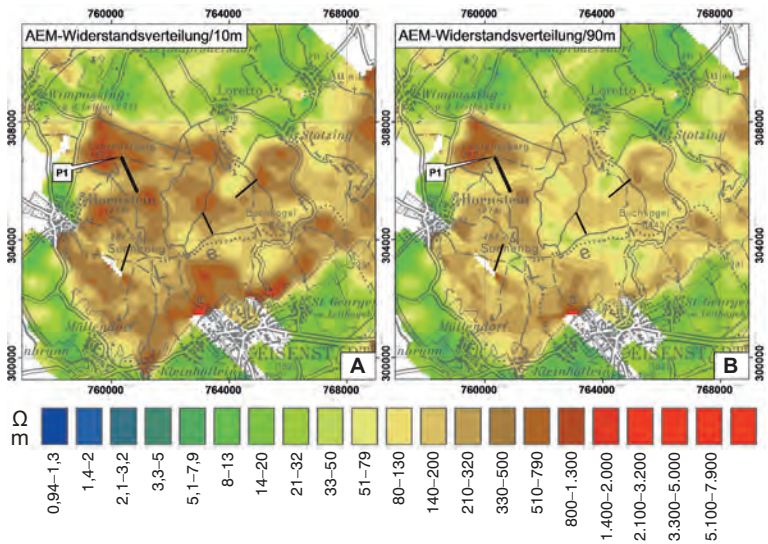


Abb. 34.

Verteilung des elektrischen Widerstandes [ $\Omega\text{m}$ ] aus der AEM-Inversion in den Tiefen von 10 m (A) und 90 m (B).

schen Karte des Burgenlandes 1:200.000 (PASCHER, 1999) unter Berücksichtigung ausgewählter Bohrungen aus dem Bohrarchiv der Fachabteilung Hydrogeologie der Geologischen Bundesanstalt. Somit lassen sich die Ergebnisse der Aeroelektromagnetik großräumig in zwei Teilbereiche gliedern:

- (1) Das zentrale Element des Leithagebirges mit der Grundgebirgsauftragung, dem auflagernden Permo-Mesozoikum und der neogenen Sedimentbedeckung ist durch eine gesteins- und faziesbedingte, daher heterogene Verteilung der elektrischen Widerstände charakterisiert.
- (2) Feinklastische Sedimente des Pannoniums am Übergang des Leithagebirges zum südlichen Wiener Becken und zum Mattersburg-Eisenstädter Teilbecken (z.T. im Bereich synsedimentärer Bruchstrukturen) werden als ausgedehnte homogene, niederohmige Sequenzen bis in größere Tiefen abgebildet.

Das Leithagebirge wird bis in eine Tiefe von 10 m von einer weitestgehend hochohmigen Widerstandsverteilung eingenommen (Abb. 34A). Festgesteine der unterostalpinen Grundgebirgsauftragung (Sonnenberg, Lebzelterberg, Grundgebirgssporn südöstlich von Au am Leithaberge, in südwestliche Richtung verlaufend) und der Leithakalk (südwestlich von Stotzing) treten als hochohmige Widerstandsareale hervor. Glimmerschiefer und Orthogneis am Sonnenberg weisen Widerstandswerte von 300 bis 500  $\Omega\text{m}$  auf. Deutlich höhere Widerstandswerte von 500 bis 1.000  $\Omega\text{m}$  charakterisieren das auflagernde Permo-Mesozoikum (Semmeringquarzit) am Lebzelterberg. Das Badenium an der Nordabdachung des Leithagebirges zwischen Hornstein und Stotzing ist weitestgehend als Leithakalk, mit einheitlichen Widerstandswerten von 400 bis 600  $\Omega\text{m}$ , ausgebildet.

Diese weitverbreitete, hochohmige Leithakalkfazies an der Nordabdachung des Leithagebirges wird in bestimmten Abschnitten mit zunehmender Tiefe (40–60 m ab GOK) von ausgeprägten, niederohmigen (< 50  $\Omega\text{m}$ ) Widerstandsstrukturen abge-

löst. Lokal bleiben hochohmige Bereiche bis in Tiefen von 60 m bestehen (südwestlich Stotzing, westlich Buchkogel). Es ist anzunehmen, dass diese lateralen und vertikalen Widerstandsunterschiede auf unterschiedlich ausgebildete Faziesbereiche im Badenium zurückzuführen sind. Hochohmige Bereiche, insbesondere im Hangenden, werden dem Leithakalk, niederohmige Bereiche feinklastischen Serien (Feinsand, Schluff, Ton) zugeordnet. Gleiches gilt für die Sedimente des Sarmatiums (Wimpassing an der Leitha bis Loretto). Geoelektrische Detailuntersuchungen im Gebiet südwestlich von Stotzing bestätigen diese Widerstandsstruktur.

Betrachtet man die Detailuntersuchung im Gebiet des Geoelektrikprofils P1, so zeigt sich, dass die generell hochohmige elektrische Widerstandsverteilung der Grundgebirgsauftragung aus der AEM-Inversion in den Tiefen von 40 und 60 m (Abb. 34B) durch eine deutlich ausgeprägte West-Ost verlaufende, niederohmige ( $< 50 \Omega\text{m}$ ) Anomalie durchschnitten wird, die weiter östlich nach Süden abbiegt. Diese niederohmige Anomalie wird durch das Ergebnis im zentralen Bereich des Geoelektrikprofils P1 (Abb. 35A), zwischen Profilmeter 500 und 1.000 bestätigt. Diese Struktur wird als feinklastische Entwicklung (Feinsand, Schluff, Ton) des Badeniums interpretiert. Die weitaus kleinräumigere Widerstands anomalie mit geringeren elektrischen Widerständen am Profilanfang (Profilmeter 100 bis 300) wird in der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt als Basiskonglomerat ausgedehnt. Aufgrund der niederohmigen Ausbildung dieses Widerstandskörpers könnte aber auch eine eher feinklastische Entwicklung vorliegen. Der niederohmige, aber äußerst geringmächtige Widerstandskörper am Profilende (Profilmeter 1.000 bis 1.250), wird hingegen als Verwitterungslehm angesprochen.

Die hochohmige Bedeckung im Mittelteil des Geoelektrikprofils P1 (Abb. 35A) lässt sich in zwei Abschnitte gliedern. Zwischen Profilmeter 350 und 460 bedecken noch geringmächtige Reste von Scharfeneck-Arkose mit elektrischen Widerständen von 500–1.000  $\Omega\text{m}$  das kristalline Grundgebirge. Junger Hangschutt (1.000–2.000  $\Omega\text{m}$ ) überlagert zwischen Profilmeter 550 und 600 mit maximal 30 m Mächtigkeit die feinklastische Ausbildung des Badeniums.

Der im Liegenden über das ganze Profil verfolgbare, höherohmige (300–500  $\Omega\text{m}$ ) Widerstandsbereich im Geoelektrikprofil P1 bildet das Grundgebirge ab (Abb. 35B).

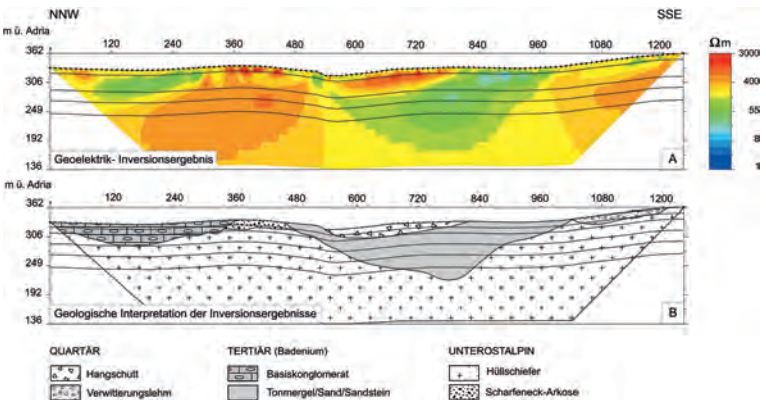


Abb. 35.

Ergebnis der geoelektrischen Inversion des ca. 1.200 m langen Geoelektrikprofils P1 (A) zwischen Lebzelterberg (links) und Sonnenberg (rechts) und daraus abgeleitete geologische Interpretation (B).

Zwischen Profilmeter 300 und 500 und gegen Ende des Profils ab Profilmeter 1.000 zeichnet sich eine Aufragung des unterostalpinen Grundgebirges teilweise bis zur GOK ab. Die Validierung der teufenbezogenen Widerstandsauswertung der AEM-Inversionsergebnisse mittels geoelektrischer Profile erlaubt es, die unterirdische Geometrie der Tiefenlage des Grundgebirges abzuleiten.

### 8.2.2. Isanomalien der magnetischen Totalintensität

Gemessen wird bei der hier angewandten Methodik die Totalintensität ( $\Delta T$ ) des Erdmagnetfeldes, dargestellt wird jedoch die Anomalie des Magnetfeldes, d.h. die Differenz zwischen gemessener Totalintensität und dem globalen Erdmagnetfeld, welches durch das „Internationale geomagnetische Referenzfeld“ (IGRF) definiert ist. Magnetische Anomalien sind die Feldabweichungen vom idealen globalen Erdmagnetfeld. Sie haben ihren Ursprung in der oberen Erdkruste, da die ferrimagnetischen Minerale bei Überschreitung der mineralspezifischen „Curie-Temperatur“ ( $T_c$ ) ihre magnetischen Eigenschaften verlieren.

Die magnetische Suszeptibilität eines Gesteinskörpers stellt das Verhältnis zwischen der magnetischen Feldstärke des Erdmagnetfeldes und der durch dieses Magnetfeld induzierten Magnetisierung des Gesteins dar und kann somit als Größe für die Magnetisierbarkeit des Gesteins betrachtet werden. Sie hängt im Wesentlichen vom Gehalt des Gesteins an ferrimagnetischen Mineralien ab. Für das Kartenblatt 77 Eisenstadt und seiner näheren Umgebung sind über die magnetischen Suszeptibilitäten der neogenen Sedimente und des kristallinen Untergrundes nur sehr sporadisch Daten bekannt. Tabelle 8 enthält Werte aus den Bohrungen Podersdorf 1 und Frauenkirchen 1 der OMV (ZYCH, 1985). Die magnetische Suszeptibilität wird im internationalen Einheitssystem SI (= système internationale d'unités) angegeben.

Die Gesteine der unmittelbar im Südwesten der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt auftretenden Wechseleinheit haben generell eine etwas höhere magnetische Suszeptibilität (WALACH, 1977). Die höchsten Werte wurden in Grünschiefern und Amphiboliten gemessen (bis zu  $50 \times 10^{-3}$  SI). Weitere Angaben über magnetische Suszeptibilitäten von kristallinen Gesteinen des Alpenostrandes finden sich bei WALACH (1977, 1990), WEBER et al. (1983) und HOFFER et al. (1991).

Formation	Magnetische Suszeptibilität	OMV-Bohrung
oberes Pannonium	$0,11 \times 10^{-3}$ SI	Podersdorf 1
mittleres Pannonium	$0,15 \times 10^{-3}$ SI	
Kristallin (Granit)	$0,14 \times 10^{-3}$ SI	
oberes Pannonium	$0,13 \times 10^{-3}$ SI	Frauenkirchen 1
mittleres Pannonium	$0,34 \times 10^{-3}$ SI	
unteres Pannonium	$0,55 \times 10^{-3}$ SI	
Sarmatium	$0,14 \times 10^{-3}$ SI	
oberes Badenium	$0,18 \times 10^{-3}$ SI	
Kristallin (Granit)	$0,23 \times 10^{-3}$ SI	

Tab. 8. Suszeptibilitätsmessungen an neogenen Sedimenten und unterlagerndem Kristallin aus den OMV-Tiefbohrungen Podersdorf 1 und Frauenkirchen 1 (ZYCH, 1985).



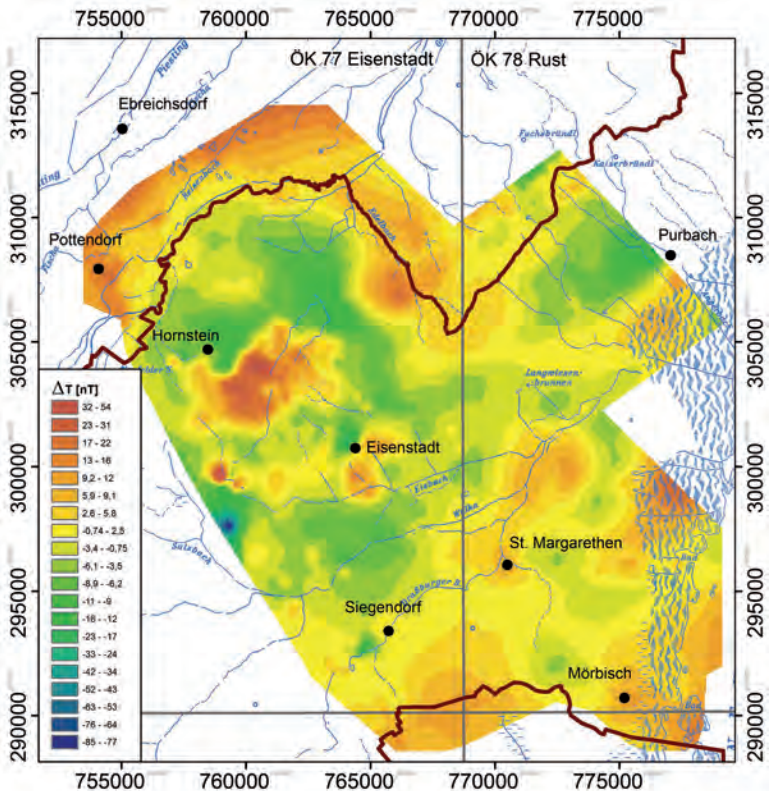


Abb. 36. Magnetische Totalintensität  $\Delta T$  im Hubschraubermessgebiet „Leithagebirge“ (AHL et al., 2012), feldfortgesetzt auf 550 m und polreduziert.

Zwei Anomalien liegen im Verlauf der Längsachse des Leithagebirges (Abb. 36). Eine liegt an dessen Südwest-Ende im Gebiet Sonnenberg, Müllendorf, Hornstein. Es stehen dort überwiegend Glimmerschiefer mit einzelnen Amphiboliteinschaltungen an, besonders auffällig sind aber die für das Leithagebirge sonst ungewöhnlichen Orthogneiskörper mit einer Erstreckung bis zu mehreren 100 Metern. Weiters überlagern das Kristallin lokal kleinere Vorkommen von Alpinem Verrucano und Semmeringquarzit. Größere Flächen sind von bis zu mehreren Metern mächtigem Verwitterungslehm eingenommen. Ob eine der genannten Gesteinseinheiten erhöhte magnetische Suszeptibilitäten aufweist, ist nicht bekannt. Erhöhte Suszeptibilitätswerte wären für manche Granittypen, für Amphibolite, die im Leithagebirge mehrere Zehnermeter mächtig sein können (PASCHER, 1988a), aber auch für manche Lithologien des Alpinen Verrucano zu erwarten. Ein weiterer Bereich mit einem magnetischen Maximum liegt im Leithagebirge südlich Stotzing.

Auffällig sind die zahlreichen sehr kleinen Anomalien, die vielfach in und um Ortsgebiete auftreten. Bei diesen kleinen, lokal scharf begrenzten Anomalien, die teilweise sehr hohe Störampplituden aufweisen, liegt der Verdacht einer anthropogenen Beeinflussung nahe. Dazu gehören auch die stärksten Anomalien im vorliegenden

Gebiet, die zumeist mit Industrie- und Gewerbeanlagen korrelieren. Eine deutliche magnetische Anomalie liegt auch im Bereich des ehemaligen Bergbaues Zillingdorf (HEINZ et al., 1987).

### 8.2.3. Radiometrie

Die Gehalte von natürlichen radioaktiven Elementen (Kalium, Uran, Thorium) und ihre Verteilung an der Geländeoberfläche können aufgrund ihrer Gammastrahlung ermittelt werden. Die Elemente Kalium, Uran und Thorium kommen in fast allen Gesteinen im %- bzw. ppm-Bereich vor. Die Eindringtiefe der Messmethode beträgt allerdings maximal wenige dm, es wird somit nur das direkt an der Oberfläche befindliche Material erfasst.

Das eingesetzte System zur Erfassung der Gammastrahlenspektren von 300 keV bis 3 MeV besteht im Wesentlichen aus einem Verband von neun einzelnen künstlichen NaJ-Detektor kristallen mit je 4,2 l Volumen und einem angeschlossenen Fotomultiplier. Die Energie der einfallenden Gammaquanten erlaubt die Identifikation der radioaktiven Elemente über charakteristische Linien des Gammaskpektrums. Dabei wird jede Sekunde das gesamte Spektrum über 256 Kanäle aufgezeichnet. Die Messergebnisse der Radiometrie werden routinemäßig in Form der gemäß den Empfehlungen der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEO) in Äquivalente umgerechneten Zählraten für Kalium (in %), Uran und Thorium (beide in ppm) sowie als daraus errechnete Dosisleistung und als ternäre Verteilung der drei Elemente dargestellt (AHL et al., 2012). Der Dämpfungseffekt der Vegetation auf die Gammastrahlung wurde mit einem linearen Korrekturfaktor minimiert (AHL & BIEBER, 2010).

Kalium tritt in Gesteinen vor allem in Kalifeldspäten, Glimmern und Tonmineralen auf, Uran und Thorium vor allem in akzessorischen Mineralen (Uran in Xenotim, Monazit, Zirkon, Apatit und Orthit, Thorium in Monazit, Orthit und Zirkon), die in manchen magmatischen Gesteinen, in Schwermineralfraktionen von Sedimentgesteinen und den daraus hervorgegangenen Metamorphiten angereichert sein können. Uran kann weiters an Humusstoffe und Fe-Hydroxide adsorptiv gebunden sein. Unter hydrothermalen bzw. unter Verwitterungsbedingungen verhalten sich die Elemente jedoch teilweise sehr unterschiedlich. Thorium ist unter allen natürlichen Bedingungen ein extrem immobiles Element, während Uran unter oxidierenden Bedingungen als  $U^{6+}$  äußerst mobil ist, unter reduzierenden Bedingungen als  $U^{4+}$  jedoch immobil (THALMANN et al., 1989).

Die Elementgehalte sind im gesamten Messbereich auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt für Kalium, Uran und Thorium in allen geologischen Einheiten relativ gering und die Verteilung ist recht monoton. Vor allem im Südwesten des Kartenblattes sind in Waldarealen die Werte für alle drei Elemente deutlich erniedrigt. Als Ursache für diesen Dämpfungseffekt, der speziell die Radiometriewerte in Waldbereichen betrifft, gelten die Vegetation (Dichte des Kronenschlusses), wie auch die Bodenbedeckung des Waldbodens (Streuschicht). Im übrigen Kartenblatt ist dieser Effekt deswegen seltener nachzuweisen, da dort die Waldgrenzen sehr oft mit geologischen Grenzen übereinstimmen. Auch Ortsgebiete und große Verkehrsbauwerke, ebenso die Mülldeponie am Föllig bei Großhöflein, sind radiometrisch durch niedrige Werte gekennzeichnet.

In Abbildung 37 ist die Verteilung der Kaliumgehalte auf Blatt 77 Eisenstadt und Umgebung dargestellt, die im Zuge der hubschraubergeophysikalischen Aufnahmen der Geologischen Bundesanstalt im Messgebiet „Leithagebirge“ (AHL et al., 2012) ermittelt wurden. Die Flugrichtung war NW–SE.

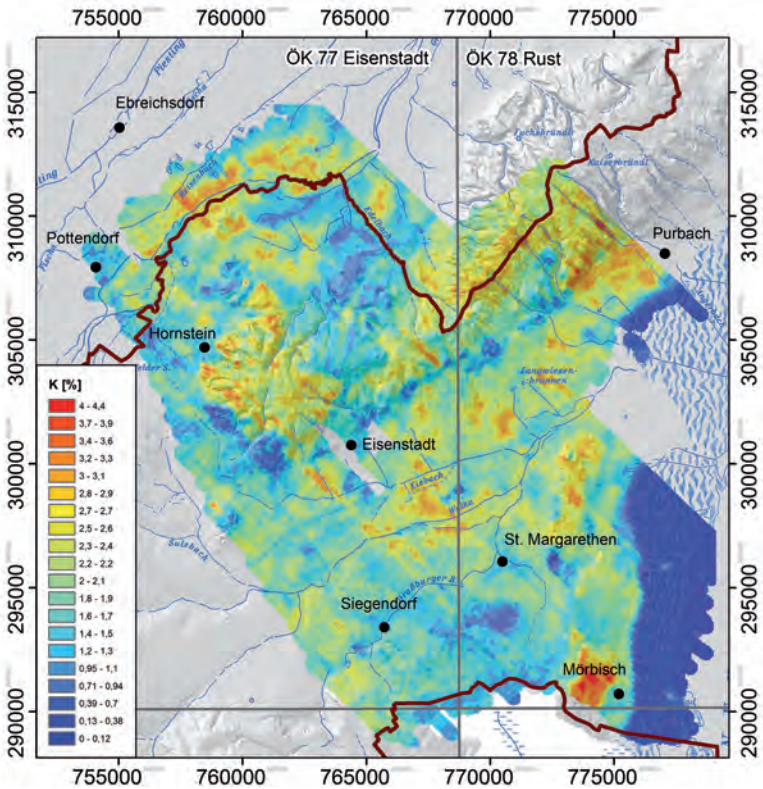


Abb. 37. Karte der Kaliumgehalte (% K) aus der Aeroradiometrie (Gammaskopie) (aus AHL et al., 2012).

Die nachfolgende Interpretation der Kaliumwerte bezieht sich auf die Karte der Abbildung 37, jene der Uran- und Thoriumwerte auf die Abbildungen in AHL et al. (2012).

## Kalium

Es liegen 50 % der Messwerte zwischen 1,4 und 2,3 % K (Median 1,9 und Maximum 4,4 % K). Die höchsten Werte mit durchschnittlich 2,5 % K finden sich in Granitneisen und Glimmerschiefern, während Amphibolite geringere Werte aufweisen. Der Alpine Verrucano ist durch hohe, der glimmerarme Semmeringquarzit durch niedrige K-Gehalte charakterisiert. Die überwiegend karbonatisch ausgebildeten neogenen Sedimente haben entsprechend niedrige K-Gehalte. Leithakalke des Badeniums und detitäre Leithakalke des Sarmatiams besitzen im Mittel 1,5 % K. Die Zunahme des Anteils an schluffig-tonigen Sedimenten im Laufe des Neogens geht mit einer entsprechenden Zunahme der K-Gehalte einher. Die Sedimente des Sarmatiams zeigen eine deutlich bimodale K-Verteilung mit Maxima bei 1,1 % K (Kalke) und bei 2,0 % K (Sande und Tonmergel). Die Sedimente des Pannoniums

(„nicht differenziert“) weisen ein Mittel von 1,9 % K, die oberpannonischen Neufelder Schichten eines von 2,1 % K auf. Der pannone Fölligsschotter mit überwiegend Quarzitkomponenten zeigt entsprechend geringere K-Gehalte.

Bei den Sedimenten des Pannoniums im Norden und Süden des Leithagebirges (zwischen Wimpassing und Loretto und im Bereich des Tiergartens bei Schützen am Gebirge) finden sich höhere K-Gehalte, im Pannonium westlich des Leithagebirges (Hornstein, Müllendorf, Großhöflein) hingegen geringe. Auch im Gebiet östlich Siegendorf bis Klingensbach weist das Pannonium relativ geringe K-Gehalte auf, was auf eine unterschiedliche Zusammensetzung pannoner Sedimente hinweisen kann, die in der Geologischen Karte in einheitlicher Signatur dargestellt sind. Die Verteilung des Kaliumgehaltes (wie auch des Urans und Thoriums) kann daher bei entsprechender (lithologischer) Detailauswertung zur Unterstützung einer flächigen Interpretation von lithologisch-faziellen Seriegelierungen herangezogen werden.

Die pleistozänen Kiese weisen recht einheitliche K-Gehalte um etwa 2 % K auf. Allerdings ist die K-Verteilung oft recht unterschiedlich, was auf unterschiedliche Zusammensetzung der Komponenten oder auf lokal differenzierten Aufbau in sand- und kiesbetonte Abschnitte zurückgeführt werden könnte. Die höheren (älteren) Terrassen weichen mit geringeren K-Werten etwas ab. Die weit verbreiteten Verwitterungslehm- und Hangschuttareale zeigen ebenfalls etwa 2 % K.

Unklar ist die Interpretation der erhöhten Werte für Kalium (und Thorium) entlang der Leitha von Wimpassing über Leithaprodersdorf bis Seibersdorf. Auffällig ist, dass der Bereich erhöhter K-Werte nicht nur parallel zur Leitha-Niederung die Oeynhausener Schotter und die rezenten Alluvionen umfasst, sondern lokal auch ältere Sedimente, wie z.B. die Steinbrunner-Zillingdorfer Schotter aber auch die Neufelder Schichten bzw. Sedimente des Pannoniums und topografisch höher liegende Areale östlich Wimpassing. Eine ähnliche Situation liegt zwischen Eisenstadt und St. Margarethen vor, wo ein Bereich mit erhöhten Werten von Kalium (und Thorium) sich vom breiten Talboden des Eisbaches über die dazwischen liegende Kiesterrasse ins Wulkatal erstreckt. Sowohl talaufwärts wie talabwärts liegen geringere Werte vor.

## **Uran**

Es liegen 50 % der Messwerte zwischen 0,8 und 2,1 ppm U (Median 1,4 und Maximum 7,9 ppm U). Die U-Verteilung erscheint insgesamt recht diffus und eine eindeutige Charakterisierung lithologischer Einheiten ist nicht erkennbar. Außerdem weist die U-Verteilung eine deutliche Streifigkeit in Flugrichtung auf. Auffällig hohe U-Gehalte im Bereich der Neufelder Schichten bei Zillingdorf und Pöttsching sind durch hohe U-Gehalte der Braunkohle bedingt. In der Braunkohle des Zillingsdorfer Reviers wurden U-Gehalte von bis zu 100 ppm U bestimmt (EBNER et al., 1997; SCHROLL, 1997).

## **Thorium**

Es liegen 50 % der Messwerte zwischen 5,9 und 9,4 ppm Th (Median 7,8 und Maximum 20 ppm Th). Auffällig ist, dass die Verteilungsmuster der K- und Th-Strahlung sehr ähnlich sind und dass sie dementsprechend auch mit der Verteilung der Gesamtdosisleistung gut übereinstimmen. Die höchsten Th-Gehalte mit einem Mittel von 10 bzw. 9 ppm Th treten in Granitgneisen und Glimmerschiefern auf. In Alpinem Verrucano und Semmeringquarzit sind die Werte mit 7 und 6 ppm Th deutlich geringer. Die karbonatischen Neogensedimente weisen Werte von 7 bis 8 ppm Th auf. Mit höherem detritischem, sandig bis tonig-schluffigem Anteil im jüngeren Neogen erhöhen sich die Th-Gehalte im Mittel leicht auf 9 ppm.

Ein deutlicher Unterschied in der Thoriumverteilung fällt in den Leithakalken des Leithagebirges auf. Diese weisen am Rücken des Leithagebirges vom Schweinberg und Geißbrücken bis Stotzing relativ hohe Th-Gehalte auf, während die Leithakalke im Westen bei Müllendorf und Großhöflein nur sehr geringe Th-Gehalte haben. Es könnte sein, dass sehr junge Flugstaub- bis Flugsandablagerungen des Leithagebirges, die im Zuge bodenkundlicher Untersuchungen festgestellt wurden (FRANZ et al., 1957; siehe Abb. 23), eine Rolle spielen.

Die Th-Gehalte in den Sedimenten des Pannoniums weisen im Norden und Süden des Leithagebirges, westlich des Leithagebirges und im Gebiet östlich Siegendorf bis Klingenbach fast dieselbe Charakteristik der Verteilung auf, wie oben für das Kalium beschrieben. Die Fölligschotter zeigen auch für Thorium geringere Gehalte.

Die pleistozänen Kieskörper weisen im Mittel Th-Gehalte zwischen 5 und 8 ppm auf. Auch hier schwanken die Werte relativ stark und wie bei der Kaliumverteilung haben auch hier die höheren Terrassen die geringsten Th-Gehalte. Verwitterungslehme besitzen mit 9 ppm Th etwas höhere Werte.

Die Lössbedeckung besitzt im Vergleich mit anderen Messgebieten im Alpenvorland und im nördlichen Niederösterreich, wo hohe Th-Gehalte geradezu charakteristisch für den Löss sind, relativ niedrigere Thorium-, Uran-, und Kaliumgehalte.

Das Einzugsgebiet der Bäche des Eisenstädter Teilbeckens und des Wulkatales liegt im Kristallin des Rosaliengebirges sowie in kleinen Gerinnen aus dem Kristallin des Leithagebirges und seiner neogenen Sedimentauflage. Eine Identifizierung der Ablagerung von Material aus dem Rosaliengebirge, das durch hohe Kalium-, Uran- und Thoriumgehalte charakterisiert ist, ist aufgrund der Bachsedimentgeochemie im zentralen Eisenstädter Teilbecken möglich (THALMANN et al., 1989; AUGUSTIN-GYURITS & HOLNSTEINER, 1997). Die Leitha führt Kies aus den ostalpinen Einheiten des Rosaliengebirges und der Buckligen Welt, der durch höhere Kalium- und Thoriumgehalte gekennzeichnet ist.

## 9. Rohstoffe

Das Rohstoffpotenzial der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt wurde in einem Projekt der Geologischen Bundesanstalt von PISTOTNIK (1989b) sehr detailliert zusammengestellt. So informiert dessen Beilage 3/4 (l.c.) über den damaligen aktuellen Stand der „Abbaue von Massenrohstoffen“, vor allem in Leithakalk, Semmeringquarzit, neogenen Sanden und quartären Kiesen. Die Erfassung und Beurteilung der Lockersedimente basiert unter anderem auf den Projektarbeiten von PIRKL & SCHMID (1980), aber auch auf Neuaufnahmen der Jahre 1986 bis 1987 durch Ingeborg Wimmer-Frey (in PISTOTNIK, 1989b). Der in dieser Projektstudie fortlaufenden Numerierung der Abbaubetriebe liegt eine Archiv-Datenbank der Geologischen Bundesanstalt zugrunde.

HEINRICH (1995a, b) gibt eine bundesweite Übersicht über den Abbau von Kies, Kiessand, Brecherprodukten und Bruchsteinen für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauchs in Niederösterreich, Wien und Burgenland. Weitere und zum Teil neue Steinbruchaufnahmen sind in der Reihe „Nutzbare Gesteine von Niederösterreich und Burgenland“ dokumentiert (POSCH-TRÖZMÜLLER et al., 2002: Dolomit; ROHATSCH, 2005: Neogene Bau- und Dekorgesteine; FLEISCHANDERL, 2006: Metamorphite). Eine Dokumentation unveröffentlichter montangeologischer Berichte und Gutachten, die im Archiv der Geologischen Bundesanstalt aufbewahrt werden, findet sich in SCHEDL et al. (2007). Im Folgenden wird kursorisch auf Baurohstoffe und Werksteine sowie sonstige Rohstoffe, wie Ton für die Ziegelherstellung, Braunkohle, Kreide und Torf eingegangen. Im Anschluss an die Erläuterung der historischen oder noch aktuellen Rohstoffgewinnung werden noch einige interessante Beispiele der Folgenutzung aufgelassener Rohstoff-Abbaugebiete aufgezählt.

### 9.1. Baurohstoffe

Als heute noch wichtige Baurohstoffe werden im Blattbereich Sand und Straßensplitt aus gebrochenem Festgestein gewonnen. Der Bedarf an Betonkies für die Bauwirtschaft wird heute kaum mehr aus Vorkommen auf Blatt 77 Eisenstadt gedeckt. Die ehemals weit verbreitete Herstellung von gebranntem Kalk konnte nur mehr in einigen wenigen Fällen nachgewiesen werden.

#### 9.1.1. Lockergesteine

##### Sand

Die nachfolgenden Angaben wurden dem Projektbericht über die Erfassung von Lockersedimenten von PIRKL & SCHMID (1980) entnommen. In diesem Projekt wurden auf Blatt 77 Eisenstadt die Sandvorkommen im Pontium (22) südlich von Wimpassing, im Bereich Neudörfel-Sigleß und bei Siegendorf bearbeitet. Wie schon die Signatur der topografischen Karte („SG“) zeigt, wurden zahlreiche Abbaustellen in sandreichen Neogenablagerungen genutzt. In den teilweise stillgelegten Gruben nordwestlich von Hornstein wurden sehr gut bis gut sortierte Feinsande als Schleifsand, möglicherweise auch als Formsand gewonnen. Eine Verwendung für die Glasindustrie war wegen der relativ hohen Karbonat- und Eisengehalte sowie der Schluff- und Tongehalte bis 20 % nicht möglich. Eine moderne sedimentologische Bearbeitung der neogenen Sande im Raum Hornstein–Wimpassing erfolgte durch HAAS (1996). Der ca. 1,5 km südsüdöstlich Wimpassing gelegene Abbau in den schwach kiesigen Sanden der Neufelder Schichten war 2017 noch in Betrieb.

Die tonigen Fein- bis Mittelsande des Sarmatium (**30**) im östlichen Gemeindegebiet von Bad Sauerbrunn und südlich Sigleß wurden lokal für Baumaterial verwendet. Das Material der Abbaue im nördlichen Gemeindegebiet von Bad Sauerbrunn wurde früher vermutlich als Rohstoff für Formsande und Glassande verwendet. Die aufgelassene, südlich von Sigleß gelegene Sandgrube wird heute als Deponie genutzt.

Bei den östlich von Siegendorf, oberhalb der Sulzbreiten, kartierten Sanden des Pannoniums (**25**) handelt es sich um sehr gut sortierte und sehr fossilreiche Feinsande. Wegen des relativ hohen Karbonatgehaltes (Fossilien) sind die Feinsande daher nicht für hochwertige Verwendungszwecke (Glasindustrie, Formsande) zu verwenden. Auch eine andere Verwendung ist dort wegen des nahegelegenen Landschaftsschutzgebietes auszuschließen.

## Kies

Im Pleistozän der Mitterndorfer Senke sind bis zur Drucklegung der Geologischen Karte 1:50.000, Blatt 77 Eisenstadt im Jahr 1994 noch knapp zehn Kiesgruben in Betrieb gewesen. Insbesondere im Raum Unterwaltersdorf zeugen zahlreiche Bagerteiche von früherer Kiessand-Gewinnung aus den Oeynhausener Schottern (**8**). Viele ehemalige Kiesgruben werden seither als Bade- und Fischteiche genutzt bzw. als Deponien verwendet. Da die Wulka nur gering mächtige Kieskörper abgelagert hat, sind im Südteil des Blattes nur in den Tieferen Terrassenschottern (**13**) nordöstlich Trausdorf Gruben zur Kiesgewinnung angelegt und in der Folge als Badeteiche genutzt worden.

### 9.1.2. Ziegelrohstoffe

## Ton

Trotz der großflächigen Verbreitung von Tonen und Tonmergeln des Pannoniums, die für die Ziegelherstellung abgebaut wurden, sind im Kartenblatt 77 keine (ehemaligen) Tongruben eingetragen. Häufig finden sich jedoch in älteren topografischen Karten (z.B. Franzisco-Josephinische Landesaufnahme aus den Jahren 1869–1887, URL 4) oder Ortschroniken Hinweise auf ehemalige Ziegelgruben. So existierte südöstlich von Wimpassing bis zum Jahr 1976 eine größere Tongrube zur Ziegelherstellung (Abb. 38). Im zugehörigen Ziegelwerk wurden von der Firma Johann Wimmer Mauerziegel im Normalformat, Hochlochziegel und Deckenziegel erzeugt (NOZICKA, 1971). In der geologischen Literatur findet sich nur bei KÜPPER (1977b) ein kurzer Hinweis auf das geringmächtige Pannonium im Bereich der „alten Ziegelgrube“.

Knapp südlich des Kartenblattes 77 wurden pannone Tone (**24**) in einer Ziegelgrube bei Walbersdorf abgebaut. Nach SEEDOCH (1967) wurde im Jahr 1802 in einem Ziegelofen in Mattersburg Ton für die Ziegelherstellung mit einer Kohle gebrannt, die aus dem Ritzinger Wald, nämlich aus dem Braunkohlerevier bei Brennbergbánya (Brennberg) nahe Ödenburg stammt. Nach WEBER & WEISS (1983: 247) wurde aus dem Tagbau Zillingdorf III neben Kohle auch Tegel für die betriebseigene Ziegelei gewonnen.

### 9.1.3. Festgesteine

## Dolomit

Mitteltriadischer Kalk und vor allem Dolomit (**41**) wurde seit langem zumindest sporadisch in einem Steinbruch am Abhang des Lebzelterberges östlich von Wimpassing abgebaut und zu Straßensplitt gebrochen oder für Flussverbauungen ge-



Abb. 38.

Bis 1970 wurde in der Ziegelei Wimpassing „Tegel“ des Pannoniums abgebaut, in Ziegel gepresst, getrocknet und gebrannt. Neben dem Schornstein des Ringofens der Ziegelbrennerei ist im Bild links der niedrigere Turm des Kalkbrennofens erkennbar, in dem auch der Mitteltriaskalk des nahegelegenen Steinbruches gebrannt wurde (Aufnahme um 1920; Reproduktion mit freundlicher Genehmigung der Gebrüder Tschiedel, Wimpassing).



Abb. 39.

Seit über 100 Jahren wurde im Steinbruch beim Alten Kloster von Wimpassing Kalk abgebaut und gebrannt. Bild der Brecheranlage mit Rampe aus dem Jahr 1939 (Reproduktion mit freundlicher Genehmigung durch Hans Tschiedel, Wimpassing). Wegen zu großer Nähe zur Bundesstraße musste der Steinbruchbetrieb im Jahr 1952 eingestellt werden.



nutzt. Das Potenzial der Vorkommen von Mitteltriasdolomit südöstlich von Wimpasing wird seit 2002 wieder aktiv genutzt, die Produktion betrug damals 300.000 t/Jahr (POSCH-TRÖZMÜLLER et al., 2002). 2017 stehen zwei große, überregional bedeutende Brüche durch die Firmen Josef Fröstl Ges.m.b.H. und Schraufstädter GmbH in Abbau.

### **Quarzit**

Südöstlich des großen Schraufstädter-Dolomitbruches wird in einem kleineren Abbau neben Dolomit auch permotriadischer Quarzit (**42**) gewonnen, der auf kristallinem Basement liegt. Dieser Aufschluss sowie der große Bruch der Schraufstädter GmbH wurden jüngst von ERKMEN (2012) bearbeitet.

### **Gebrannter Kalk**

In dem im Mitteltriaskarbonat (**41**) angelegten Steinbruch beim Alten Kloster in Wimpasing wurde Kalk gebrochen, der im nahe gelegenen Kalkofen gebrannt wurde (Abb. 39). Der bereits in der topografischen Karte von 1873 eingezeichnete Kalkofen (URL 4) war über 100 Jahre lang in Betrieb und wurde erst in den frühen 1950er Jahren stillgelegt.

Im Mitteltriaskalk des Rosaliengebirges westlich von Wiesen (GK 107-108; KÜMEL, 1957) wurde ebenfalls Kalk abgebaut und gebrannt (Exkursionspunkt Kalkbrennofen bei Forchtenstein).

### **Werkstein**

Im Gegensatz zur aktuellen Gewinnung von Werkstein auf dem Nachbarblatt 78 Rust (HÄUSLER, 2010) wurden alle Steinbrüche im Leithakalk auf Blatt 77 Eisenstadt aufgelassen. Von historischer Bedeutung sind die Brüche im detritären Leithakalk des Sarmatiums (**33**) bei Au am Leithaberge, Stotzing und südlich Loretto (ROHATSCH, 2005) sowie die ehemaligen Brüche im Leithakalk des Badeniums (**38**) am Äußeren Berg nordwestlich von Müllendorf (heutiger „Kreidesteinbruch“, siehe unten), ebenso die beiden Brüche „Fenk“ nördlich von Großhöflein sowie der Bruch in der Kürschnergrube nördlich von Eisenstadt (Exkursionspunkt: Alter Steinbruch „Kürschnergrube“). Allein im Leithagebirge und im Ruster Hügelland wurde um 1890 in über 40 Steinbrüchen Werkstein gewonnen oder der Kalk zum Kalkbrennen verwendet (ROHATSCH, 2012).

## **9.2. Industrieminerale**

Heute ist nur mehr ein wichtiger Industriebetrieb im nördlichen Burgenland angesiedelt, der mineralische Rohstoffe (auf Blatt 77 Eisenstadt) abbaut. Es ist dies die „Kreidefabrik“ in Müllendorf, die Leithakalk in großen Mengen verarbeitet. Der Braunkohlebergbau von Zillingdorf ist nur mehr montanhistorisch von Interesse, die ehemaligen Ziegelgruben sind auf der geologischen Karte gar nicht mehr eingetragen worden und die kleinräumige Torfgewinnung ist überhaupt schon in Vergessenheit geraten.

### **Kreidig zersetzter Leithakalk**

Die Grundlage der Müllendorfer Industrie war seit jeher die lithologische Besonderheit des Leithakalkvorkommens beim Äußeren Berg, NNW Müllendorf. Der diagenetisch entfestigte Leithakalk liegt zum Großteil in poröser kreidiger Erhaltung



Abb. 40.

Die Kreidefabrik in der Gemeinde Müllendorf mit dem alten Zentral- und Verwaltungsgebäude (A) und den modernen Produktionsanlagen und Silos. Eine Windmühle bildet das Logo der „Müllendorfer Kreidefabrik“ (B).

vor, weshalb das Abbauareal auch als „Kreidesteinbruch“ bezeichnet wird (Exkursionspunkt: „Kreidesteinbruch“ Müllendorf). Es ist das einzige „Kreidevorkommen“ dieser Art in Österreich, hat aber nichts mit der Kreide Nordwesteuropas (dem oberkretazischen Cocolithenkalk) zu tun.

Die Geschichte der Müllendorfer Kreideindustrie wurde von MEYER (2008) aufgearbeitet. Die Bezeichnung des ortsansässigen Betriebes „Müllendorfer Kreidefabrik“ leitet sich von dem 1776 bis 1808 gebräuchlichen Namen des Ortes „Müllendorf“ ab und geht möglicherweise auf eine am ehemaligen Ortsbach gelegene Mühle zurück (BERGHOFER, 1980). Das Markenzeichen der um 1900 gegründeten Kreidefabrik bildet jedoch eine Windmühle, wie sie aus dieser Gegend nicht überliefert ist (Abb. 40). Möglicherweise wurde das Markenzeichen durch Windflügel betriebene Wasserpumpen inspiriert, wie sie unweit von Neufeld in Betrieb waren (ABSENGER, 2002: 39). Lange vor der Firmengründung, nämlich schon seit einem Gemeinderatsbeschluss im Jahr 1872, wurde offiziell der Ortsname „Müllendorf“ verwendet (BERGHOFER, 1980).

Von den ehemals im Ort befindlichen Fabriken „Müllendorfer Kreide- und Bleistiftfabrik“, „Burgenländische Kreide- und Chemische Werke“, „Bleistiftfabrik Hardtmuth“ und „Chemische Farben- und Lackfabrik“ existiert heute nur mehr die „Müllendorfer Kreidefabrik“.

Das Rohmaterial wird vom Steinbruch mit LKW in das fünf Kilometer entfernte Werk transportiert, im 24-Stunden-Dreischichtbetrieb gebrochen, unter Heißluft getrocknet, in Kugelmöhlen vermahlen und teilweise chemisch aufbereitet. Bei einer Dichte des Rohmaterials von  $2,7 \text{ g/cm}^3$  ergibt die chemische Analyse 95,5 % Kalziumkarbonatgehalt mit 1,0 %  $\text{SiO}_2$  und insgesamt 0,08 % Eisenverbindungen (URL 5). Die „Nebengemengteile“ stammen von den mm- bis cm-kleinen Kristallin- und Quarzbruchstücken, die als Aufarbeitungsprodukt des unterostalpinen Küstenbereiches in den Karbonatschlamm eingesedimentiert worden sind.

Täglich liefert das Müllendorfer Werk bis zu 400 Tonnen „Triton-Kreide“, dessen feinstes Produkt eine mittlere Korngröße von 2,0 Mikron (tausendstel Millimeter) aufweist. Für die Industrie ist Kreide (das Kalziumkarbonat) einer der feinsten und vielseitigsten Füllstoffe. Durch die hohe Mahlfineinheit lässt sich das Material leicht verarbeiten und einmischen und bietet eine ausgezeichnete Deckfähigkeit. Sie wird in der Kabelerzeugung und für die Herstellung von Kunststoffen, Klebmitteln, Gummi, Farben und Lacken eingesetzt. Das Unternehmen bringt acht unterschiedliche Produkte auf den Markt. „Triton 80“ wird beispielsweise für Anstrichfarben, Innendispersionen, Spachtelmassen, Sportplatzmarkierung, Verschnittmittel für Düngemittel, Poliermittel und Keramik verwendet (URL 5).

### 9.3. Kohle und Torf

#### Braunkohle

Nach einem geschichtlichen Rückblick über die Braunkohlegewinnung seit den 1790er Jahren folgen Angaben zur Geologie des Braunkohlenreviers von Neufeld-Zillingdorf-Pötsching.

#### a) Geschichte der Braunkohlegewinnung

Die Braunkohlenlagerstätten im Raum Zillingdorf-Neufeld-Pötsching sind ohne Zweifel die bedeutendsten des Wiener Beckens und die wesentliche rohstoffwirtschaftliche Basis für die industriegeschichtliche Entwicklung dieses Raumes (Ziegel-, Textilindustrie, Kalköfen). Die sagenhaft anmutende Auffindung der Braunkohle in diesem Gebiet wird bei SPITZER (1945), und ABSENGER (2002; Exkursionspunkt Kohlebergbau Zillingdorf-Bergwerk) im Detail beschrieben. Die nachfolgenden Angaben über die Anfänge des Neufelder Kohlebergbaues und seiner Entwicklung bis zum Jahr 1824 stammen aus den Arbeiten von SEEDOCH (1967) und ABSENGER (2002, 2007), die erstmals auch zahlreiche Dokumente aus dem Esterházy-Familienarchiv auswerten konnten. Die bereits 1791 gegründete „Wienerisch Neustädter Steinkohlegewerkschaft“ (Pächterin des Kohlebergbaus Brennborg) trat 1793 an den Fürsten Paul Anton Esterházy mit dem Vorschlag heran, Ziegel- und Kalköfen mit Steinkohle zu betreiben. Dazu ist anzumerken, dass damals jede Kohle, im Unterschied zu der in Meilern gebrannten Holzkohle, als „Steinkohle“ bezeichnet wurde.

Über die genaueren Anfänge des Neufelder Kohlebergbaus gab es bisher unterschiedliche historische Referenzdaten. Laut den Archivrecherchen von ABSENGER (2007) im Fürstlich Esterházy'schen Archiv (Burg Forchtenstein) wurden die Kohleprospektionsarbeiten 1800 im Auftrag der Esterházy'schen Domänenverwaltung mit Bohrarbeiten im Raum Eisenstadt-Hornstein-Wimpassing durch den Bergverwalter des Ritzinger Kohlebergbaus begonnen. Fündig wurde man im Gebiet südöstlich von Neufeld aber erst im Herbst 1807. Die Kohleförderung in Neufeld setzte nach den Archivunterlagen ab Ende 1807, bald darauf auch in Zillingdorf ein. Die Kohle wurde anfänglich vor allem lokal zum Ziegel- und Kalkbrennen verwendet, die Kohlen führenden Schichten teilweise auch zur Alaunherstellung. Alaun (URL 6) war damals ein unentbehrlicher Grundstoff der aufkommenden Industrie, vorwiegend der Färberei und Glasindustrie. Erster Großabnehmer der Kohle war die Pottendorfer Baumwollspinnerei, damals einer der modernsten Betriebe seiner Art am Kontinent (ABSENGER, 2007). Da es in dieser Zeit noch keine Eisenbahn gab, wurde die Kohle mittels Fuhrwerken nach Pottendorf verfrachtet. Auf dem unter Kaiser Franz II. 1803 errichteten, später bis Pötsching verlängerten Schifffahrtskanal („Kaiserkanal“, später „Wiener Neustädter Kanal“) konnte die Kohle aus Neufeld nunmehr auf Kanalkähnen direkt nach Wien bis zu einem großen Kohlenverteilerplatz („Steinkohlenplatz“) in der Nähe des heutigen Bahnhofes Wien Mitte transportiert werden (WIENER STADT- UND LANDESARCHIV, 1981, Kapitel 1).

Nachdem die Rentabilität des Bergbaus durch ein umfangreiches Schürfprogramm in den ersten Betriebsjahren nachgewiesen werden konnte, wurde vom Esterházy'schen Präfektorsamt 1816 bergbehördlich um die Verleihung eines Bergwerkes angesucht.

Die Erschließung der Lagerstätte Neufeld erfolgte in den Anfängen ausschließlich über einen Schachtbau mit stollenmäßigen Zulaufstrecken. Der Abbau bestand 1816 aus den drei Förderschächten Theresianschacht, Paulischacht und Nikolaischacht sowie aus einem Erbstollen. Die Förderung wurde etwa um 1820 durch

den Bau des Kreuzschachtes, des Josephi-Förderschachtes und des Magdalena-Förderschachtes erweitert. Aufgrund der seichten Lage der Kohlenflöze erfolgte der Abbau bereits in den 1830er Jahren im Tagbau (Neufeld, Steinbrunn, Zillingdorf), was in der Perspektivkarte von SCHWEICKHARDT VON SICKINGEN (1835) und auf älteren topografischen Kartend (z.B.: Franziszeische Landesaufnahmen aus den Jahren 1806–1869, URL 7) schon sehr früh dokumentiert ist (Abb. 41).

Die Untersuchungsprogramme zur Erkundung von abbauwürdigen Flözen haben zur Entdeckung einer Reihe weiterer Vorkommen geführt. Nach CŽIŽEK (1851) wurde die Braunkohle um 1846 bis 1851 in folgenden Revieren abgebaut, wobei neben der Menge der jährlich abgebauten Kohle (1 Zentner = 56 kg; URL 8) auch deren damalige Verwendung angeführt ist:

- Neufelder Bergbau des Fürsten Esterházy (Tagbau; jährlich 200.000–300.000 Zentner; Verwendung für Alaunsiederei, Ziegelbrennen und Beheizung von Dampfmaschinen).
- Zillingdorfer Bau des Alois Miesbach (Tagbau; jährlich 200.000 Zentner; früher Alaunbereitung, dann nur zum Ziegelbrennen).
- Zillingtaler Abbau des Fürsten Esterházy (Grubenbau; jährlich 150.000 Zentner; Verwendung in Ziegeleien und Fabriken).
- Pötttschinger Flöz des Fürsten Esterházy (Bohrungen 1840–1844; zum Berichtszeitpunkt 1851 noch nicht eröffnet).
- Kohleabbau am Kanal des Alois Miesbach (Grubenbau; jährlich 300.000 Zentner; Verwendung in Ziegeleien).

Der von Alois Miesbach und in Nachfolge durch seinen Schwiegersohn Heinrich Drasche in Zillingdorf betriebene Bergbau kam 1875 zum Erliegen. 1852 hatte Drasche auch den Kohlebergbau von Neufeld übernommen, um damit den hohen Kohlebedarf für seine Ziegelfabriken in Wien zu decken (HAHNENKAMP, 1994). 1860 pachteten die Unternehmer Figdor und Söhne und Hermann Wittgenstein (Großvater des Philosophen Ludwig Wittgenstein) den Bergbau Neufeld. Der Höhepunkt der Kohleförderung wurde 1885 mit über 2,1 Millionen Zentner erreicht. Infolge des niedrigen Brennwertes war die Neufelder Kohle aber nicht mehr konkurrenzfähig mit der höherwertigen Steinkohle aus Ostrava und den oberschlesischen Revieren. Zu Beginn des Jahres 1900 war nach einem Erdbeben die Produktion von 820.239 Meterzentnern (1901) auf 599.591 (1902) und 310.103 Meterzentner Braunkohle im Jahr 1903 gesunken. Nach Besitzerwechsel kam es schließlich 1903 zur vorläufigen Stilllegung des Bergbaus. Durch die Flutung der Tagbaubereiche von Zillingdorf-Neufeld-Pötttsching entstanden relativ rasch große Tagauseen. Nachdem die Wiener Städtischen Elektrizitätswerke bereits 1912 den Kohlebergbau Zillingdorf erworben hatten, wurde 1915 auch der geflutete Bergbau in Neufeld zugekauft. Mit dem neuen Eigentümer begann 1916 die 2. Phase des Zillingdorfer und Neufelder Bergbaus. Im ersten Jahr wurde im Tagbau Neufeld I knapp 60.000 Tonnen Kohle abgebaut. In der Periode der großen Kohleknappheit am Kriegsende und in den nachfolgenden Jahren wurde die Stromversorgung Wiens fast gänzlich unter Verwendung der Kohle aus den Zillingdorf-Neufelder Gruben vom kalorischen Kraftwerk in Ebenfurth aus bewerkstelligt (PETRASCHECK, 1922).

Der Kohletransport zum Kraftwerk erfolgte durch eine Schmalspurbahn-Schleife zur Bahnverbindung Zillingdorf-Bergwerk. Da ein Teil der Kohle an die Ungarischen Staatsbahnen geliefert wurde, verband man die Kohleverladestation des Neufelder Bergbaus mit dem Bahnhof Neufeld durch eine normalspurige Flügelbahn. Im Zuge dieser Inbetriebnahme leitete die Gemeinde Wien in Neufeld elektrisches Licht ein. Im Jahr 1920 ging der Tagbau Neufeld II im Norden des bestehenden Tagbaus in

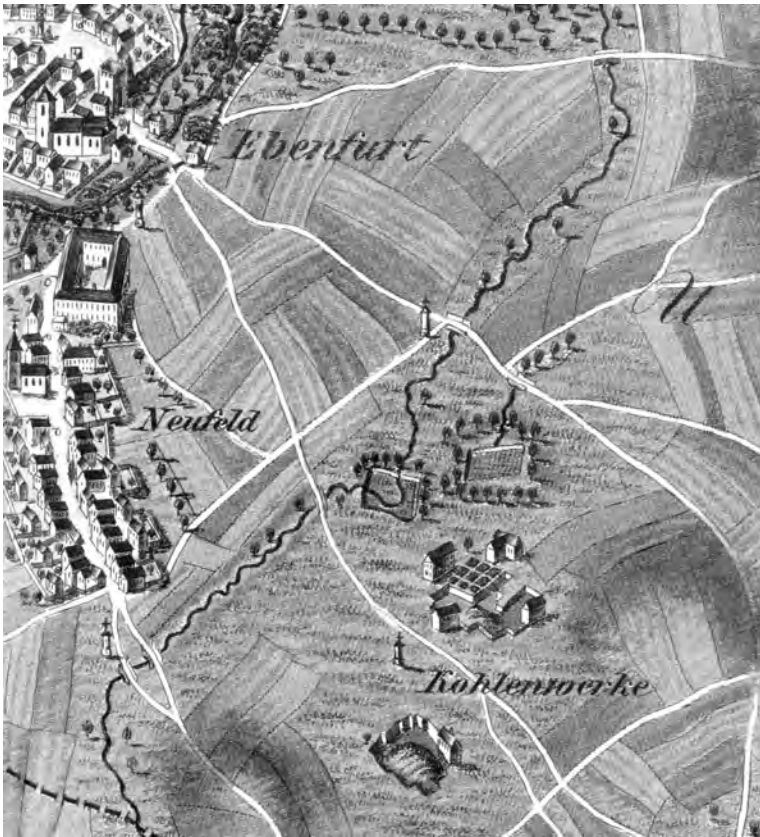


Abb. 41.

Tagaubereiche südöstlich von Neufeld um 1835. Ausschnitt aus der Perspektivkarte von SCHWEICKHARDT VON SICKINGEN (1835).

Betrieb. 1922 bestanden im Raum Zillingdorf drei weitere Tagbaue (Zillingdorf I, II und III), die teilweise bereits im Burgenland (Gemeindegebiet Steinbrunn und Zillingtal) lagen. 1923 wurde dort zur verbesserten wirtschaftlichen Ausförderung der Kohle zusätzlich ein 30 m tiefer Förderschacht errichtet (WEBER & WEISS, 1983). Der modernere Bergbau in Pötttsching wurde 1925 mit Abraumarbeiten begonnen, die tiefbaumäßige Erschließung mittels mehrerer Schächte erfolgte von 1926 bis 1930. Die Kohlenförderung in Zillingendorf wurde aber wieder 1931, die in den Braunkohletagbauen Neufeld I und Neufeld II ebenso wie in Pötttsching 1932 eingestellt, einerseits wegen Auskohlung der Hauptflöze, andererseits wegen der Konkurrenz anderer Energieträger. Die Einstellung der Pumpen in den Tagbauen Neufeld I und II führte zum Aufspiegeln des Grundwassers und zur Folgenutzung als Neufelder Badesee mit einer Länge von 2.000 m, wechselnder Breite von bis zu 500 m und einer Tiefe bis zu 38 m. Offiziell wurde das Seestrandbad erst 1947 eröffnet. Zu dieser Zeit wurde zur Erschließung eines Restfeilers südlich der Bahnlinie von Neufeld ein neues Abbaugelände erschlossen (Neufeld Tagbaugelände III Grube Vindobona), das



Abb. 42. Braunkohletagbau der Neufelder Kohlebergbau-Gesellschaft (um 1949) mit Schmalspurbahn-Förderung (Lagerstättenarchiv Geologische Bundesanstalt).

die 3. und letzte Phase des Neufelder Bergbaus (1947–1953) markiert (Abb. 42). Zur Freilegung des 11 m mächtigen Hauptflözes der Grube Vindobona wurden die 14 bis 22 m mächtigen Hangendschichten mit Feldbahnen abtransportiert und in zwei südlich gelegene ehemalige Tagbauteiche, die vom Kohlebergbau des 19. Jahrhunderts stammten, gekippt (Südkippe). Der andere Teil des Abraumes wurde beiderseits der Bezirksstraße Neufeld–Steinbrunn deponiert (Nordkippe). Im Tagbau „Vindobona“ sollten 500.000 t Lignitkohle abgebaut werden. Im Jahr 1951 erfolgten von den Böschungen des Neufelder Tagbaus drei große Rutschungen in die Grube, welche die Wasserabflussrohre, die Stromleitung und die Schmalspurbahn stark beschädigten, was eine längere Förderpause und schließlich das Ende des Bergbaus 1953 zur Folge hatte.

Durch das Abschalten der Pumpen füllte sich die Grube Vindobona mit Grundwasser und es entstand der sogenannte „Bauernsee“, der zuerst als Fischwasser und ab 1959 als Badesee genutzt wurde (ABSENGER, 2002: 48, 86, 130, 141, 145).

Ähnlich wie in Neufeld wurde auch in Pötsching in den ersten Nachkriegsjahren ein Tagbau zur Hereingewinnung eines Kohlenrestpfiebers eröffnet (WEBER & WEISS, 1983). 1948 begann man mit der Sümpfung eines alten Tagbaus, die Abbautätigkeiten dauerten hier bis 1953 an. Durch die Flutung dieses Tagbaus entstand schließlich der „Pötschinger See“.

Nach dem Zweiten Weltkrieg betrieb die Gemeinde Steinbrunn (bis 1959 Stinkenbrunn) 1947 bis 1960 im Haldengelände an der Gemeindegrenze zu Neufeld (im Gebiet des heutigen Siedlungsteils „Steinbrunn-Neue Siedlung“) mehrere kleinere Tagbaue und eine lokale Kohlegewinnung aus Haldenmaterial (ABSENGER, 2002). Dieser Abbau wurde als letzter des Reviers Neufeld-Zillingdorf-Pötsching 1960 bergbehördlich gelöscht. Der heutige „Steinbrunner See“ steht damit aber nicht im Zusammenhang, sondern ist ein Tagbauteilrest des Kohletagbaus Zillingdorf II.

Tabelle 9 gibt einen abschließenden Gesamtüberblick über die Kohleförderung im Raum Zillingdorf/Steinbrunn, Neufeld und Pötttsching in den verschiedenen Betriebsperioden des ausgehenden 19. und des 20. Jahrhunderts.

Jahr	Neufeld	Neufeld Tagbau I	Neufeld Tagbau II	Neufeld Tagbau III	Pötttsching Tagbau IV	Zillingtal Eugenschacht	Zillingdorf	Steinbrunn Tagbau II	Steinbrunn
1874	49.318								
1875	48.309								
1876	40.077								

1919							15.761		
1920							28.475		
1921							24.544		
1922		314.325	72.231	13.116			29.532		
1923		307.390	87.620	29.370			34.238		
1924		305.465	44.505	40.303		40.303	42.910		
1925		355.801	18.889			-	34.262		
1926		392.406	1.168			46.481			
1927		297.831				163.684			
1928		248.582				157.047	21.449		
1929		128.753				167.947	100.674		
1930		151.961			1.393				
1932					193.465				

1947								29.625	
1948			208		305			21.882	
1949			40.099		8.655			22.467	
1950			94.241		19.437			24.328	
1951			19.089		30.782			31.158	
1952			76.378		20.641			22.288	
1953			13.972		9.824			22.829	
1954								27.154	
1955								17.034	
1956								7.379	
1957								9.580	
1958									9.348
1959									5.515
1960									1.268

Tab. 9.

Braunkohleproduktion der Reviere Zillingdorf/Steinbrunn, Neufeld und Pötttsching in Tonnen (nach WEBER & WEISS, 1983: Tab. 156). Vor allem aus der Frühphase des Bergbaus liegen keine detaillierten Produktionsdaten vor.

## b) Zur Geologie der Braunkohlevorkommen Neufeld-Zillingdorf-Pötsching

Die Kohlevorkommen von Neufeld-Zillingdorf-Pötsching befinden sich am Ostrand des Wiener Beckens. Die Kohlenführung tritt hier vor allem in einem NE-SW orientierten Saumbereich auf, mit zunehmender Vertaubung gegen das Beckeninnere zu. Gegen den Beckenrand hin keilen die Flöze aus bzw. vertauben hier ebenfalls. Die Braunkohlen des Zillingdorf-Neufelder Reviers werden als Randbildungen eines ausgedehnten Seen- bis Moorgebietes gedeutet. Auf Grund von Pflanzenfossilien ist die altersmäßige Einstufung der Kohle in das Pontium (Zone F) gesichert (WEBER & WEISS, 1983).

Die Kohlelagen der bis etwa 200 m mächtigen Neufelder Schichten sind im Wesentlichen auf zwei abbauwürdige Horizonte beschränkt: Das Hangendflöz mit vielen gering mächtigeren Kohlelagen und das bis zu 10 m mächtige Liegendflöz, das auch als Hauptflöz bezeichnet wird. Im Bereich von Zillingdorf sind zwei Flöze entwickelt, die an acht tektonische Schollen gebunden sind und die generell gegen Westen, zur Mitterndorfer Senke hin, einfallen. Ein etwa 9–10 m mächtiges Hauptflöz, ein etwa 3–6 m mächtiges Hangendflöz, durch ein 20 m mächtiges taubes Zwischenmittel getrennt. Der Ostrand des Kohlevorkommens ist durch annähernd Nord-Süd verlaufende Klüfte mit Verwerfungshöhen von 10–40 m in schmale Schollen zerteilt. Diese Schollen haben eine Breite von 350–600 m und ein Flözeinfallen von 5–8° gegen Süden.

Durch die alten Tagbaue wurde in jeder Scholle die Kohle im Hangendflöz abgebaut, in den durch Störungen begrenzten Schollen auch untertägig (fein punktierte Bereiche in Abbildung 43). Beide Flöze enthalten tonige Taubeinschaltungen, die den Heizwert äußerst negativ beeinflussen. Vor allem das Hangendflöz erwies sich seinerzeit dadurch als weitgehend unbauwürdig. Im Liegenden der Kohle gelegene Schwimmsand-Einschaltungen zeigten sich bei der untertägigen Gewinnung als äußerst unangenehm.

Bei der Kohle handelt es sich um eine aschenreiche xylitische Weichbraunkohle mit Heizwerten zwischen 2.000 und 2.300 kcal/kg. Gelegentlich erinnerten dünne Flöze mit einer Mächtigkeit unter 0,5 m in ihrem Inkohlungsgrad an Glanzkohle (BRIX, 1985). Ein Spezifikum der Kohle sind die relativ hohen Urangelhalte und sehr hohe Schwefelgehalte (2,29–3,02 %). Die Urangelhalte erreichen nach SCHROLL (1997) außerordentlich hohe Werte von bis zu 100 ppm Uran. Ein überdurchschnittlich hoher Urangelhalt der Kohle ist der Grund dafür, dass sich die Bruchsysteme durch die Radonemanationen sogar radiometrisch nachweisen lassen (WEBER & WEISS, 1983).

Die bergfrische Kohle enthielt durchschnittlich etwa 25 % Bergfeuchte, 18 % Asche und 6 % Pyrit, so dass lediglich knapp 50 % eigentliche Kohle verwertet werden konnte. Die Abfälle/Reststoffe bei der Kohlegewinnung wurden im Umkreis der Abbaubetriebe verhaldet, wobei immer wieder tonige Zwischenmittel und kohliges Material miteinander vermengt wurden. Als Folge des zersetzenden Pyrits kam es dadurch regelmäßig zur Entzündung von Haldenmaterial. Aus diesen Haldenprozessen entstand schwefelsaure Tonerde, die dann durch Auslaugung für die Alaunherstellung verwendet werden konnte.

Zur ergänzenden rohstoffwirtschaftlichen Bewertung der Braunkohlevorkommen von Zillingdorf-Neufeld-Pötsching wurden zwischen 1949 und 1983 eine Reihe von Explorationsprogrammen (Bergbau-Betriebsgesellschaft m.b.H., BBG; Österreichische Mineralölverwaltung, ÖMV; Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft, GKB; AUSTROMINERAL) durchgeführt bzw. deren Ergebnisse in verschiedenen Rohstoffstudien zusammenfassend publiziert. In diesem Zusammenhang wurde im Jahr 1955 von ZAPFE (1955) eine detaillierte Karte über „Das Kohlevermögen des Bergbaugesbietes Zillingdorf“ im Maßstab 1:8.840 mit Benüt-



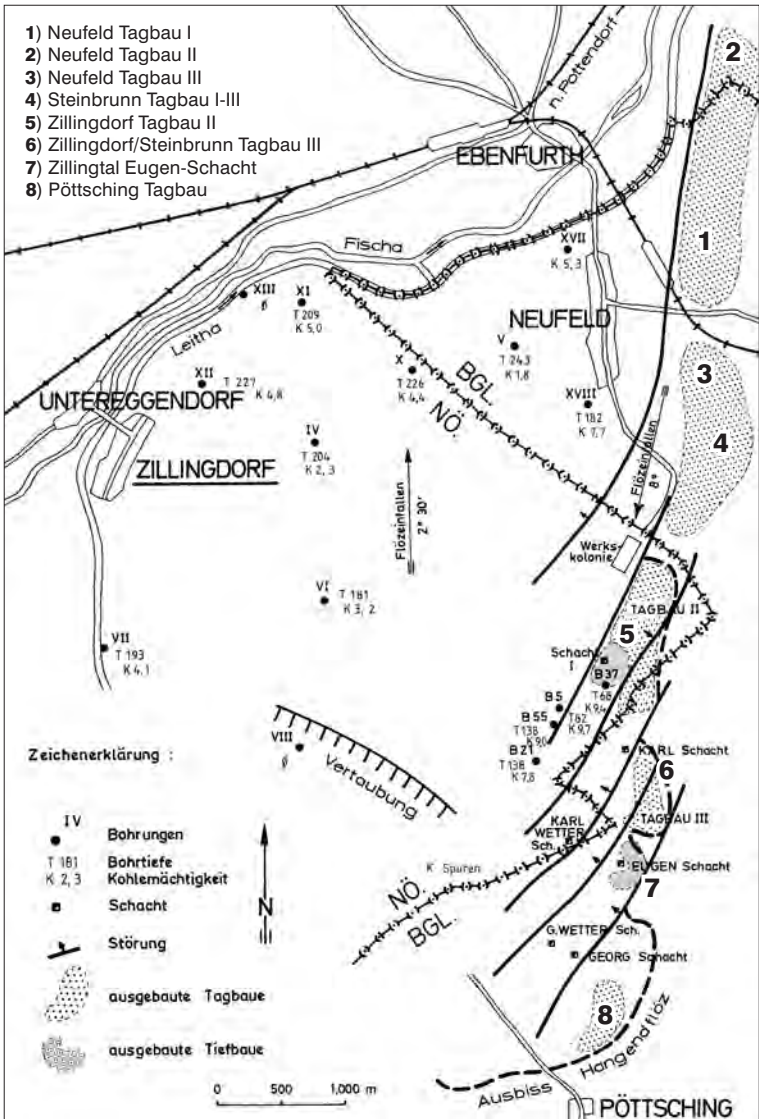


Abb. 43. Übersichtskarte der bruchtektonisch gestörten Braunkohlevorkommen in den Neufelder Schichten (22) von Zillingdorf aus dem Jahr 1956 (überarbeitet nach WEBER, 1997: 249).

zung einer Karte der Wiener Stadtwerke, der Flöz-Isohypsen-Karte der Bohrprofile der Bergbau-Betriebs Ges.m.b.H. und der Wiener Stadtwerke sowie verschiedener Gutachten erstellt. Für die Isohypsenkarte der Unterkante des Hauptflözes in den Teilschollen und die detaillierte Berechnung der bergmännisch abbauwürdigen Mengen des Hauptflözes (= Liegendflöz) wurden 200 Bohrungen ausgewer-

tet. Die flächenhafte Berechnung der kumulativen Mächtigkeit des Hauptflözes von rund 10 m in jeder der tektonischen Schollen (bestehend aus Einzellagen von über 1,50 m Mächtigkeit) durch ZAPFE (1955) ergab dabei ein „sicheres Kohlenvermögen“ von ca. 23 Millionen Tonnen und inklusive der geringmächtigen Flözlagen eine mögliche Gesamtmenge von ca. 32 Millionen Tonnen.

Wie den Unterlagen der Kohleholding-Gesellschaft zu entnehmen ist, wurde danach im Herbst 1955 ein Untersuchungsprogramm festgelegt, das eine Erweiterung des im Besitz der Wiener Elektrizitäts-Werke befindlichen Schurfgebietes Zillingdorf nach Norden mit 16 Bohrungen und einer Gesamtlänge von 4.300 Bohrmeter vorsah. In einer Niederschrift über die am 25. Februar 1957 bei der Bergbau-Betriebsgesellschaft m.b.H. in Wien stattgefundenen Sitzung der Interessenten an der Erforschung der Kohlelagerstätte in der Tiefscholle Zillingdorf wurde ein Minimalbohrprogramm von 10 Bohrungen mit insgesamt 2.500 Bohrmeter zur Abgrenzung der damals bekannten Kohlelagerstätte Zillingdorf nach Norden, Osten und Süden beschlossen.

In den Jahren 1980 bis 1982 wurden montangeophysikalische Untersuchungen mittels Bodengeophysik und Hubschrauber-Aerogeophysik durchgeführt. Zu diesem Zweck sind sehr detaillierte montangeophysikalische (STEINHAUSER et al., 1980, 1982), speziell gravimetrische (STEINHAUSER & MEURERS, 1983) und aerogeophysikalische Untersuchungen (SEIBERL et al., 1985) durchgeführt worden. Von THIELE & SCHMID (1982) stammt ein detaillierter Bericht über „Stratigraphie, Lithologie, Paläogeographie und Fazies im Bereich der Braunkohlelagerstätte Neufeld-Zillingdorf“. Von 1982 bis 1984 wurden schließlich von der Österreichischen Mineralölverwaltung im niederösterreichischen Teil des Reviers Zillingdorf Prospektionsarbeiten im Auftrag der Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft GmbH durchgeführt. Die Berechnung der neuen Vorratsmengen für das Zillingdorfer Revier (exklusive der bereits stillgelegten älteren Tagbaue) erfolgte anhand detaillierterer Auswertungen der neuen Bohrungen, einer Strukturkarte „Unterkante Liegendflöz 1:25.000“, einer Karte der Quartärmächtigkeit 1:25.000 und 12 geologischer Profilschnitte im Maßstab 1:10.000. Das förderbare Volumen für das bruchtektonisch versetzte Hauptflöz (= Untere Kohlenzone – UKZ) mit Kohlelagen über 2 m Mächtigkeit betrug nach BRIX (1985) 158 Millionen Tonnen und bei Einberechnung der geringer mächtigen Flöze (ab 0,5 m) ca. 226 Millionen Tonnen. Die geologische Vorratsberechnung der abbauwürdigen Unteren und Oberen Kohlenzone (= Liegend + Hangendflöz) belief sich bei Berücksichtigung aller Flöze ab 0,5 m Mindestmächtigkeit auf fast 320 Millionen Tonnen Braunkohle, was etwa dem Zehnfachen der von ZAPFE (1955) für das damals kleinere Gebiet errechneten Gesamtmenge entspricht. Neben der räumlichen Ausdehnung der Zillingdorfer Flöze war auch die Geometrie der im Liegenden und Hangenden der Flöze vorkommenden wassergesättigten Schwimmsande von Bedeutung, da durch diese beim Kohleabbau mit erheblichen Schwierigkeiten zu rechnen war. So ist nach BRIX (1985: 13) wegen starkem Sandauftrieb die Bohrung Zillingsdorf L2 vorzeitig abgebrochen worden und in der Bohrung L6 waren keine bohrlochgeophysikalischen Messungen möglich.

HEINRICH (1989) verfasste zuletzt, unter Auswertung aller im Lagerstättenarchiv der FA Rohstoffgeologie (GBA) befindlichen unveröffentlichten Gutachten und Unterlagen, Empfehlungen für ein Rohstoffsicherungsgebiet. Bezugnehmend auf die Gutachten der Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbau-Gesellschaft (DAUNER, 1983, 1984) gelangte HEINRICH (1989) in ihrer zusammenfassenden Beurteilung des Braunkohlereviers Zillingdorf zum Schluss, dass aus damaliger Sicht die Braunkohle nicht wirtschaftlich gewinnbar gewesen wäre, obwohl die förderbaren Kohlevorräte mit maximal 170 Millionen Tonnen doch relativ hoch abgeschätzt worden sind. Darüber hinaus wurden eingehende hydrogeologische Untersuchungen gefordert,

einerseits wegen der bestehenden und geplanten Grundwasserentnahmen und andererseits wegen der den Tiefbau beeinträchtigenden Schwimmsandproblematik. Eine neuerliche Tagbaugewinnung wurde aus damaliger Sicht wegen einer unkalkulierbaren Beeinflussung der Grundwasserschongebiete ausgeschlossen.

## Torf

Im Gegensatz zur großräumigen Torfgewinnung im Hanság, südöstlich des Neusiedler Sees (HÄUSLER, 2007), gab es auf Blatt 77 Eisenstadt nur ein sehr kleines Vorkommen, über das CHAHIDA (1970) berichtete. Im ehemaligen Moorgebiet der Teichwiese bei Bad Sauerbrunn wurde Torf bis zu einer Tiefe von 1,5 m gewonnen.

## 9.4. Folgenutzung von Rohstoffabbaustätten

Auch wenn aus Wirtschaftlichkeitsgründen der Braunkohlebergbau geschlossen werden musste und ein weiterer Kiesabbau in manch einer Schottergrube unrentabel wurde, so ist der Mehrwert einer Folgenutzung ehemaliger Rohstoffabbau erheblich. Die folgenden Beispiele zeigen die positive raumplanerische Gestaltung des aufgegebenen Braunkohlereviere Zillingtal-Pötsching-Neufeld, die Folgenutzung von aufgelassenen Ziegel- und Kiesgruben sowie eines Torfabbaus.

### Neue Orte entstehen

Nach rund 150 Jahren Bergbautätigkeit im Braunkohlerevier Zillingtal-Pötsching-Neufeld hat es nur wenige Jahrzehnte gedauert, bis eine trostlose Gruben- und Haldenlandschaft in eine beliebte Erholungslandschaft umgestaltet wurde, in der um große Badeseen neue Siedlungen entstanden sind (Abb. 44). Bis auf die neue Ortsbezeichnung „Zillingdorf-Bergwerk“ erinnern heute nur mehr wenige „Zeitzeugen“ an den ehemals größten Braunkohlebergbau im niederösterreichisch-burgenländischen „Grenzgebiet“ (Exkursionspunkt: Kohlebergbau in Zillingdorf-Bergwerk und Neufeld an der Leitha).

### Feriensiedlungen am Badesee

Auf Blatt 77 Eisenstadt wird – mit wenigen Ausnahmen – kein Baurohstoff mehr abgebaut. Wie der Geologischen Karte zu entnehmen ist, wurden unzählige ehemalige Kiesgruben in der Mitterndorfer Senke, aber auch im Wulkatal entweder verfüllt oder werden als Badeseen und Fischteiche genutzt. Es sind dies beispielsweise Kiesteiche der Mitterndorfer Senke bei Weigelsdorf und Unterwaltersdorf (Reisenberger Terrasse; **10**) oder Kiesteiche der Wulkaterrasse nordöstlich von Trausdorf an der Wulka (Tiefere Terrassenschotter; **13**). Für die Anlage mancher Badeseen findet sich aber scheinbar keine geologische Ursache.

In Wimpassing umrahmt eine Feriensiedlung einen kleinen See (Abb. 45). Würde nicht ein Schild auf die Erweiterung der Feriensiedlung „Zum alten Ziegelofen“ hinweisen (LEITGEB, 2011: 112ff.), so käme man nicht auf die Idee, dass dieser See eine ehemalige Ziegelgrube füllt.

In den älteren topografischen Karten 1:50.000 ist das Einzugsgebiet des Edelbaches südlich von Bad Sauerbrunn versumpftes Gelände, das die Bezeichnung „Teichwiese“ führt. Bis zum Jahr 1970 wurde dort Torf bis 1,5 m Tiefe gewonnen. Im Jahr 1972 wurde die Freizeit- und Wohnparkanlage „Römersee“ gegründet. Dazu wurden die fossilführenden sarmatischen Sande mehrere Meter tief ausgehoben und der Edelbach füllte den so genannten Römersee auf. Der kleinere nordwestliche Badeteich umfasst bei einer Tiefe von 3–4 m eine Fläche von 25.000 m<sup>2</sup>, der



Abb. 44. Tagbau im Neufelder und Zillingdorfer „Kohlen-Bergwerk“ der Landesaufnahme 1:25.000 von 1873 (URL 4; A) und deren heutige Nutzung als Badeseen (Google Earth; B). Die strichlierte Linie durch die niederösterreichische Gemeinde Zillingdorf-Bergwerk (A) bildet heute die Grenze zum Burgenland und war in der Monarchie die Grenze zwischen Österreich und Ungarn.

größere südöstliche Badeteich eine Fläche von 44.000 m<sup>2</sup>. Die in der bewaldeten Hügellandschaft entstandene Siedlungsanlage wird von vielen Erholungsuchenden aus der näheren Umgebung, vor allem aber aus dem Wiener Raum, genutzt.

### Deponie am Föllig

Am Südbang des Föllig wurde in den großen Kiesgruben Fölligschotter (des Pannoniums, 26) für den Straßenbau gewonnen (LUEGER, 1977). Diese Kiese werden teilweise von Tonen mit Mergelkonkretionen unterlagert, die gering wasserdurchlässig sind.

Nach Gründung des Burgenländischen Müllverbandes (BMV) zur einheitlich flächendeckenden Abfallbewirtschaftung des Bundeslandes wurde 1991 die „Umweltdienst Burgenland Abfallwirtschafts-GesmbH“ als 100 %-Tochter des BMV gegründet, die privatwirtschaftlich organisiert ist (LEITNER & SCHÜTTER, 1997). In der Folge wurde vom BMV am Föllig eine Deponie mit einem Deponievolumen von 1,8 Millionen m<sup>3</sup> und einer maximalen Schütthöhe von 40 m errichtet (SCHÜTTER &



Abb. 45.

Aufnahme der ehemaligen Ziegelfabrik der Firma Johann Wimmer K.G. in Wimpassing aus dem Jahr 1960, die nach 1976 durch die Firma der Gebrüder Tschiedel in ein Freizeitzentrum umgewandelt wurde. (A) Ehemalige Abbaugrube. Links unten steht der Ziegelbrennofen und daneben die Reihen überdachter Stapelplätze zur Freilufttrocknung der gepressten Ziegel (Reproduktion mit freundlicher Genehmigung durch Hans Tschiedel, Wimpassing). (B) Derzeit wird am Südostrand des Sees die Ferien-Wohnsiedlung „Zum alten Ziegelofen“ erweitert (GIS Burgenland).

---

WAHA, 1997). Im Jahr 1994 wurde der Schüttbereich Nord fertiggestellt. Die Grundwasserqualität wird durch 25 Beobachtungssonden kontrolliert, von denen sich 20 im Deponiegelände und fünf außerhalb befinden.

## 10. Hydrogeologie

Die vorliegende Darstellung der hydrogeologischen Verhältnisse orientiert sich im Wesentlichen an der geologischen Gliederung des Raumes. Dabei werden folgende Teilbereiche dargestellt: Leithagebirge und seine Umrahmung (unterostalpinisches Grundgebirge mit neogenen, küstennahen Sedimenten), Mineralsäuerlinge am Rand des Rosaliengebirges, das Grundwasser im Wulka-Einzugsgebiet, die tektonischen Schollen zwischen Leithagebirge und Mitterndorfer Senke sowie die Mitterndorfer Senke selbst. Bezüglich der hydrogeologischen Erforschung dieses Raumes sind die Verdienste von Walter Hannes Kollmann (1949–2011) hervorzuheben.

Die hydrogeologischen Verhältnisse des südöstlichen Blattbereiches der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt hat Walter Hannes Kollmann in den Erläuterungen zur hydrogeologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000 zusammengefasst (KOLLMANN, 2004). Einige Details dazu wurden von ihm schon zuvor im Rahmen der Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1997 unter dem Motto „Wasser“ (KOLLMANN, 1997a, b) und in den Erläuterungen zur Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000 (KOLLMANN, 2000) veröffentlicht. Durch die Fachabteilung Hydrogeologie der Geologischen Bundesanstalt erfolgte auch die Erkundung von Grundwasserressourcen im Bereich des Leithagebirges unter Anwendung integrierter aerogeophysikalischer und terrestrischer hydrogeologischer Methoden (KOLLMANN, 1998, 2002).

### 10.1. Leithagebirge und seine Umrahmung

Der Kamm des Leithagebirges bildet die orografische Wasserscheide zwischen dem südlichen Wiener Becken und dem Eisenstadt-Sopron-Becken. Diese Wasserscheide setzt sich entlang des Pöttschinger Sattels in Richtung Rosaliengebirge fort. Im Unterostalpin sind generell zwei Arten der Grundwasserführung von Interesse, nämlich die Kluftwasserführung im kristallinen Grundgebirge und die Karstwasserführung der Mitteltriaskarbonate, die mit den miozänen Karbonaten des Leithagebirges hydraulisch in Verbindung stehen.

#### 10.1.1. Loretto

Die am Nordwestrand des Leithagebirges in den Ortsbrunnen von Loretto und Stotzing untersuchten Wässer sind nach KÜPPER (1977b) mit 418–575  $\mu\text{S}/\text{cm}$  sehr gering mineralisiert. Er bezeichnet die aus Formationen des Badeniums austretenden Wässer als „oberflächennahe Formationswässer“, die sich in der Leitfähigkeit kaum von den von ihm untersuchten nahegelegenen Oberflächenwässern unterscheiden.

Im Rahmen einer Grundwasserstudie für einen Schongebietsvorschlag des genannten Gemeindebrunnens von Loretto wurde von WIMMER (1992) die Beziehung zwischen dem Karstgrundwasserleiter des Leithagebirges und dem nördlich vorgelagerten Porengrundwasserleiter untersucht. Die Ergebnisse der umfangreichen Isotopenuntersuchungen sind in Abbildung 46 zusammengefasst. Die Tritium ( $\text{H}-3$ )- und Sauerstoff-18-Messungen für den Gemeindebrunnen von Loretto („Loretto WV Brunnen“) aus dem Jahr 1986 weisen darauf hin, dass das in 40 m Tiefe, im Sandstein des Badeniums, erschrotoete artesisch gespannte Grundwasser ein mittleres Alter von 15 Jahren hat. Dieses mittlere Wasseralter setzt sich aus zwei Komponenten zusammen, und zwar aus einem Wasseranteil mit einer längeren und einem mit einer kürzeren Verweilzeit. Die Quelle bei der Dreifaltigkeitskapelle südlich der Esterházy-Waldrandsiedlung („Loretto Quelle Dreifaltigkeit“) ergab nach WIMMER (1992) eine mittlere Verweildauer eines Karstwasseranteiles von 5–10 Jahren.

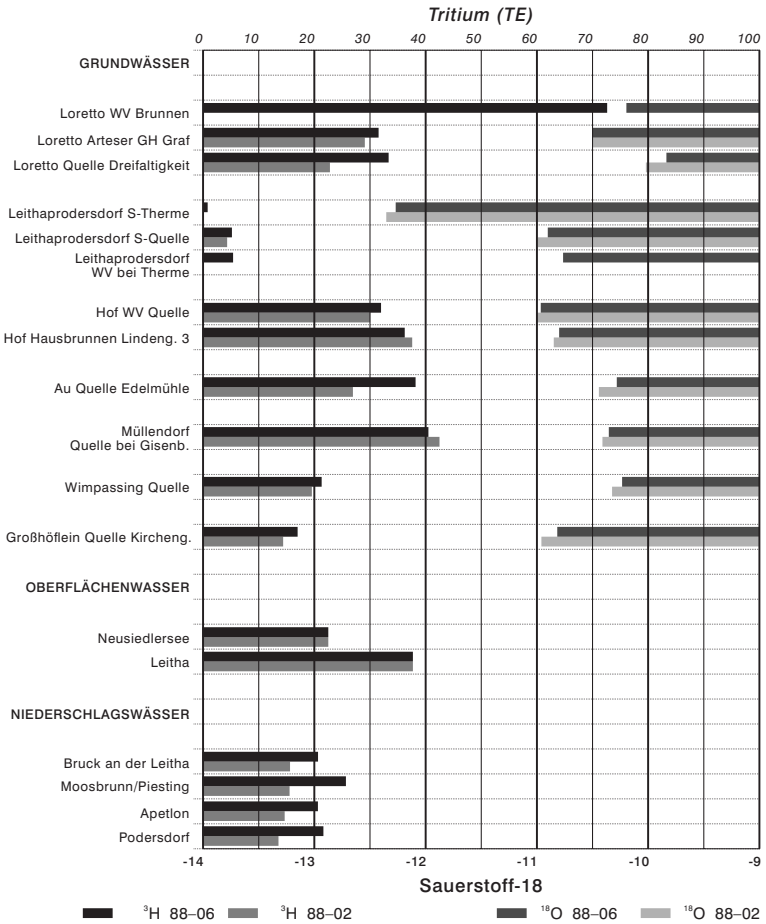


Abb. 46.

Untersuchungsergebnisse von Tritium (TE = Tritiumeinheiten;  $^3\text{H}$ ) und Sauerstoff-18 ( $\delta^{18}\text{O}$  in ‰) in Grundwässern, Oberflächenwässern und Niederschlag im Bereich des westlichen Leithagebirges (WIMMER, 1992: Abb. 6). Probenahme für die Analytik im Februar 1988 (88-2) und Juni 1988 (88-6).

Im Jahr 2001 erfolgten im Rahmen des Projektes „Aerogeohydrologische Prospektion Leithagebirge“ in der Stotzinger Bucht am Nordwestrand des Leithagebirges Untersuchungen von Grundwasseraustritten aus den Sedimenten des Badeniums in den Erlbach, die größenordnungsmäßig mit 2 l/s abgeschätzt wurden (SCHUBERT in KOLLMANN, 2002).

### 10.1.2. Thermalquelle von Leithaprodersdorf

Zur Klärung der hydrogeologischen Verhältnisse des Thermalwasseraustrittes hat KÜPPER (1977b) eine eingehende Studie durchgeführt. Nach Strukturbohrungen der Österreichischen Mineralölverwaltung (ÖMV), der Rohöl-Aufsuchungs AG (RAG)

und auf Basis von Bohrdaten der Geologischen Bundesanstalt (GBA) zeichnete er Tiefenlinienkarten bestimmter stratigrafischer Horizonte, beispielsweise „Top-Mittleres Pannonium“ und „Top-Sarmatium“. Die Thermalquelle Leithaprodersdorf liegt im nördlichen Teil der „Wimpassinger Scholle“, in dem nach den Bohrergebnissen sowohl Sarmatium als auch Badenium reduziert ausgebildet ist, was nach KÜPPER (1977b) auf eine tektonische Anlage dieser Teilscholle des Leithagebirges im Sarmatium und Badenium hinweist. KÜPPER (1977a) beschrieb das Thermalwasservorkommen von Leithaprodersdorf im Detail folgendermaßen: Knapp nebeneinander treten zwei geothermisch beeinflusste Quellen aus, wobei die kältere mit einer Temperatur von 15,5° C rund 11 l/s und die wärmere mit einer Temperatur von 23,5° C ca. 4 l/s schüttet. Die mit 2.857 µS/cm höher mineralisierte Thermalquelle weist bei einer Gesamthärte von knapp 100° dH einen Sulfatgehalt von 1.314 mg/l auf (KÜPPER, 1977b).

Nach ZÖTL & GOLDBRUNNER (1993) ist anzunehmen, dass das in den Neufelder Schichten des Pontiums austretende Thermalwasser von Leithaprodersdorf, vergleichbar dem Thermalwasseraustritt von Mannersdorf (auf GK 50 Blatt 78 Rust), an nördlich des Leithagebirgskristallins auftretende Tiefenstörungen gebunden ist. Wie schon VENDEL (1962) ausführt, kommt als Hauptaquifer in beiden Fällen der benachbart aufgeschlossene, verkarstete Mitteltriasdolomit (41) in Betracht, dessen Hohlräume häufig Calcitdrusen führen. Im Falle der Thermalquelle von Leithaprodersdorf ist das der Mitteltriasdolomit östlich von Wimpassing. Die Calcium-Magnesium-Sulfat-Hydrogencarbonat-Mineraltherme von Leithaprodersdorf weist hohe Gehalte an Spurenelementen auf, speziell Strontium (10.800 µg/l) und Bor (4.285 µg/l). Nach den Vorstellungen von CARLÉ (1975: 449) ist die stark schüttende Thermalquelle von Leithaprodersdorf auf eine Mischung aus drei Komponenten zurückzuführen. Die Mineralisierung führt er auf einen Kontakt des an Randspalten im Unterostalpin versickernden und in der Tiefe aufgeheizten Niederschlages mit dem Porenwasser des Badeniums zurück.

Die Isotopenuntersuchungen durch die Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal (BVFA) ergaben für die Leithaprodersdorfer Therme mit 1 Tritiumeinheit ein älteres Wasser, für das bis in die 1990er Jahre keine C-14-Altersdatierung vorlag (ZÖTL & GOLDBRUNNER, 1993). Hinweise auf die Isotopenuntersuchungen des kühleren Anteiles der Schwefelquelle sowie der Schwefeltherme und der Wasserversorgung Leithaprodersdorf finden sich bei WIMMER (1992: Abb. 6; siehe Abbildung 46). Der sehr niedrige Sauerstoff-18-Gehalt ( $\delta^{18}\text{O}$ ) von -12,36 ‰ (ELSTER et al., 2016) lässt in Verbindung mit dem nahezu tritiumfreien Wasser der Thermalquelle auf ein eiszeitliches Wasseralter schließen (freundliche mündliche Mitteilung von Univ.-Prof. Dr. Dieter Rank, 16. November 2010). Nach ELSTER et al. (2016: 76) wurde für das Thermalwasser von Leithaprodersdorf im Rahmen des TRANSENERGY-Projektes ein C-14-Modellalter von rund 5.900 Jahren berechnet.

Im Umkreis der Schwefeltherme von Leithaprodersdorf gibt es noch weitere Hinweise auf thermale Tiefenwässer. In der zwischen Seibersdorf und Hof am Leitha-berge abgeteuften Counterflushbohrung CFL12 wurde am 24. Oktober 1941 aus einem Sandhorizont in 135–142 m Tiefe (Oberkante Sarmatium) bei einem leichten Wasserausbruch ca. 20° C warmes Wasser mit einem deutlichen Geruch nach Schwefelwasserstoff dokumentiert. Ferner führt KÜPPER (1977b: 297) an, dass in einer Strukturbohrung im Gebiet von Landegg, südwestlich von Wimpassing an der Leitha, in 90 m Tiefe ein 36° C heißes Schwefelwasser angetroffen wurde, das er mit den Randstörungen in Verbindung sah (vgl. geologische Karte). In diese Gruppe von störungsbedingt auftretenden Thermalwässern reiht sich auch die ehemalige Schwefel-Thermalquelle von Schützen am Gebirge, am Südwestrand des Leitha-



gebirges ein, deren Thermalwasserkomponente jedoch im 19. Jahrhundert versiegt ist (HÄUSLER, 2010).

Vergleicht man nun die natürlich austretenden Thermalwasservorkommen am West- und Ostrand des südlichen Wiener Beckens, so finden sich in der näheren Umgebung des Kartenblattes 77 Eisenstadt folgende Ähnlichkeiten und Unterschiede:

- Bei der Therme Leithaprodersdorf (über 20° C) treten im Bruchsystem nördlich der unterostalpinen Wippassinger Scholle unterschiedlich temperierte Schwefelwässer aus, die durch sehr hohe Gehalte an Spurenelementen (speziell Strontium und Bor, aber auch Rubidium) und einen relativ hohen Anteil an freiem Kohlendioxid charakterisiert sind. Mit über 3.000 mg/l ist die Gesamtmineralisierung deutlich höher als jene von Bad Fischau bzw. Vöslau und Baden und ist nur mit jener der Therme Bad Deutsch-Altenburg (bzw. des erbohrten Thermalwassers von Wien-Oberlaa) vergleichbar. Verbindet man die Thermalwasseraustritte am Nordrand des Unterostalpins (Leithaprodersdorf–Mannersdorf–Deutsch-Altenburg), so können diese, am Ostrand des südlichen Wiener Beckens gelegen, als östliche „Thermenlinie“ bezeichnet werden. Aus der Therme Leithaprodersdorf rinnen etwa 15 l/s Mischwasser in den Johannesbach ab. Im südlichen Einzugsgebiet befindet sich ein verkarsteter Mitteltriasdolomit. Als Infiltrationsgebiet für das Thermalwasser Leithaprodersdorf kommt das Leithagebirge in Betracht.
- Im Bereich der Akratopege (eine Quelle, deren Temperatur der mittleren örtlichen Jahrestemperatur entspricht, also unter 20° C) von Bad Fischau treten, ebenfalls an Brüchen, unterschiedlich temperierte Wässer aus, die als „Warme Fische“ abfließen. Die Gesamtmineralisierung ist mit knapp 500 mg/l vergleichsweise sehr gering. Das aus dem kalkalpinen Hinterland zufließende kalte Karstwasser wird im Beckenuntergrund erwärmt und tritt – vom Neogen des südlichen Wiener Beckens gestaut – an den Randklüften der westlichen „Thermenlinie“ oberflächlich aus.
- Die Haupt-Infiltrationsgebiete (Recharge-Gebiete) für die Thermalwässer am West- und Ostrand des südlichen Wiener Beckens sind somit unterschiedlich (Kalkalpin für die westliche Thermenlinie und Unterostalpin für die östliche Thermenlinie), die generellen Mechanismen jedoch ähnlich: über Karstaquifere versickern kalte Niederschlagswässer in größere Tiefen, werden aufgewärmt und steigen an den Rändern des Neogenbeckens, dessen Sedimente als relativer Stauer fungieren, entlang von Brüchen wieder auf und treten punktuell an der Oberfläche aus (WESSELY, 1983, 2000a, b, 2006). Die Gesamtmineralisation der Thermalwässer hängt dabei von der „Lösung der Karbonat-Aquifere“ und dem Ausmaß der Aufnahme von hoch konzentrierten, vor allem Chlorid führenden Porenwässern aus den neogenen Sedimenten ab. Die Wässer der östlichen Thermenlinie führen deutlich höhere Mengen an freiem Kohlendioxid als jene der westlichen Thermenlinie, wobei das Auftreten CO<sub>2</sub>-haltiger Wässer (bei einem entsprechenden Bor/Chlorid-Verhältnis) im Allgemeinen mit postvulkanischen Erscheinungen in Verbindung gebracht wird (ZÖTL & GOLDBRUNNER, 1993).

### 10.1.3. Quellzonen von Kleinhöflein und Großhöflein

Am Südrand des Leithagebirges sind hochgelegene kleinere Quellaustritte häufig an Klüfte im Kristallin gebunden. Im Bereich von Kleinhöflein bildete sich ehemals eine „nasse Zone“, die nach KÜPPER (1952) auf die Wasserführung im Karst- und Porenquifer des Badeniums im tektonisch gestörten Grenzbereich zum (relativ) stauenden Pannonium zurückzuführen war.

Um 1800 bestand in Großhöflein bereits ein Badhaus (heute Hauptstraße 10). In der Ortschronik von SCHLAG (2003: 208ff.) findet sich ein Hinweis, dass es sich im Jahr 1808 bei der Quelle nicht um Thermalwasser gehandelt haben dürfte. Besonders erwähnt wurde nämlich ein Wald, dessen Holz zum Aufheizen des Badewassers dringend gebraucht wurde, da die Schwefelquelle „nicht von Natur warm ist und gehitzt werden muß.“ (l.c.: 194). Vom Südwestrand des Leithagebirges bei Großhöflein beschreibt CARLÉ (1975: 455) eine gering schüttende Schwefelquelle mit einer Temperatur von 13,1° C, die an ein Bruchsystem gebunden ist. Bei dieser dürfte es sich um die höher mineralisierte Radegundis-Quelle handeln, die als schwefelhaltiges Natrium-Chlorid-Hydrogenkarbonat-Mineralwasser bezeichnet wird.

#### 10.1.4. Karstwässer von St. Georgen am Leithagebirge und Eisenstadt

Eine frühe Zusammenfassung der geologischen Verhältnisse der für die Wasserversorgung der Freistadt Eisenstadt genutzten Brunnen stammt von VETTERS (1926). Es handelte sich um folgende Brunnen und Quellen (a–f; stratigrafische Begriffe entsprechend der heutigen Gliederung):

- a) **Städtische Brunnenstube** im fürstlichen Park (Badenium; siehe Tiefbohrung H77/58 in Kapitel 6.6a) auf 200 m SH. Wassertemperatur am 20. Juli 1926: 11° C; Ergiebigkeit: 1 l/s.
- b) **Tetschmayer- oder Viehtriebquelle** (in Sanden des Pannoniums): oberhalb der Stadt am Weg nach Loretto; ca. 200 m SH; Brunnentiefe: 9,5 m; Wassertemperatur am 22. Juli 1926: 11,9° C; Ergiebigkeit: ca. 0,06 l/s.
- c) **Waschstättenquelle** (in mergeligen Sanden des Pannoniums): ca. 180 m SH; Brunnentiefe: 2,5 m; Wassertemperatur am 22. Juli 1926: 11,4° C; Ergiebigkeit: 0,16 l/s.
- d) **Eichquelle** im unteren Buchengraben (nahe dem Steinbruch des Fuhrweges Eisenstadt–Loretto); Brunnentiefe: 6,28 m; Wassertemperatur im Juli 1926: 10° C; Ergiebigkeit: 2,5–3,5 l/s.
- e) **Auquelle** wird genutzt für das Schwimmbad im Park. Quelfassung in 3–4 m Tiefe. Wassertemperatur am 19. April 1926: 11° C; Ergiebigkeit: 2 l/s.
- f) **8 Quellen** im Antonius- und Einsiedlergraben (Glimmerschiefer): Gesamtschüttung: 0,6 l/s.

Der „Attila-Brunnen“ in St. Georgen am Leithagebirge wurde von STINI (1948) als Waller mit einer Schüttung von 5,2 l/s beschrieben (Exkursionspunkt: Brunnen von St. Georgen am Leithagebirge; Abb. 64). Seinem geologischen Profil (Abb. 47) ist zu entnehmen, dass er einen Kalk- bzw. Sandsteinhorizont im Liegenden stauender Tegel des Pannoniums als Aquifer für das auffallende Quellwasser gehalten hat. Vom Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland wurden die beiden Quellen des „Attila-Brunnens“ im Jahr 1985 in 8 m Tiefe neu gefasst, womit eine Ergiebigkeit von 10 l/s erreicht wurde. Gemäß Bohrprofil des neuen Brunnens befindet sich die Quelfassung in einem gelblichen Feinsand des Pannoniums.

Die jüngsten Untersuchungen der bedeutenderen Brunnen und Quellen in Eisenstadt und St. Georgen erfolgten durch HACKER (1980). Bei den relativ gering mineralisierten und sehr gering eisenhaltigen Grundwässern handelt es sich um erdalkalische Hydrogen-Sulfat-Wässer, deren Wassertemperaturen (im Mai und November) im Bereich des langjährigen Mittels der Lufttemperatur von Eisenstadt (210 m über Adria: 10,1° C; HACKER, 1980) liegen.

Die höheren Grundwassertemperaturen wurden einerseits in den oberflächennäheren (und somit den Lufttemperaturschwankungen ausgesetzten) Grundwasserlei-

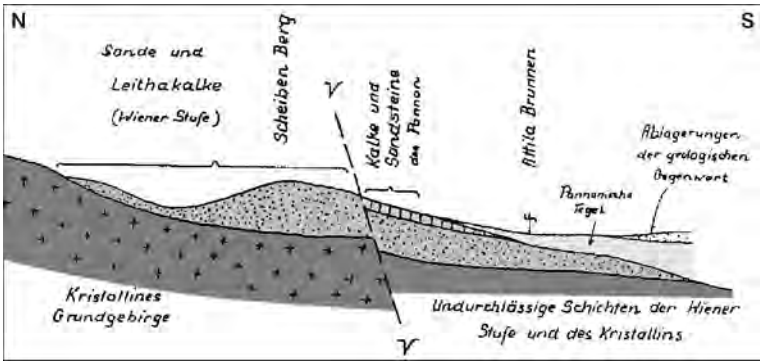


Abb. 47. Schematisches geologisches Profil im Bereich des Attila-Brunnens von St. Georgen (STINI, 1948).

tern, wie z.B. der Waschstattquelle (H77/116: 11,7° C), und andererseits im Arteser „Schloßpark“ (H77/58: Herkunft aus 219 m Tiefe: 11,8° C) gemessen.

Ein jüngerer Wasseranteil ist für den Brunnen H77/78 (6,0 ± 0,2 TE) belegt. Für (nahezu) tritiumfreie Wässer, wie etwa H77/79 und H77/24, kann ein Alter von über 50 Jahren angenommen werden. Für die mittlere Lauf- bzw. Verweilzeit der Quellwässer der Auquelle und Eichquelle bei Eisenstadt (BOROVICZÉNY et al., 1985: Abb. 4.44) wurde nach Modellrechnungen von RANK et al. (1988) ein Alter in der Größenordnung von 100 Jahren angenommen. Die Sauerstoffisotopie der Wässer in Tabelle 10 zeigt mit -10,80 ‰ bis -11,20 ‰ relativ niedrige Werte, wie sie für die Karstwässer des südwestlichen Leithagebirges charakteristisch sind (Abb. 48). Diese wurden im Rahmen einer 10-jährigen Wasserhaushaltsstudie von der Arbeitsgruppe des Geotechnischen Institutes der ehemaligen Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal unter der Leitung von Dr. Dieter Rank sehr eingehend untersucht. Sie gelangten in der Studie (BOROVICZÉNY et al., 1985: 163) zu dem Schluss, dass sich die niedrigen Verhältniswerte der stabilen Sauerstoffisotope  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  ( $= \delta^{18}\text{O}$ ) um etwa -11,20 ‰ nicht aus einem Höheneffekt (mit einer mittleren Höhe des Infiltrationsgebietes um etwa 2.000 m Seehöhe) erklären, sondern dass diese durch die bevorzugte Speisung des Karstsystems mit Winterniederschlägen zustande kommen.

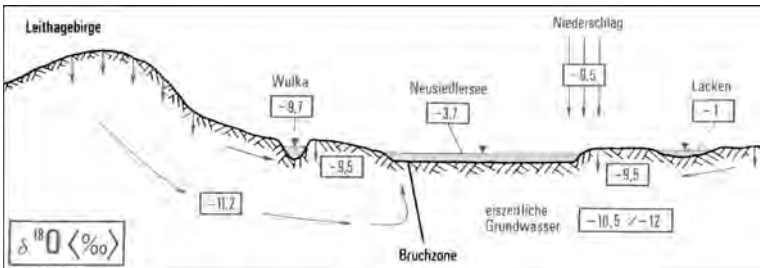


Abb. 48.  $\delta^{18}\text{O}$ -Gehalt des Niederschlages, der Oberflächengewässer und der Grundwässer im Gebiet des Neusiedlersees (Jahresmittel; BOROVICZÉNY et al., 1985: Abb. 3.2).

Wasserspender	Probenahme (Monat/ Jahr)	Schüttung	Temp. (°C)	pH	Ca <sup>2+</sup> mg/l	
H77/78: Brunnen im Esterházy'schen Meierhof („Bauhofgelände“ der Gemeinde Eisenstadt)	11/1979	k.A.	10,4	8,07	156,0	
H77/58: Arteser im Schloßpark (ehemaliger Park Esterházy)	05/1980	ca. 1 l/s	11,8	7,15	102,5	
H77/79: Quelle am Nordufer des Maschinenteiches (ehemaliger Park Esterházy)	05/1980	4–10 l/s	10,6	8,11	93,0	
H77/116: Quelle Hartsteig 1a ( <b>Waschstattquelle</b> )	05/1980	k.A.	11,7	7,2	112,0	
H77/345: Quelle im nördlichen Kasernengelände ( <b>Auquelle</b> )	11/1979	0,2 l/s	10,7	7,62	95,1	
H77/370: Quelle für Notwasserversorgung der Kaserne ( <b>Eichquelle</b> )	11/1979	1,5 l/s	9,5	7,96	89,0	
Ca. 25 m tiefer Brunnen in der Sandgrube St. Georgen	05/1980	1–2 l/s	9,6	7,2	108,5	
H77/24: „ <b>Attila-Brunnen</b> “ in St. Georgen	03/1980	ca. 3 l/s	10,2	7,15	94,6	

Tab. 10.

Physikalisch-chemische Kennwerte und Werte der Tritiumeinheiten sowie der stabilen Isotope von Brunnen- und Quellwässern in der Umgebung von Eisenstadt (HACKER, 1980) mit Ergänzungen.

## 10.2. Mineralsäuerlinge am Rand des Rosaliengebirges

Am Ostrand des Rosaliengebirges ist ein lokales fiederförmiges Bruchstaffelsystem ausgebildet, an dem die neogene Schichtfolge in Richtung Eisenstädter Becken tektonisch abgesenkt worden ist. An diese Bruchstaffeln sind eisenhaltige Säuerlinge gebunden. Es handelt sich um den knapp 500 m westlich des Kartenblattes 77 gelegenen Säuerling der Paul-Quelle von Sauerbrunn (heute Bad Sauerbrunn) sowie die 2 km südlich der Kirche von Neudörf, östlich von Katzelsdorf (ebenfalls auf dem benachbarten Kartenblatt 76) gelegene Marien-Quelle. Die Marien-Quelle tritt natürlich aus, während das Wasser der Paul-Quelle von Bad Sauerbrunn in historischer Zeit in einem wenige Meter tiefen Quellschacht gefasst und zwecks weiterer Erschließung 1967 in einer 85 m tiefen Bohrung als „Gemeindequelle“ erschrotet wurde. Wie für bohrtechnisch gewonnene Grundwässer üblich, wird der Begriff „Quelle“, der eigentlich nur für natürlich ausfließende Grundwässer verwendet wird, in den Folgekapiteln unter „Anführungszeichen“ beibehalten.

ZÖTL & GOLDBRUNNER (1993: 264) bezeichnen die **Marien-Quelle** vom Wassertypus her (nach den Hauptionen der Ionenäquivalentkonzentration in mmol/l) als Calcium-Magnesium-Hydrogencarbonat-Säuerling (Tab. 11). Die Hydrochemie des im Kristallin austretenden Säuerlings ist prinzipiell mit jener der Paul-Quelle bzw. der erbohrten „Gemeindequelle“ von Bad Sauerbrunn vergleichbar, wenn auch die Summe der Elektrolyte nur die Hälfte bzw. ein Drittel beträgt.

	Mg <sup>2+</sup> mg/l	Na <sup>+</sup> mg/l	K <sup>+</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	HCO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/l	Tritium- einheiten (±0,2 TE)	δ <sup>18</sup> O in ‰ (±0,1‰)	<sup>2</sup> H in ‰ (±1,0‰)
	35,3	17,8	24,4	7,5	192,0	482,0	128 ± 6	-10,9	-76,5
	20,9	8,6	1,76	8,9	83,7	313,6	k.A.	-10,8	-78,2
	13,3	7,3	1,66	5,7	53,0	294,0	20 ± 1	-10,8	-78,0
	17,0	12,9	1,60	14,6	57,7	353,9	k.A.	-10,8	-79,7
	16,3	10,2	1,5	4,7	47,0	332,0	38 ± 2	-11,3	-78,9
	9,4	8,05	0,94	4,4	39,0	282,0	56 ± 3	-11,2	-80,2
	19,6	12,2	1,35	7,1	31,6	410,0	k.A.	-11,2	-80,8
	21,7	10,9	4,9	11,0	38,6	340,5	22 ± 1	-11,2	-80,3

zung der Archivbezeichnungen der Fachabteilung Hydrogeologie der Geologischen Bundesanstalt (k.A. = keine Angabe).

Dem Kristallin lagern im Bereich von Bad Sauerbrunn Sedimente des Badeniums und Sarmatiums auf. Das Badenium (Lageniden-Zone nach KÜPPER, 1962) besteht aus dunklen Tonen und Mergeln mit mächtigen Einschaltungen von Grobsand- und Schotterlagen. Das Neogen wird von einer 4–6 m mächtigen Lage aus schlecht gerundetem Kristallinschutt überlagert. Im Bereich der Quelle, die seit 1908 die Bezeichnung **Paul-Quelle** (Abb. 49; Exkursionspunkt: Säuerling von Bad Sauerbrunn) führt, wurden wiederholt archäologische Grabungen durchgeführt. Im Jahr 1925 wurden bei Grabungsarbeiten bronzezeitliche Keramikscherben entdeckt, die vermuten lassen, dass das Wasser zumindest seit dem 2. vorchristlichen Jahrtausend genutzt wurde (KAUS, 2006c). Aufgrund der nahe gelegenen Fundstellen römischer Villen (durch den Ort führte auch eine Vicinalstraße, die von Scarabantia – Sopron/Ödenburg – in Richtung Wiener Neustadt verlief) ist auch eine römerzeitliche Nutzung des Quellwassers wahrscheinlich.

Die ältesten Angaben über die Heilquelle stammen aus dem Werk von CRANTZ (1777) über die Gesundbrunnen der österreichischen Monarchie. Im Jahr 1800 wurde im Auftrag von Fürst Paul Esterházy von dem Physikus des Ödenburger Komitates, dem Arzt Nepomuk Hell, das Heilwasser in Sauerbrunn erstmals untersucht (BALASKO, 1999). Aufgrund dieser Untersuchungen ließ der Fürst im Jahr 1803 ein Gasthaus errichten, dem später das Südbahnrestaurant folgte. Im selben Jahr erfolgte die Fassung der „Paul-Quelle“ und mit dem Bahnbau der Linie Wiener Neustadt–Ödenburg wurde auch die Bahnstation „Pötschinger Sauerbrunn“ eröffnet, wodurch der Kurbetrieb mit der „Pötschinger Mineralquelle“ begann.

		mg/l	Marien-Quelle Katzelsdorf (1969)	Paul-Quelle Bad Sauerbrunn (1963)	Gemeindequelle Bad Sauerbrunn (1973)	Markus-Quelle Pötsching (1990)	Thermalquelle Leithaprodersdorf (1963)
Lage am Kartenblatt			GK 76	GK 76	GK 76	GK 77	GK 77
Kationen	Natrium	Na <sup>+</sup>	9,0	167,1	333,0	41,5	182
	Kalium	K <sup>+</sup>	2,2	11,2	48,3	4,9	
	Magnesium	Mg <sup>2+</sup>	26,8	117,9	363,3	35,5	166
	Calcium	Ca <sup>2+</sup>	72,2	215,5	383,6	93,0	474
	Eisen	Fe <sup>2+</sup>	5,3	4,2	6,2	0,25	n.b.
Anionen	Chlorid	Cl <sup>-</sup>	5,3	40,8	79,5	14,9	205,0
	Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	23,6	313,0	900,6	103,6	1.402,0
	Hydrogen- karbonat	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	353,8	1.249,0	2.689,0	456,3	598,0
	gasförmig	CO <sub>2</sub>	1.584,0	2.266,0	2.049,0	n.b.	177,0
<b>Summe (mg/l)</b>			<b>2.082,2</b>	<b>4.413,04</b>	<b>6.889,2</b>	<b>750,0</b>	<b>3.229,0</b>

Tab. 11.

Auszugsweise Wiedergabe der wichtigsten Lösungsinhalte der Mineral- und Thermalwässer auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt und seinem Umfeld mit Jahr der Analyse (in Klammer). Angabe der Schüttung bei Quellen (k.A. = keine Angabe) bzw. der Konsensmenge bei erbohrtem Tiefengrundwasser. Freies Kohlendioxid ist gasförmiger Bestandteil. Angaben der Massenkonzentration in mg/l aus ZÖTL & GOLDBRUNNER (1993; n.b. = nicht bestimmt).

In der Arbeit von WACHTEL (1859) über Ungarns Kurorte und Mineralquellen ist dem Sauerling ein Kapitel gewidmet. Im Jahr 1909 erlangte der Kurort, der bis dahin zu Pötsching gehörte, als Kleingemeinde mit dem Namen „Savanyúkút“ seine Selbstständigkeit. Im Jahr 1958 wurde die Paul-Quelle in ca. 12,5 m Tiefe neu gefasst, wobei die Schüttung für einen Kurbetrieb zu gering war. Im Zuge einer Neufassung der Quelle 1958/1959 ist die Geologie der Heilquelle Sauerbrunn von KÜPPER (1962) detailliert untersucht worden. Die Art des Quellaustrittes beschreibt KÜPPER (1962: 42): „...die sehr dichten Tonmergel der Lagenidenzone werden von einer zirka E-W verlaufenden Spalte durchsetzt, die von Kristallinschotter (kaum kantengerundet) erfüllt ist; die Kohlensäure als Gas und die mit ihr vergesellschafteten harten Wässer steigen als relativ begrenzter zylindrischer Strahl mit schwachen Nebenästen in der Schotterspalte auf und haben von hier durch die ursprünglich wohl schlammige junge Talfüllung sich den Weg zur Oberfläche gebahnt;...“, wobei die lösende Wirkung der CO<sub>2</sub>-Gase zur Freihaltung des Wasserweges beigetragen hat.

Die keilförmige Spaltenfüllung kann mit einer synsedimentären Bruchtektonik am Westrand des neogenen Eisenstädter Teilbeckens in Verbindung gebracht werden, wie sie von CHAHIDA (1970) in Aufschlüssen des sandigen Sarmatiums am nördlichen Ortsende von Bad Sauerbrunn dokumentiert worden ist.

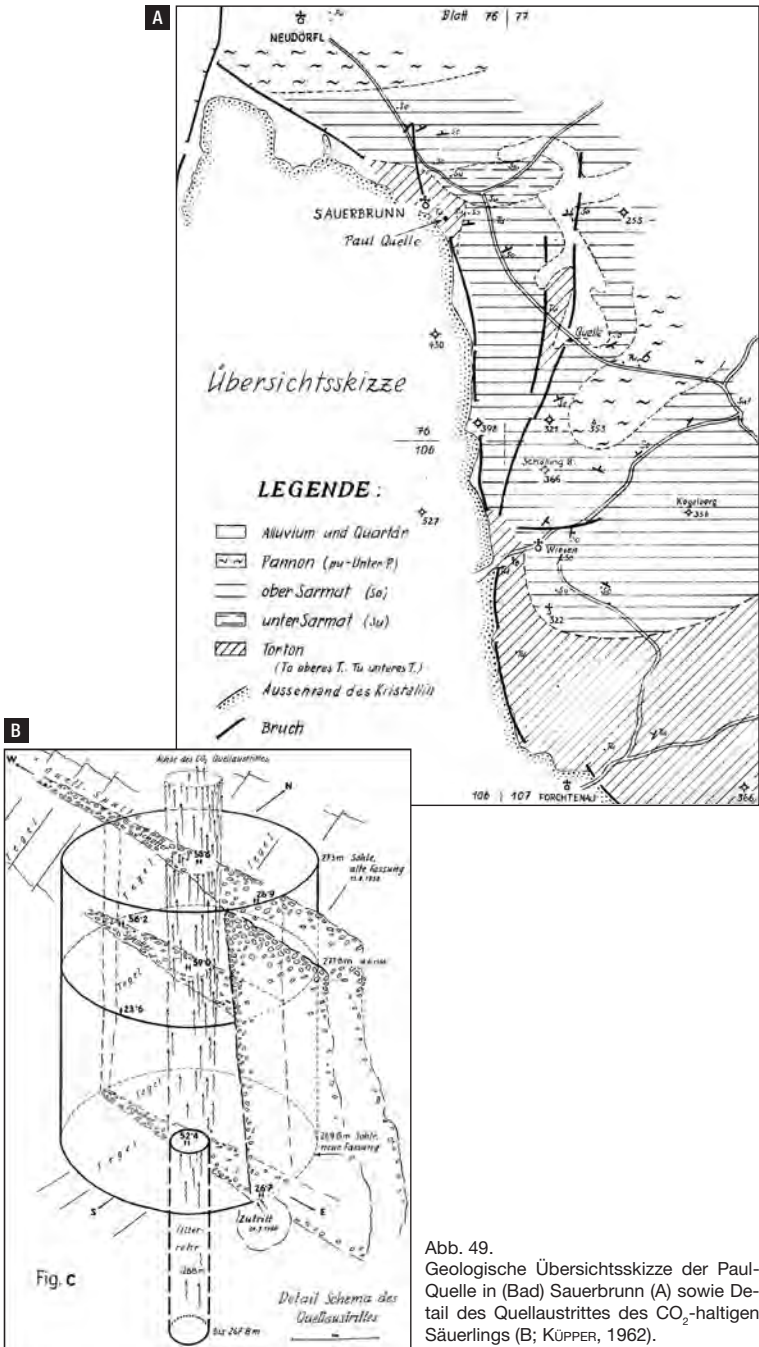


Abb. 49. Geologische Übersichtsskizze der Paul-Quelle in (Bad) Sauerbrunn (A) sowie Detail des Quellaustrittes des CO<sub>2</sub>-haltigen Sauerlings (B; KÜPPER, 1962).

Im Ortsgebiet von Bad Sauerbrunn wurden zahlreiche weitere harte Brunnenwässer analysiert, deren Gesamthärte aus der Lösung der im basalen oberen Sarmatium vorkommenden Gipsdrusen stammen dürfte.

Für eine weitere Mineralwassererschließung in größerer Tiefe wurden in den 1970er Jahren ca. 500 m östlich der Paul-Quelle geoelektrische Tiefensondierungen und zusätzlich szintillometrische Messungen durchgeführt. Diese ließen die Schlussfolgerung zu, dass auf diese relativ kurze Entfernung die Kristallinoberkante bereits in einer Mindesttiefe von 250 bis 400 m zu erwarten wäre (RAMMNER, 1976, 1977). Im Jahr 1967 wurde dann im Auftrag der Gemeinde Sauerbrunn im Kurpark, ca. 220 m südöstlich der Paul-Quelle, eine 85 m tiefe Probebohrung abgeteuft, deren Hauptzufluss (wie bei der Paul-Quelle) aus dem Basiskonglomerat des Badeniums erfolgte. Zwischen den beiden tektonisch getrennten Aquiferen dürfte indirekt (über die CO<sub>2</sub>-Führung) auch ein hydraulischer Zusammenhang bestanden haben, da die starken Gaseruptionen (CO<sub>2</sub>) während der Bohrung der Gemeindequelle zu einer starken Abnahme der Ergiebigkeit der Paul-Quelle geführt haben, so dass die Probebohrung vorübergehend sogar eingestellt werden musste. In einer dann in ca. 76 bis 81 m Tiefe festgelegten Filterstrecke wurde das hoch mineralisierte und stark CO<sub>2</sub> führende Wasser gefasst und nach Festlegung einer Konsensmenge von 0,33 l/s seither als „**Gemeindequelle**“ gefördert. Die Angaben zur Wasserchemie der Tabelle 11 stammen aus der großen Heilwasseranalyse. Seit der Heilquellenerklärung im Jahr 1975 führt der Ort bekanntlich die Bezeichnung „Bad“ Sauerbrunn, wobei gleichzeitig die vormals 0,3–0,5 Liter pro Sekunde schüttende Paul-Quelle geschlossen wurde.

Die Wässer der an eine höhere Bruchscholle gebundenen Paul-Quelle und der weiter östlich, auf einer beckenwärts abgesenkten tieferen Scholle erschoteten „Gemeindequelle“ unterscheiden sich hinsichtlich Konzentration und Mineralisierung erheblich. Während es sich bei der Paul-Quelle um einen eisenhaltigen Calcium-Magnesium-Natrium-Hydrogencarbonat-Sulfat-Mineralsäuerling handelt, führt der hohe Magnesiumgehalt der Gemeindequelle zur Bezeichnung des Wassertyps als Magnesium-Calcium-Natrium-Hydrogencarbonat-Sulfat-Mineralsäuerling. In der Nutzungsperiode 1973 bis 1980 ist die Summe der gelösten Stoffe von 4.841 mg/l auf 3.859 mg/l zurückgegangen, der Gehalt an gelöstem freiem CO<sub>2</sub> hat sich von 2.049 mg/l auf 2.340 mg/l erhöht, der Wassertyp ist erhalten geblieben (ZÖTL & GOLDBRUNNER, 1993). Beide Wassertypen, sowohl die Paul-Quelle (1. Wert) als auch die Gemeindequelle (2. Wert) weisen sehr hohe Gehalte an Spurenelementen auf, vornehmlich die Kationen Lithium (400 µg/l zu 1.000 µg/l) und Strontium (2.160 µg/l zu 4.300 µg/l) bzw. Bromid (70 µg/l zu 2.600 µg/l) als Anion. Nach wie vor sind heute aufgrund des Servitutsrechtes alle (hauptgemeldeten) Ortsbewohner von Bad Sauerbrunn berechtigt, täglich kostenlos einen Liter Heilwasser für den Eigenbedarf abzufüllen.

Knapp 10 Jahre nach der Eröffnung eines neu errichteten Kurmittelhauses und eines Kurhotels im Jahr 1985 erfolgte im Kurpark 1994 die erfolgreiche Neubohrung der Gemeindequelle und im Jahr 1997 wurde, im Bereich einer Störung 1,5 km nordöstlich von Bad Sauerbrunn, in 1.000 m Tiefe, im Grenzbereich Neogen/Kristallin, 40° C heißes Thermalwasser erbohrt (Bohrprofil H77/680).

Die von arsenal research analysierten Hydroisotopen der Thermalwasserbohrung 1997 wurden in einem Gutachten der Firma Geoteam Ges m.b.H. von Dezember 2002 dokumentiert. Der Wert von 0,4 ± 0,2 Tritiumeinheiten (TE) lässt auf ein älteres Wasser schließen. Der Sauerstoff-18-Wert (δ<sup>18</sup>O) von -11,57 ‰ ± 0,1 ‰ (ELSTER et al., 2016) lässt eventuell ein eiszeitliches Wasser vermuten, was durch eine <sup>14</sup>C-Datierung überprüft werden sollte (freundliche mündliche Mitteilung von Univ.-Prof. Dr. Rank vom 23. Februar 2011). Ihr Einzugsgebiet dürfte ein kommunizierender



Kluftaquifer im Kristallin sein, über den der Niederschlag in die neogenen (fluviatilen) Sand- und Kieslagen des Mattersburger Neogenbeckens infiltriert. Die starke CO<sub>2</sub>-Zufuhr ist auf tiefe Randbrüche im Grenzbereich Kristallin/Neogen beschränkt, die relativ niedrigen Borgehalte der Paul-Quelle (von ca. 1 mg/l) weisen nach ZÖTL & GOLDBRUNNER (1993: 265) nur auf eine ganz geringe „postvulkanische“ Aktivität hin. Von der südöstlich der Paul-Quelle gelegenen Ochsenschuh-Quelle ist der CO<sub>2</sub>-Gehalt von KÜPPER (1962) nicht bestimmt worden.

### **10.3. Das Grundwasser im Wulka-Einzugsgebiet**

Da gemäß Richtlinie 2000/60/EG ein Grundwasserkörper als ein „separates Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter“ definiert wird, umfasst der Grundwasserkörper Wulkatal somit alle Aquifere im Wulka-Einzugsgebiet. Das auf das Kartenblatt 77 entfallende Wulka-Einzugsgebiet besteht einerseits aus gering durchlässigem Kristallin des Leithagebirges mit einer neogenen Bedeckung, deren kalkige Fazies des Badeniums und Sarmatiums stark verkarstet ist. Da Niederschläge aus dem Leithagebirge rasch das Karstwasserreservoir ergänzen, gelangt kaum Oberflächenabfluss in das Wulka-Becken, worauf schon in den Erläuterungen zur Hydrogeologie der Karstquellen am Südostrand des Leithagebirges auf Blatt 78 Rust (HÄUSLER, 2010) sowie im vorigen Kapitel über die Karstwässer von St. Georgen am Leithagebirge und Eisenstadt (Kapitel 10.1.4) hingewiesen wurde. Die Infiltration von Niederschlagswässern in die grobklastische Randfazies des Neogens ergänzt ferner auch die Tiefengrundwässer in Beckenlage. Der Großteil der Hänge im Wulka-Einzugsgebiet besteht jedoch aus tonig-schluffig-sandigen Ablagerungen des Pannoniums mit Bedeckung durch Löß und Schwemmlöß. Nach Starkniederschlägen im Wulka-Einzugsgebiet kommt es daher regelmäßig zu einem starken Oberflächenabfluss mit Überschwemmungen in den Talbereichen. Da der Geschiebeeintrag aus den Hängen mit unterostalpiner Schichtfolge (Rosalia und Leithagebirge) relativ gering ist, ist im Wulkatal nur ein geringmächtiger Kies- und Sandkörper als 1. Aquifer ausgebildet. Diese allgemeine Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse lässt schon vermuten, dass die Grundwasserstockwerke sehr unterschiedlich aufgebaut sind und die Wässer des Grundwasserkörpers „Wulkatal“ somit unterschiedliche mittlere Verweilzeiten aufweisen.

Eine statistische Auswertung hydrochemischer Daten von Grundwassermessstellen der Grundwasserkörper-Gruppe Wulkatal auf Basis des Monitorings im Zuge der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV gemäß BGBl Nr. 479/2006; ehemalige Wassergüteerhebungsverordnung – WGEV) findet sich in KRÁLIK et al. (2011). Vergleicht man die Wasseralter der Grundwasser-Gruppe, so ergeben sich – erwartungsgemäß – für die aus unterschiedlichen Aquiferen entnommenen Grundwässer heterogene mittlere Verweilzeiten von unter fünf Jahren bis 26 bis 50 Jahren (KRÁLIK et al., 2011: 160).

Im folgenden Kapitel wird detaillierter auf ältere Untersuchungen über Tiefengrundwässer im Wulka-Einzugsgebiet eingegangen.

#### **Das Projekt „Tiefengrundwasser Mattersburger Becken“**

Die Tiefengrundwässer des Wulka-Einzugsgebietes sind in einem Projekt der Geologischen Bundesanstalt in den Jahren 1995 bis 1998 untersucht worden. Das Projektgebiet beinhaltet auch den Untergrund der nördlich anschließenden Wiener Neustädter Pforte. Der Großteil des Projektgebietes entfällt auf Blatt 77 Eisenstadt, teilweise erstreckt es sich auf die südlichen und westlichen Nachbarblätter. In einer

frühen Projektphase erfolgte in den Gemeinden Pötsching, Zillingtal, Steinbrunn, Zillingdorf und Neudörf eine Brunnen- und Quellenaufnahme (HÄUSLER et al., 1996; KHORRAMSCHAHI, 1999).

Im Zuge der Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt im Jahr 1997 wurden die Ergebnisse dieser Projektstudie „Tiefengrundwasser Mattersburger Becken“ vorgestellt (KOLLMANN & PASCHER, 1997). Die integrative Studie beinhaltete Methoden der Luftbild- und Satellitenbildinterpretation, umfangreiche hydrogeologische Geländeuntersuchungen mit Quell- und Brunnenaufnahmen, aerogeophysikalische Messprofile mit bodengeophysikalischen Referenzprofilen, Bohrungen, sedimentologische und hydrochemische Laborauswertungen, Pumpversuche, Infiltrations- und Markierungsversuche sowie Langzeitbeobachtungen (KOLLMANN, 1997b; HÄUSLER et al., 1997b, c). Von unschätzbarem Wert waren die auf der Dissertation von Günther Pascher beruhenden Kenntnisse des Neogens im südlichen Projektgebiet (PASCHER, 1988a, b, 1989, 1991a, 1997). Interessante Aspekte ergaben sich aus der Berücksichtigung von 90 km Profilen der Reflektionsseismik und Tiefbohrungen der Erdölindustrie (MARSCH, 1997).

Das Neogen des Mattersburger Teilbeckens ist über dem Kristallin des Rosaliengebirges bzw. dem Ödenburger Kristallin als generell flach nach Norden einfallende Abfolge von Ablagerungen des Badeniums, Sarmatiums und Pannoniums ausgebildet.

Die Grundwasserführung im Wulka-Einzugsgebiet ist an permeable Einschaltungen in den marinen Ablagerungen des Mattersburger Neogenbeckens gebunden. Wie für den Aquifer (des Badeniums) der „Paul-Quelle“ bzw. den tektonisch abgesenkten Aquifer der „Gemeindequelle“ von Bad Sauerbrunn ist auch für den tektonisch abgesenkten Aquifer (des Sarmatiums) der ehemaligen „Markus-Quelle“ bei Pötsching als Infiltrations- und Grundwasser-Erneuerungsgebiet (recharge area) das Unterostalpin des Rosaliengebirges anzunehmen. Die von der BVFA Arsenal im Jahr 1989 durchgeführten Isotopenuntersuchungen (ZÖTL & GOLDBRUNNER, 1993) ergaben mit  $0,1 \pm 0,5$  TE (Tritiumeinheiten) ein tritiumfreies und daher älteres Grundwasser, für das mit einem  $^{14}\text{C}$ -Messwert von  $5,6 \pm 0,4$  pmc (= percent of modern carbon) unter der allgemein getroffenen Annahme einer Anfangsaktivität von 85 %  $^{14}\text{C}$ -modern bei einer Halbwertszeit von 5.730 Jahren ein Wasseralter in der Größenordnung von etwa 20.000 Jahren angenommen werden kann (freundliche mündliche Mitteilung von Univ.-Prof. Dr. Dieter Rank vom 16. November 2010).

Die aerogeophysikalische Vermessung im Bereich Wiesen (nordwestlich von Mattersburg) umfasste die Methoden der elektromagnetischen Widerstandskartierung, der Kartierung der anomalen magnetischen Totalintensität sowie die radiometrische Kartierung (SEIBERL et al., 1996). Teilaspekt der hydrogeologischen Projektarbeiten war die Interpretation der aerogeophysikalischen Werteverteilungsmuster im Raum Mattersburg-Umgebung (SEIBERL & SUPPER, 1998) unter Verwendung der geologischen Karte von FUCHS (1962: Tafel 1) durch HÄUSLER & KUFFNER (1997). Vor der Festlegung von Bohrpunkten erfolgte ein umfangreiches bodengeophysikalisches Messprogramm durch SEIBERL & SUPPER (1998).

Hauptergebnis des hydrogeologischen Teilprojektes der Universität Wien waren die fünf Kartenbeilagen des Projektgebietes 1:50.000 (HÄUSLER et al., 1997a):

- Übersicht der Bohrungen > 20 m Tiefe.
- Brunnen- und Quellaufnahme.
- Übersicht der Bruchtektonik und der geologischen Profilschnitte.
- Geologische Profile durch das Mattersburger Becken.
- Geologische Profilschnitte (anhand der Bohrprofile > 20 m Tiefe).

Einziges Tiefenprofil in dem ca. 400 km<sup>2</sup> großen Projektgebiet ist die 1.415 m tiefe Bohrung Zillingtal 1 (Kapitel 6.6t). Das NW–SE-Profil 96/1 zeigt im Bereich des Pötttschinger Sattels das durch zahlreiche Bohrungen gut belegte Abtauchen der Kohle führenden Neufelder Schichten in Richtung südliches Wiener Becken. Das etwa West–Ost orientierte Profil 96/2 quert die Bruchstufen östlich des Rosaliengebirges und reicht bis zum Leithagebirge.

Mehrere Expertisen über die Tiefengrundwasservorkommen des Mattersburger Beckens, die überwiegend auf einer Interpretation von Seismikprofilen der Erdölindustrie beruhen, stammen von MARSCH (1998, 2003, 2005). Die Zusammenfassung aller Projekt-Teilberichte sowie die synoptische Auswertung der Ergebnisse des Projektes „Tiefengrundwasser Mattersburger Becken“ erfolgte durch KOLLMANN (1998).

Basierend auf den Vorstudien von MARSCH (1997, 1998) wurden in einem neuartigen Ansatz prominente Reflektoren in den von der Erdölindustrie im Mattersburger Becken gemessenen Seismikprofilen kartiert, struktureologisch ausgewertet und hydrogeologisch interpretiert (MARSCH, 2003, 2005). Als Referenzprofil für die geologische Interpretation dieser Seismikprofile wurde die 1.415 m tiefe Bohrung Zillingtal 1 sowie deren Bohrlochlogs herangezogen. Die profilmäßige Identifizierung von fünf Reflektorenpaketen (Geschwindigkeitsunterschiede im Pannonium, Sarmatium/Pannonium, Badenium/Sarmatium, Badenium und Karpatium/Badenium) wurde in einem hypothetischen Ansatz – im Vergleich mit der hydrogeologischen Situation im Wiener Becken bzw. in der Ungarischen Tiefebene – mit Tiefengrundwasser-Aquifern in Verbindung gebracht. Das Ausbeüßen seismischer Reflektoren nahe der Geländeoberfläche wurde dann sowohl als potenzielles Infiltrationsgebiet (Recharge-Gebiet) und andererseits als Entlastungsgebiet (Discharge-Gebiet) von Tiefengrundwasser-Vorkommen interpretiert. Problematisch bei dieser regionalen Interpretation von Tiefenaquifern ist jedoch die unsichere Beurteilung des lateralen und vertikalen Fazieswechsels in den Neogenablagerungen, worauf von HÄUSLER et al. (1997a) speziell in den bruchtektonisch gestörten Profilen des Mattersburger Beckens hingewiesen wurde. Wie schwierig eine Tiefengrundwasserprospektion in diesem Gebiet tatsächlich ist, wurde eingangs am Beispiel der Markus-Quelle bei Pötttsching (sehr lokaler Kiesaquifer in 118 m Tiefe) und die relativ geringe Ergiebigkeit des bei Bad Sauerbrunn in rund 1.000 m Tiefe erbohrten Neogenaquifers erläutert. Es ist somit sehr unwahrscheinlich, dass durchgehend kartierbare Reflektoren in seismischen Profilen ebenso durchgehenden, bzw. an Brüchen versetzten Poren- bzw. Karstaquifern entsprechen.

Dass es sich ferner bei den Oberläufen der im Bereich des Pötttschinger Sattels entspringenden Bäche (in KOLLMANN, 2004: Tafel 14: „Geländeausbisse markanter Reflektorengruppen aus den seismischen Profilen“) um Discharge-Gebiete von Tiefengrundwässern handeln soll, kann nicht nachvollzogen werden, da es sich bei diesen „Quellen“ (mit Ausnahme der Steinbrunnquelle nordwestlich von Pötttsching) jeweils meist nur um den Beginn von Kleinstgerinnen in Sedimenten des Pannoniums und Pontiums handelt, deren Schüttung ausschließlich vom unmittelbaren Niederschlag abhängig ist. Bei der zwischen Mattersburg im Süden und Müllendorf im Norden flächenmäßig ausgeschiedene Zone (l.c.) „vermuteter Tiefenwasserzutritte“ handelt es sich vielmehr um lokale Recharge-Gebiete für oberflächennahe Aquifere, in denen unzählige Hausbrunnen angelegt worden sind, wie die flächendeckende Brunnenaufnahme ergeben hat (HÄUSLER et al., 1997a; KHORRAMSCHAH, 1999).

Eine „Migration von Grundwässern aus Niederösterreich, von Nordwesten nach Südosten“ und somit eine Infiltration von Grundwässern aus dem Quartär der Leitha-Niederung in die nordwestfallenden Neufelder Schichten und folglich ein hydraulischer Zusammenhang mit Tiefengrundwässern im Mattersburger Becken, wie

von MARSCH (2005: 8) postuliert wurde, ist – unter Berücksichtigung aller bekannter und genutzter Tiefengrundwässer im Mattersburger Becken (Beispiel Markus-Quelle und Thermalwasser Bad Sauerbrunn) – auszuschließen.

#### 10.4. Zur Hydrogeologie der tektonischen Schollen zwischen Leithagebirge und Mitterndorfer Senke

In diesem Abschnitt werden hydrogeologische Beobachtungen im Bereich der Leitha-Niederung, westlich von Hornstein, in der so genannten Zillingdorfer Hochscholle und im Bereich der Neufelder Staffelbrüche (hier auch als Neufelder Zwischenscholle bezeichnet), bis hin zum Südrand der Mitterndorfer Senke angeführt.

Von TAUBER (1950) stammt ein für eine Arbeitsgemeinschaft zur Planung der Gruppenwasserversorgung „Nördliches Burgenland“ verfasstes Gutachten über die Wasservorkommen in der Umgebung von Hornstein und Neufeld (Abb. 50A). Es handelt sich dabei um die künftige Nutzung des Kiesaquifers der Steinbrunner-Zillingdorfer Schotter (17), deren Mächtigkeit von 0 bis 130 m stark schwankt, was auch zu großen Schwankungen der nutzbaren Wassermengen von 0 bis 100 l/s geführt hat. Diese Schotter werden generell von den tonreichen Neufelder Schichten unterlagert, stellenweise aber auch von einem Braunkohleflöz, von dem bei weitgehender Zersetzung zu einer braunschwarzen Masse (so genannter „Mulm“) höhere Mengen an Sulfaten (Calcium-, Magnesium- und Eisensulfat) in das Grundwasser gelangen.

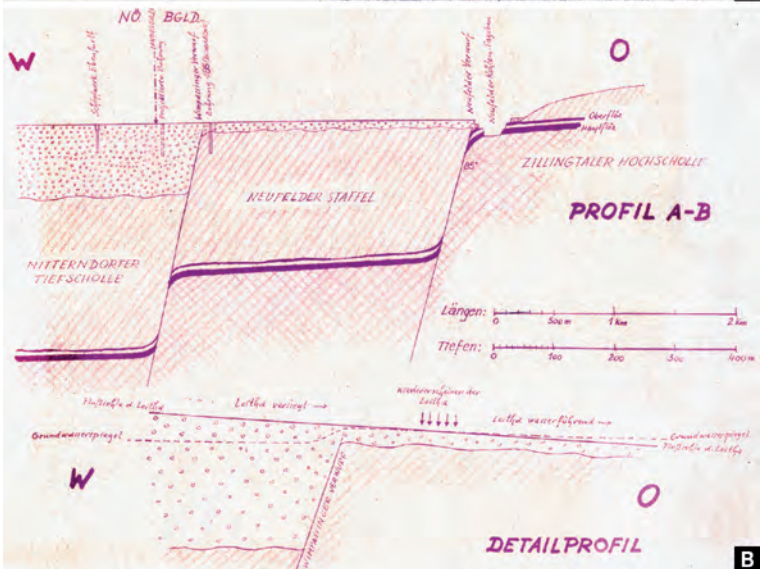
Die „Zillingdorfer Hochscholle“ beinhaltet das gesamte Areal des ehemaligen Braunkohletagbaus (heutige Folgenutzung durch Badeseen), mit einer relativ geringmächtigen Schotter-Überlagerung bzw. einer teilweisen Unterlagerung der Schotter durch „Kohlemulm“ (Abb. 50B).

Durch die Vielzahl an Bohrungen am Nordufer des Neufelder Sees war z.B. bekannt, dass die Grenzfläche zwischen Neufelder Schichten und den Schottern nicht eben ausgebildet, sondern durch ausgeprägte, bis 10 m tiefe und 100 m breite, Nord-Süd orientierte Erosionsrinnen untergliedert ist, wodurch die Mächtigkeit der Schotter zwischen 7 und 16 m schwankt. Bei einem Flurabstand von etwa 2 m schwankt entsprechend die Mächtigkeit des Grundwasserkörpers zwischen 5 und 14 m.

Der Bereich der „Neufelder Staffel“ wird im Osten durch die Zillingdorfer Hochscholle und im Norden durch die Mitterndorfer Senke begrenzt. Die fiederartigen Störungen des Neufelder Verwurfes sind im Quartär nicht reaktiviert worden, wie aus der einheitlich gering mächtigen quartären Schotterüberlagerung, sowohl auf der Neufelder Staffel als auch auf der Zillingdorfer Hochscholle, erkennbar ist. Somit betragen die Mächtigkeitsverhältnisse des Steinbrunner-Zillingdorfer Schotters auf der Neufelder Zwischenscholle ebenso zwischen 5 und 15 m und es können vergleichbare Erosionsrinnen wie auf der Hochscholle angenommen werden. Da jedoch in der Neufelder Scholle das Braunkohleflöz (Oberflöz + Hauptflöz) gegen Nordwesten tief abgesenkt worden ist und der Schotter somit überall dem Ton (des „Pontium“) aufruht, ist das Grundwasser dieses Kiesaquifers nicht sulfatbelastet. Über die Wasserhaltung der Braunkohletagbaue Neufeld I und Neufeld II (späterer Neufelder See) wird im Kapitel 9 näher berichtet. Die Bedeutung der Wasserführung selbst dieses gering mächtigen Kiesaquifers geht auch daraus hervor, dass die Neufelder Industrie im Jahr 1950 täglich dem Neufelder See rund 15.000 m<sup>3</sup> entnommen hat (umgerechnet 170 l/s), ohne dass es zu einer merklichen Absenkung des Seespiegels gekommen ist.

Abb. 50.

Hydrogeologisch relevante Gliederung der Leitha-Niederung in die Zillingdorfer Hochscholle und die Neufelder Staffel (A) mit geologischem Profil A-B und einem hydrogeologischen Detailprofil im Bereich des „Wimpassinger Verwurfes“ (TAUBER, 1950; B).



Die „**Mitterndorfer Senke**“ (hier auch als Mitterndorfer Tiefscholle bezeichnet) wird gegen die Neufelder Zwischenscholle durch einen Bruch begrenzt, der in Abbildung 50 als „Wimpassinger Verwurf“ (nördlich Ebenfurth bis Landegg; = Pottendorfer Bruch in WESSELY, 2006) eingetragen ist. Der genaue Verlauf dieses Bruches ist erst später bekannt geworden, im geologischen Kartenblatt 77 Eisenstadt verläuft diese Begrenzung der Mitterndorfer Senke südlich des seit 1961 genutzten Horizontalfilterbrunnens in Neufeld an der Leitha (Wasserbohrungen 22 und 94 der geologischen Karte). Die Begrenzung des Kiesaquifers der Mitterndorfer Senke durch den Stauer der Neufelder Zwischenscholle wirkt sich unmittelbar auf die Wasserführung der Leitha aus. Wie in Abbildung 50B im unteren Detailprofil dargestellt, kommt der Grundwasserspiegel in der Neufelder Zwischenscholle an die Oberfläche, sodass es östlich des Wimpassinger Bruches zu Grundwasserausstritten und damit einer erhöhten Wasserführung der Leitha kommt.

Die letzten Kalkulationen für die Wiederbelebung des Neufelder Kohlebergbaus stammen aus den 1990er Jahren. Die größten Bedenken betrafen dabei die Grundwassersituation, da im Bereich des Kohlevorkommens Zillingdorf wichtige Grundwasserkörper liegen, die für eine überregionale Wasserversorgung genutzt werden (HEINRICH, 1989: 28). Die wichtigsten der damals genutzten Aquifere waren einerseits die am westlichen Pottendorfer Bruch abgesenkten und bis 80 m mächtigen Schotterkörper der Mitterndorfer Senke bzw. die bis zu 20 m mächtigen Terrassenschotter im Kohlerevier selbst. Im Grundwasserfeld der Mitterndorfer Senke liegen die Anlagen Grundwasserschöpfwerk Ebenfurth und Brunnen Zillingdorf des Wasserwerkes Baden.

## 10.5. Mitterndorfer Senke

Als Mitterndorfer Senke wird der im Pleistozän tektonisch angelegte, 2–8 km breite und 40 km lange Zentralteil des südlichen Wiener Beckens bezeichnet, der mit 50 bis 150 m mächtigen, fluviatilen Ablagerungen aufgefüllt ist. Die Einspeisung des Grundwassers erfolgt durch die aus dem Gebirge austretenden Flüsse Schwarza und Piesting. Grundwasser der Mitterndorfer Senke erscheint wieder in den Quellen der Dagnitz-Fischa (Fischa-Dagnitz-Quelle), des Kalten Ganges und des Jesuitenbaches (WESSELY, 2006: 301).

Bereits 10 Jahre vor der Eröffnung der I. Wiener Hochquellenleitung begann die Wiener „Wasserversorgungscommission“ auch das Quellgebiet im Raum Wiener Neustadt in die Planungen für die Wiener Wasserversorgung einzubeziehen. Mehrere Projektstudien favorisierten wegen ihrer Grundwasser-Ergiebigkeit die Feuchtgebiete um die Fischa-Dagnitz-Quelle. Von dem der Kommission des Wiener Gemeinderates angehörigen Geologen Eduard Suess wurde damals jedoch die Fassung der Karstquellen im Rax-Schneeberggebiet vorgeschlagen (SUESS, 1864), und die I. Wiener Hochquellenleitung ist nach nur vierjähriger Bauzeit am 24. Oktober 1873 eröffnet worden (URL 9).

Auch nach der Eröffnung der II. Wiener Hochquellenleitung (aus dem Karstquellgebiet des Hochschwab) im Jahr 1910 wurden von der Gemeinde Wien die Untersuchungen für eine III. Wasserleitung aus dem südlichen Wiener Becken weitergeführt. Basierend auf den Untersuchungen über die Grundwasserverhältnisse im „Wiener-Neustädter Steinfeld“ von KLEB (1912) beschäftigte sich KÜPPER (1948, 1949) eingehend mit den Grundwasserbewegungen im Steinfeld, mit der Pleistozän-Stratigrafie sowie mit der Abhängigkeit der Tiefe der Schotterfüllungen von der jungen Bruchtektonik (STINY, 1932; JANOSCHEK, 1943).

Die bisher beste Zusammenfassung über Geologie und Grundwasservorkommen im südlichen Wiener Becken stammt von Heinrich Küpper, der über viele Jahre in der „Studienkommission für die Wasserversorgung Wiens“ (damals Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau) tätig war. Die seit 1949 bearbeiteten hydrogeologischen Karten von Teilgebieten des Wiener Beckens im Maßstab 1:25.000 wurden teilweise in der Arbeit über „Geologie und Grundwasservorkommen im südlichen Wiener Becken“ publiziert (KÜPPER, 1954). Er unterschied im südlichen Wiener Becken aufgrund der Grundwasserganglinien und der Wasserchemie (Ca : Mg-Verhältnis und Wasserhärte; KÜPPER, 1950) folgende hydrogeologisch zusammenhängende Grundwassertypen:

- Wässer der südlichen zentralen Rinne bis Wiener Neustadt.
- „Unregelmäßige Wässer“ im Randgebiet südwestlich von Wiener Neustadt.
- Weiche Randwässer im Vorland des Rosaliengebirges (bis Neudörfli).
- Zentrale Mitterndorfer Senke mit Wässern vom Fische-Dagnitz-Typ.
- Hochkonzentrierte Wässer im Vorland der Kalkalpen.
- Hochkonzentrierte Wässer im Vorland des Leithagebirges.

Bei den Grundwässern im Nordbereich des Kartenblattes 77 Eisenstadt handelt es sich um weiche Randwässer mit einheitlicher Zusammensetzung und gleichmäßig geringer Härte, die ihre Wässer aus dem Kristallin und „Tertiär“ des Rosaliengebirges beziehen sowie hydrochemisch sehr unterschiedliche, generell hochmineralisierte Randwässer, die keinen einheitlichen Aquifer bilden, sondern sich auf einzelne stagnierende Wasserhorizonte beschränken.

Gemäß den hydrogeologischen Vorstellungen von KÜPPER (1954) kommt es durch die seitliche Verengung des Troges der Mitterndorfer Senke gegen Nordosten sowie ein rampenartiges Ansteigen der gering durchlässigen „Tegelsohle“ (der Neufelder Schichten) in der Umgebung von Moosbrunn–Mitterndorf an der Fische zu einem verstärkten Grundwasserauftrieb bei Moosbrunn (Exkursionspunkt: Pumpwerke Mitterndorf an der Fische). Der Grundwasserspiegel liegt im südlichen Bereich der Mitterndorfer Senke, im Bereich des Neunkirchner Schotterfächers 30 m unter Geländeoberkante (GOK) und tiefer (= „trockene Ebene“). Im Bereich von Wiener Neustadt nimmt die Grundwasserüberdeckung auf 5–10 m ab. Zahlreiche natürliche Grundwasseraustritte nordöstlich von Wiener Neustadt markieren den Wechsel zur nördlich anschließenden „nassen Ebene“. Es sind dies beispielsweise die Fische-Dagnitz-Quelle (Exkursionspunkt: Fische-Dagnitz-Quelle), Quellaustritte nördlich von Haschendorf, der „Kalte Gang“ südwestlich von Ebreichsdorf oder die Paul-Helfers-Brunnquelle südwestlich von Seibersdorf (Exkursionspunkt: Paul-Helfers-Brunnquelle).

Bei mittleren Jahresniederschlägen von 600 mm/Jahr (und nahezu gleich hoher Evapotranspiration) ist die Grundwasserneubildung durch Niederschläge im Bereich der Mitterndorfer Senke zu vernachlässigen. Die maßgebliche Grundwasserneubildung erfolgt durch die Gerinne Pitten, Schwarza und Piesting mit Nebengerinnen und die örtliche Zuströmung von Hangwässern. Die Grundwasseranreicherung der Mitterndorfer Senke erfolgt somit im südlichen und westlichen Teil der Mitterndorfer Senke, im Bereich des sehr tief liegenden Grundwasserspiegels, der in Abhängigkeit der jeweiligen Alimentation (bis zu 10 m) stark schwankt. Der Durchsatz des örtlich unterschiedlich durchströmten Grundwasserkörpers beträgt bis zu 6 m<sup>3</sup>/Sekunde (KASPER, 1995).

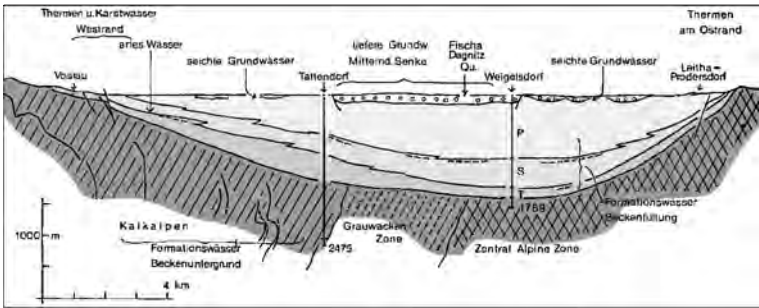


Abb. 51.

Schematisches hydrogeologisches Profil mit Grundwassertypen vom Leithagebirge über die Mitterndorfer Senke bis zum Westrand der Kalkalpen (KÜPPER, 1977a: Abb. 1; S = Sarmatium, P = Pannonium).

Das hydrogeologische Profil gliedert sich im Wesentlichen in fünf Hauptaquifertypen, die sich durch ihre Tiefenlage und Hydrochemie unterscheiden lassen (Abb. 51). Es sind dies:

- Oberflächennahe Grundwässer vom Typ der Fischa-Dagnitz-Quelle, die in der tektonisch angelegten Rinne in nordöstliche Richtung fließen, bzw. seichte Grundwässer an der „Tertiär“-Oberfläche.
- Karstwässer und Arteser (Westrand Wiener Becken).
- Formationswässer im Badenium und Sarmatium mit sehr hohen Chloridgehalten um 18.000 mg/l.
- Formationswässer im Mesozoikum des Beckenuntergrundes mit sehr hohen Chloridgehalten um 18.000 mg/l und sehr hohen Sulfatgehalten über 1.700 mg/l. Ein Sonderfall ist die 2.240 m tiefe Bohrung Tattendorf, die im Mesozoikum und Paläozoikum Süßwasser angefahren hat.
- Thermen wie etwa Leithaprodersdorf, Mannersdorf am Ostrand des südlichen Wiener Beckens und beispielsweise Bad Vöslau, Bad Fischau und Baden an dessen Westrand.

Im Auftrag der Wiener Wasserwerke wurden von der Firma Ing. Alfred Vogel OHG von Oktober 1959 bis März 1960 im Raum von Moosbrunn (GK Blatt 59 Wien) in dem 50–60 m mächtigen Aquifer drei Bohrungen mit einer Endteufe von 30 m niedergebracht und anschließend Kurzpumpversuche durchgeführt. Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte durch Dr. Michael Schuch (in VOGEL, 1960).

Aus den Pumpversuchen der Bohrung Moosbrunn II/Hauptbrunnen (Wasserbohrung 28 auf der geologischen Karte) wurde für den oberen Bereich des Kiesaquifers in 11–16 m Tiefe, bestehend aus einem stark sandigen Mittel- bis Grobkies (Kornverteilung: 66 % Kies, 31 % Sand und 3 % Schluff + Ton), ein mittlerer  $k_f$ -Wert von  $3,1 \times 10^{-3}$  m/s bestimmt. Für einen mittleren Bereich in 18–23 m Tiefe wurde in einem sandigen Mittel- bis Grobkies ein  $k_f$ -Wert von  $2,6 \times 10^{-3}$  m/s bestimmt und für einen tieferen Bereich in 23–29 m Tiefe, bestehend aus einem sandigen Mittel- bis Grobkies (mit ca. 72 % Kies, 25 % Sand und 2 % Schluff + Ton), wurde ein  $k_f$ -Wert von ca.  $6,5 \times 10^{-3}$  m/s berechnet.

Bei der geplanten Dimensionierung des Horizontalfilterbrunnens mit Horizontalsträngen von 40 m und einer Grundwasserabsenkung von 3,0 m wurde bei der ermittelten Durchlässigkeit des Aquifers eine mögliche Entnahmemenge von 1.500 m<sup>3</sup>/h errechnet. Damit erhöhte sich die täglich mögliche Grundwasserent-



nahme aus den beiden Brunnen des Wasserwerks Moosbrunn auf 62.000 m<sup>3</sup>, was knapp 1/3 sowohl der ersten als auch der zweiten Wiener Hochquellenleitung (mit je rund 220.000 m<sup>3</sup> pro Tag) entspricht (URL 9).

Im Jahr 1971 erfolgte die wasserrechtliche Bewilligung für das „Grundwasserwerk Mitterndorfer Senke der Stadt Wien“ (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, 1971). Ohne Beeinträchtigung der Versorgung anderer niederösterreichischer Gemeinden aus der Mitterndorfer Senke wurde eine Entnahme aus dem Horizontalfilterbrunnen MI (Moosbrunn I, Wasserbohrung 10 auf der geologischen Karte) bis zu 362 l/s und aus jenem von MII (Moosbrunn II, Wasserbohrung 28 auf der geologischen Karte) bis zu 380 l/s gestattet. Im Zuge einer wasserwirtschaftlichen Bestandaufnahme und eines schutzwasserbaulichen Grundsatzkonzeptes für das südliche Wiener Becken erfolgten durch REITINGER (1973) großräumige Untersuchungen der hydrogeologischen Verhältnisse des Gebietes Neunkirchen-Großmittel.

In den darauffolgenden Jahrzehnten wurden wegen möglicher Schadstoffbelastungen des Grundwassers die hydrogeologischen Verhältnisse im südlichen Wiener Becken wiederholt eingehend untersucht, beispielsweise von der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal (z.B. SPENDLINGWIMMER, 1985) bzw. vom Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft der Technischen Universität Wien (REITINGER et al., 1991). Dass das Grundwasser der Mitterndorfer Senke nicht im geplanten Umfang für die Wasserversorgung von Wien genutzt werden konnte („Dritte Wasserleitung“), liegt an den Umweltproblemen, die einerseits durch die metallverarbeitende Industrie im südlichen Wiener Becken, aber auch durch Deponien und Altstandorte verursacht worden sind. Vorausgeschickt sei, dass die intensive Nutzung der Wasserkraft an den der Mitterndorfer Senke zufließenden und in ihr entspringenden Gerinnen zu der frühen Industrialisierung im 18. und 19. Jahrhundert, vor allem der Textilindustrie und der metallverarbeitenden Industrie geführt hat. Zur Zeit der Donaumonarchie wurde der Raum Wiener Neustadt ein Zentrum der Schwer- und Rüstungsindustrie mit einer dichten Besiedlung um einzelne Industriestandorte und entlang der Verkehrswege (KASPER, 1995). Der Bauboom nach 1955 führte bis heute zu einer intensiven Nutzung der Kiese für die Bauwirtschaft, sodass große Kiesabbauflächen als Trockenbaggerungen, aber auch als Nassbaggerungen (bis unter den Grundwasserspiegel) entstanden sind. Seit Mitte der 1970er Jahre wurde die Neuanlage von Nassbaggerungen nicht mehr genehmigt und die Verfüllung von Kiesgruben mit Abfällen (ausgenommen unbedenkliches Erdmaterial und sortierter Bauschutt) nicht mehr zugelassen (KASPER, 1995).

Nach Bekanntwerden der in Teilen des südlichen Wiener Beckens auftretenden, unterschiedlich konzentrierten Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (CKW; Lösungsmittel) wurde die Grundwasserbelastung im Messzeitraum von 1980–1991 vom Forschungszentrum Seibersdorf untersucht (SCHEIBER & KIRSCH, 1992). Das Untersuchungsprogramm beinhaltete eine detaillierte geophysikalische Profilaufnahme des (bruchtektonisch gestörten) Grundwasserkörpers der Mitterndorfer Senke (BERGER, 1987) mit einem begleitenden Bohrprogramm, die Erfassung der Isolinien des Grundwasserspiegels sowie die wiederholte Analytik und Auswertung der CKWs (1980–1984, 1985–1986, 1987–1989) und die Plandarstellung der Grundwasserbelastung im Maßstab 1:25.000, getrennt nach der Stoffart, nämlich:

- Chlorige Kohlenwasserstoffe (Gesamt: Mittelwerte).
- Chlorige Kohlenwasserstoffe (Extremwerte).
- Trichlorethen (Trichloräthylen).
- Tetrachlorethen (Perchloräthylen).
- 1,1,1-Trichlorethan.

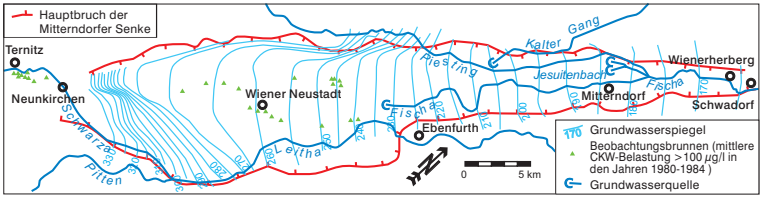


Abb. 52. Grundwassergefälle der Mitterndorfer Senke mit CKW-Kontaminationen 1980–1984 (SCHUBERT, 2000).

Die höchsten Konzentrationen der Gesamtwerte für CKWs wurden im Bereich (damals) metallverarbeitenden Industrie zwischen Ternitz und Neunkirchen, im Bereich von Wiener Neustadt und östlich von Theresienfeld gemessen (Abb. 52). Seit 1989 ist ein starker Rückgang der CKW-Konzentrationen in diesen Bereichen nachgewiesen (Abb. 53; Grenzwert für den Summenwert CKW: 30 µg/l).

Der hohe Verbrauch an CKW in den beiden Industriebetrieben Ternitz und Wiener Neustadt war auf die Metallentfettung zurückzuführen, da chlorierte Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe als Lösungsmittel verwendet wurden. Die Kontamination in Theresienfeld wurde durch eine Deponie (ohne Untergrundabdichtung) verursacht, wo neben Hausmüll, Bauschutt und gewerblichen Abfällen auch verbrauchte Lack- und Fettlösemittel offen bzw. in Fässern abgelagert worden sind (KASPER, 1995). Die CKW-Konzentrationen nahmen in Grundwasserströmungsrichtung meist relativ schnell wieder ab, sodass sie damals im Bereich der südlicher gelegenen Grundwasserentnahmestellen für die Trinkwasserversorgung von Lichtenwörth und Neufeld etc. nur mehr in sehr geringer Konzentration oder kaum mehr nachweisbar waren.

Durch das CKW-Messprogramm wurde 1982 auch nachgewiesen, dass von der so genannten „Fischer Deponie“ in Theresienfeld bei Wiener Neustadt (GK Blatt 76) eine Grundwasserkontamination durch CKWs ausging. Eine 780 m lange, ca. 100 m breite und 15–20 m tiefe Kiesgrube wurde in den Jahren 1972 bis 1983 von der Firma Johann Fischer mit ca. 800.000 m<sup>3</sup> Abfällen verfüllt. Neben Hausmüll, Gewerbeabfällen und Bauschutt wurden auch einige tausend Fässer abgelagert, die mit Destillationsrückständen, Altlacken, Lack- und Fettlösemitteln sowie Harzen gefüllt waren. Da die Metallbehälter z.T. korrodiert waren, gelangten die CKWs

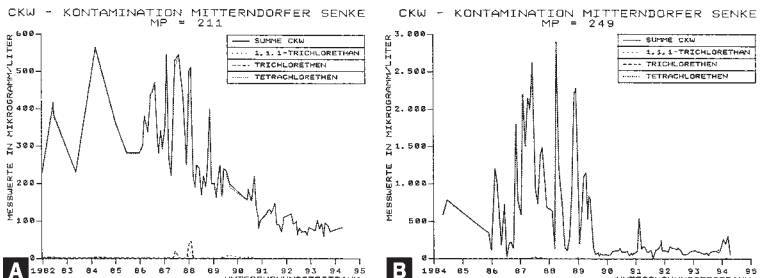


Abb. 53. Rückgang der CKW-Kontamination des Grundwassers an den Meßstellen 211 (A) und 249 (B), im Bereich Ternitz–Neunkirchen von 1982 bis 1994 (KASPER, 1995).

in das Grundwasser. Zur Reduzierung der Kontamination wurden 1989 und 1991 Bodenluftabsaugeanlagen installiert und Sperrbrunnen um die Deponie errichtet, aus denen das Grundwasser abgepumpt und dekontaminiert wurde. Seit Dezember 1992 erfolgte die Räumung der Fischerdeponie (KASPER & SEIDELBERGER, 1994; KASPER, 1995), die erst 2005 vollständig abgeschlossen worden ist (URL 10).

In der Schlussphase des CKW-Messprogrammes erfolgte im südlichen Wiener Becken im Jahr 1987 auch eine umweltgeochemische Flusssedimentbeprobung, wobei von der metallverarbeitenden Industrie aus dem Raum Wimpassing–Ternitz in der Schwarza noch immer hohe Nickel-, Chrom-, Molybdän- und Zinkwerte festgestellt worden sind (PIRKL & KRÁLIK, 1988).

Nach Fertigstellung der umweltgeowissenschaftlichen Studie über die CKWs im südlichen Wiener Becken (SCHEIBER & KIRSCH, 1992) wurde im Februar 1993 die Schweizer Firma Simultec vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, dem Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, der Stadtgemeinde Wien und vom Amt der Burgenländischen Landesregierung mit der Erstellung eines numerischen Grundwassermodells der Mitterndorfer Senke beauftragt (SIMULTEC-AG, 1996). Für die detaillierte Kartierung der „Tertiär“-Oberfläche wurden von der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal mehr als 1.800 Bohrungen ausgewertet, welche vor allem durch die Österreichische Mineralölverwaltung (ÖMV) zur Kohlenwasserstoffproduktion abgeteuft wurden.

Über ein Messprogramm der hydrologischen Forschungsstation Mitterndorf an der Fischa und Ergebnisse von Temperaturmessungen im oberflächennahen und tieferen Grundwasser berichteten REITINGER et al. (1991). Ferner erfolgten nach REITINGER et al. (1995) Untersuchungen zum vertikalen Wassertransport in der ungesättigten Bodenzone und LIEPOLT (1968) führte die horizontal und vertikal differenzierte chemische Zusammensetzung des Grundwassers im südlichen Wiener Becken auf die wechselnde Durchlässigkeit von Sanden und Kiesen der Mitterndorfer Senke zurück.

### Fischa-Dagnitz-Quelle

Das im südlichen Wiener Becken infiltrierende Oberflächenwasser durchfließt den Kiesaquifer der Mitterndorfer Senke und tritt unter anderem in der Fischa-Dagnitz-Quelle südwestlich von Haschendorf (= Quelle der so genannten „Dagnitz-Fischa“, Fischa-Ursprung, GK Blatt 76) natürlich zu Tage (Exkursionspunkt: Fischa-Dagnitz-Quelle; WESSELY, 2006: Abb. 544). Die Position der Fischa-Dagnitz-Quelle führte Heinrich Küpper im Gegensatz zu den Grundwasseraustritten bei Moosbrunn (Abb. 54) nicht auf eine (vertikale) Verengung des Profilquerschnittes des Kiesaquifers der Mitterndorfer Senke zurück, sondern auf den Geländeverschnitt mit dem Grundwasserspiegel, wie in Abbildung 54 ersichtlich ist. Er begründet die heutige Austrittsstelle des Grundwassers mit der bis Kote 236 rückschreitenden Erosion der Fischa. Die Quelle schüttet nach KÜPPER (1977a) 300 l/s bzw. nach RANK & PAPESCH (2003) 350 l/s, die in die Fischa abfließen. Die Grundwasseraustritte der Fischa-Dagnitz-Quelle und der Paul Helfers-Quelle (bei Seibersdorf) sind mit 500–600  $\mu\text{S}/\text{cm}$  relativ gering mineralisiert und unterscheiden sich in ihrem Chemismus kaum von den Oberflächengewässern (KÜPPER, 1977b).

Das Wasserwerk der Stadt Baden entnimmt knapp westlich des Ebenfurther Bruches das Grundwasser der Mitterndorfer Senke (Abb. 74; Exkursionspunkt: Fischa-Dagnitz-Quelle).

Zur Abschätzung des Wasseralters und der Durchmischung des Grundwasserkörpers der Mitterndorfer Senke wurden 1965 bei Mitterndorf an der Fischa und

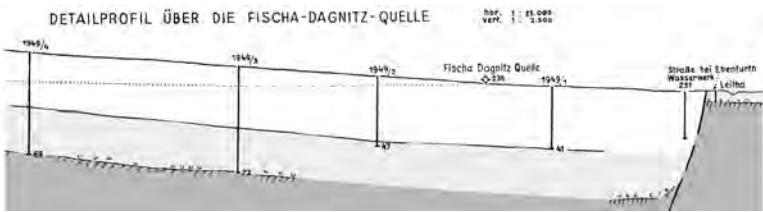


Abb. 54.

Geologisches West–Ost-Profil durch den Aquifer der Mitterndorfer Senke im Bereich der Fischa-Dagnitz-Quelle (KÜPPER, 1954: Taf. XV, Fig. c).

1966 bei Haschendorf (nahe der Fischa-Dagnitz-Quelle) Untersuchungsbohrungen abgeteuft, um die Tritium-Konzentrationen des Grundwassers in verschiedenen Tiefen zu messen. Die Auswertung ergab (Abb. 55) eine Trennung des Aquifers durch tonreiche Horizonte in eine obere Zone mit unvollständiger Durchmischung des Grundwassers und in eine tiefere, gut durchmischte Zone (DAVIS et al., 1967, 1968). Aufgrund isotopehydrologischer und geochemischer Untersuchungen am Westrand des südlichen Wiener Beckens gelangte HACKER (1992) zu der Vorstellung, dass die Fischa-Dagnitz-Quelle wesentlich von einem Grundwasserzufluss aus dem Piestingtal gespeist wird. Nach langjährigen isotopehydrologischen Untersuchungen gelangten RANK & PAPESCH (2003) zur Abschätzung der durchschnittlichen Fließgeschwindigkeit des Grundwassers in der Mitterndorfer Senke. Abbildung 56 zeigt den langfristigen Verlauf der  $^3\text{H}$ -Konzentration im Niederschlag (monatlicher Mischwert der Sammelstation Gloggnitz; ergänzt durch Werte der Station Wien, Hohe Warte für 1961 bis 1997) und im Wasser der Fischa-Dagnitz-Quelle. Die Verschiebung der  $^3\text{H}$ -Maxima im Quellwasser gegenüber dem Niederschlag beträgt 8–10 Jahre. Geht man davon aus, dass der Abstand der Quelle von der Versickerungstrecke der Schwarza im südlichen Steinfeld ungefähr 20 km beträgt, so er-

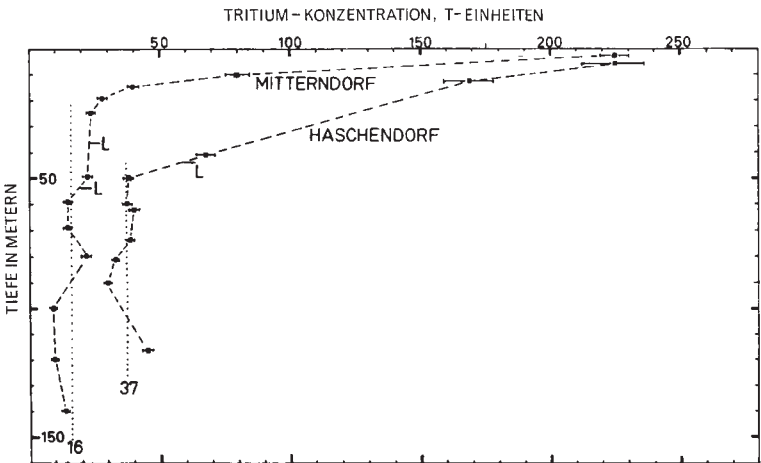


Abb. 55.

Tritiumgehalt von Wasserproben aus verschiedenen Tiefen der Untersuchungsbohrungen Mitterndorf und Haschendorf. Ab etwa 50 m Tiefe sind die Tritiumwerte im Grundwasser sehr einheitlich unter 50 Tritiumeinheiten (DAVIS et al., 1967: Abb. 8). (L = Lithologiewechsel)

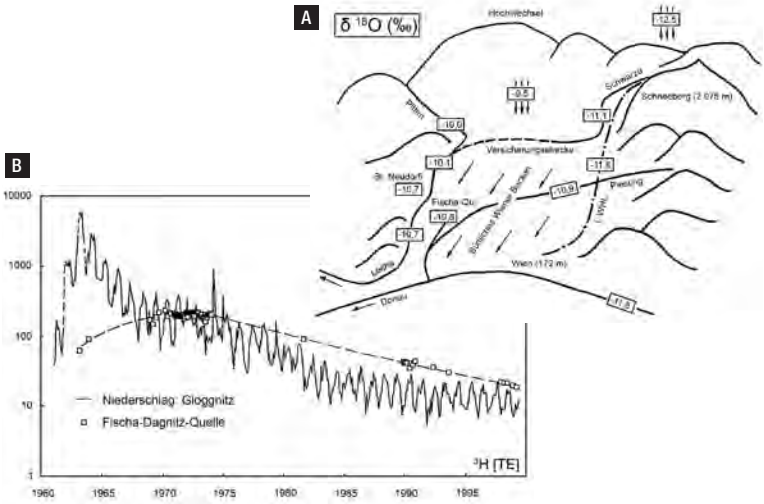


Abb. 56.

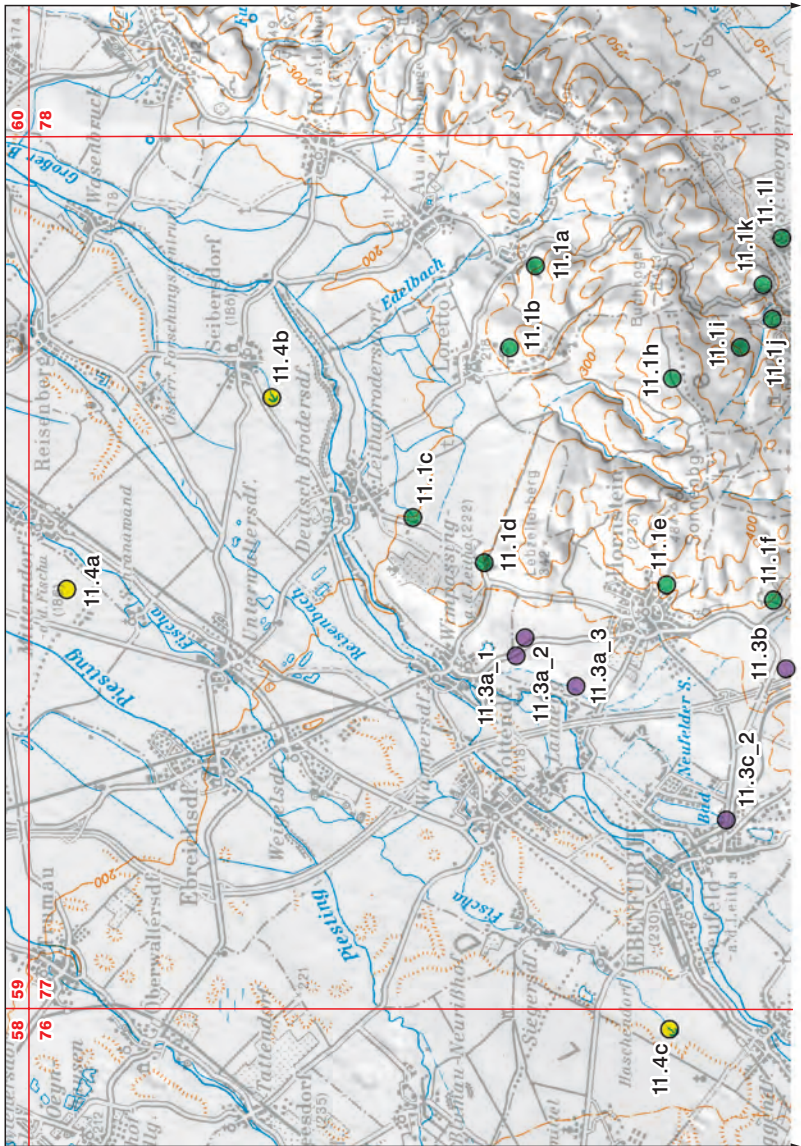
Verteilung stabiler Isotopen im Einzugsgebiet (A; RIEHL-HERWIRSCH et al., 2000: Abb. 6) und im Grundwasser der Mitterndorfer Senke (B; RIEHL-HERWIRSCH et al., 2000: Abb. 7). Die mittlere Fließgeschwindigkeit des Grundwassers in der Mitterndorfer Senke beträgt 1,5 bis 2 km/Jahr (RIEHL-HERWIRSCH et al., 2000; RANK & PAPESCH, 2003).

gibt sich daraus eine mittlere Fließgeschwindigkeit des Grundwassers in der Größenordnung von 2 km/Jahr und aufgrund einer Modellrechnung (dispersion model calculation) von 1,5 km/Jahr. Aufgrund neuer Isotopenuntersuchungen von tritogenem Helium gelangen STOLP et al. (2010) zur Abschätzung einer mittleren Verweildauer (mean transit time) des Grundwassers in der Mitterndorfer Senke von seiner Infiltration bis zum Austritt bei der Fischa-Dagnitz-Quelle in der Größenordnung von 11–14 Jahren.

Bei den im südlichen Wiener Becken austretenden Mineral- und Thermalwässern sind nach den Angaben in RIEHL-HERWIRSCH et al. (2000) herkunftsmäßig zumindest drei Komponenten zu unterscheiden, nämlich:

- Karstwässer mit einer mittleren Verweildauer von über 50 Jahren ( $^3\text{H}$ -arm), wie sie beispielsweise in der Bohrung Berndorf 1, am Ostrand der Kalkalpen, angetroffen wurden.
- Eiszeitliche Tiefenwässer im Wiener Becken, die durch einen niedrigen  $^{18}\text{O}$ -Gehalt (von  $\delta^{18}\text{O}$  unter -12,5 ‰) als Folge des niedrigen  $^{18}\text{O}$ -Gehaltes eiszeitlicher Niederschläge charakterisiert sind und eine niedrige  $^{14}\text{C}$ -Konzentration aufweisen.
- Beimischung junger, auch jahreszeitlich unterschiedlicher Wässer aus lokalen Einzugsgebieten mit ehemals  $^3\text{H}$ -haltigen Wasseranteilen.

Die im Jahr 2006 geplanten Projektarbeiten des Institutes für Wasserwirtschaft, Hydrologie und Konstruktiven Wasserbau der Universität für Bodenkultur (inklusive hydrogeologisches Modell des Departments für Umweltgeowissenschaften der Universität Wien) für ein integriertes, grenzüberschreitendes niederösterreichisch-burgenländisch-ungarisches Gewässerentwicklungskonzept für den Leitha-Fluss sind bedauerlicherweise über ein Planungsstadium nicht hinausgekommen.



### Exkursionspunkte

- 1 Leithagebirge
- 2 Neogen des Mattersburger Teilbeckens
- 3 Neogen des südlichen Wiener Beckens
- 4 Quartär der Mitterndorfer Senke
- 5 Ostrand des Rosalingebirges

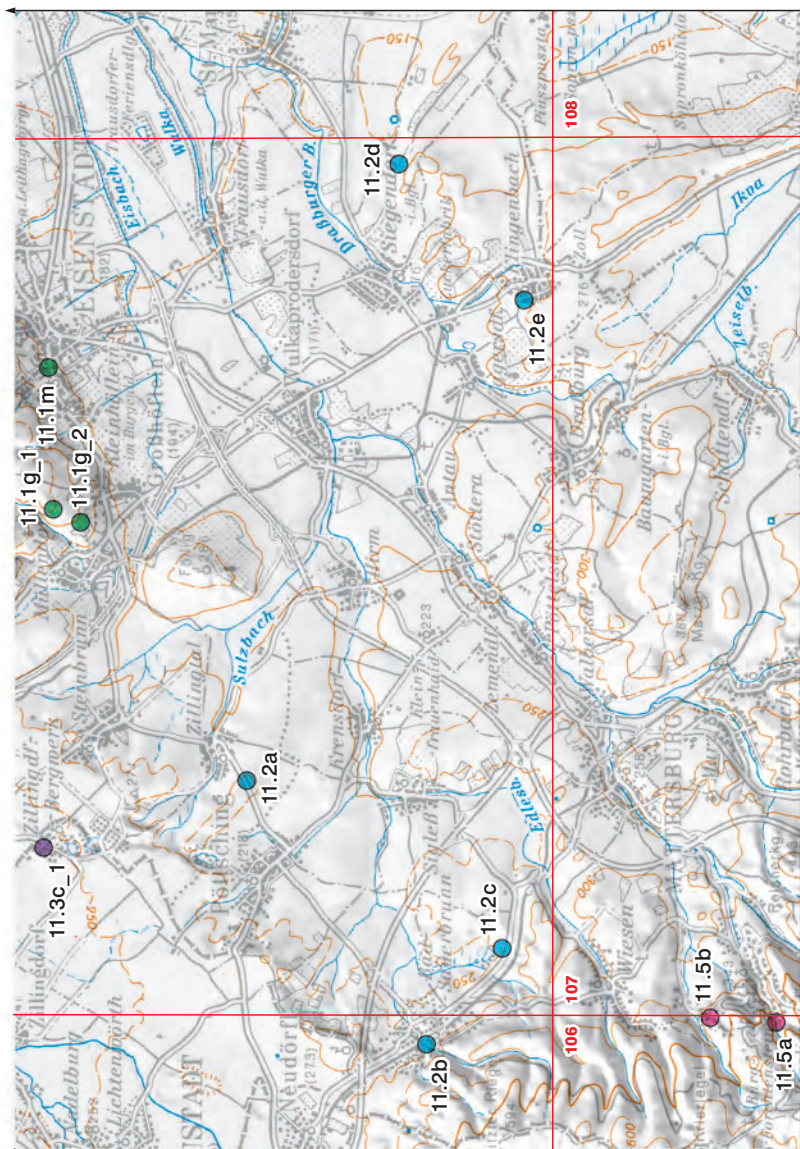


Abb. 57. Überblickskarte mit den in diesem Kapitel beschriebenen Exkursionspunkten. Nummerierung nach den Kapitelnummern.

## 11. Exkursionspunkte

Wer sich für eine Exkursion rasch einen Überblick über die geologische Situation, Tektonik und Entwicklungsgeschichte des Eisenstädter Neogenbeckens und des benachbarten südlichen Wiener Beckens verschaffen möchte, dem sei die hervorragend illustrierte Übersicht „Vom Tropenmeer zur Eiszeittundra – 250 Millionen Jahre Wiener Erdgeschichte“ von SUMMESBERGER (2011) bzw. das Werk „20 Millionen Jahre Eisenstädter Becken“ von HARZHAUSER & KROH (2012) empfohlen.

Das Gelände des Kartenblattes 77 Eisenstadt ist – mit Ausnahme des Südwestausläufers des Leithagebirges – nur gering reliefiert und bietet daher nur wenige natürliche und dauerhafte Aufschlüsse, die für Exkursionen geeignet sind. Außerdem gibt es nur mehr wenige Steinbrüche und Sandgruben, die in Betrieb und auch noch zugänglich sind. Detaillierte Ausführungen finden sich im Exkursionsführer über das Neogen im Wiener und Eisenstädter Becken (PILLER & VAVRA, 1991), im „Excursion-Guidebook“ von SAUER et al. (1992b), im Exkursionsführer des 11. Wiener Sedimentologentreffens (PILLER et al., 1996), in den Ausflügen in die geologische Vergangenheit Österreichs (HOFMANN, 2000) oder im Exkursionsführer der 75. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft (HARZHAUSER & PILLER, 2005).

Die empfehlenswertesten Kurzbeschreibungen von geologischen Aufschlüssen und Geotopen bieten die von HOFMANN (2007) herausgegebenen, reich bebilderten „Wanderungen in die Erdgeschichte“. Kurze Angaben über die meisten der bisher empfohlenen GEO-Exkursionen auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt finden sich auch auf der Homepage der Geologischen Bundesanstalt (URL 11). Insgesamt bieten sich auf dem Kartenblatt rund 25 Exkursionspunkte an, die um einige kulturhistorische Besonderheiten entlang der Wegstrecken ergänzt werden können. Obwohl auf dem geologischen Nachbarblatt 1:50.000, 107-108 Mattersburg-Deutschkreutz (KÜMEL, 1957) gelegen, ist auch der Besuch einer renovierten Kalkbrennerei im Rosaliengebirge bei Forchtenstein zu empfehlen.

In den übrigen Kapiteln dieser Erläuterungen wird wiederholt auf die Exkursionspunkte hingewiesen (Exkursionspunkt). Die Nummernangaben (in Klammer) im folgenden Text beziehen sich auf die Legende der Geologischen Karte. Eine Übersicht über die Exkursionspunkte findet sich in Abbildung 57.

### 11.1. Leithagebirge

Wählt man eine Fahrtstrecke am Rand des Leithagebirges entgegen dem Uhrzeigersinn, etwa von Stotzing über Loretto, Wimpassing nach Hornstein, so gelangt man über Müllendorf und Großhöflein nach Eisenstadt. Als Haltepunkte entlang dieser Strecke bieten sich an: die Sandgrube südlich von Stotzing, der aufgelassene Steinbruch südlich Loretto, der in Betrieb befindliche Steinbruch östlich Wimpassing, die Schwefel-Thermalquelle Leithaprodersdorf, ein Geotop östlich Hornstein, der in Abbau befindliche „Kreidesteinbruch“ bei Müllendorf, der aufgelassene Steinbruch Fenk bei Großhöflein und mehrere Aufschlüsse nördlich von Eisenstadt, wie etwa die Kürschngrube, die Johannesgrotte und die Hartl-Lucke.

Die Gewinnung und Bearbeitung von Leithakalk hat im Nördlichen Burgenland eine lange Tradition (JÜLIGER, 2012) und die Steinbrüche im Leithakalk bieten auch heute noch Fossilsammlern reiche „Beute“ (WANZENBÖCK, 2012a, b). Tummelten sich doch im Meer zur Zeit des Badeniums neben Bryozoen (Moostierchen), Seeigeln, Pilgermuscheln und Langusten auch Doktorfische, Drachenkopffische, Papageienfische, Kugelfische, Seenadeln, Bartwale, große Walhaie, riesige Raubhaie, Zwerg-



pottwale, Seekühe, Rochen und Delfine sowie Robben und Alligatoren (HOPRICH & TSCHACH, 2012). Nicht nur bei Schlechtwetter empfiehlt sich unter anderem ein Besuch der geowissenschaftlichen Sammlung bzw. der Sonderausstellungen im Burgenländischen Landesmuseum in Eisenstadt.

### a) Sandgrube Stotzing

Die Sandgrube im Badenum (36) ist am südlichen Ortsende von Stotzing über einen nach Süden abzweigenden Feldweg erreichbar. Die Aufschlussverhältnisse hängen vom aktuellen Sandabbau ab. Die Sandgrube lässt schön die Beziehung der flachen Hangmorphologie zum Schichteinfallen erkennen.

### b) Leithakalksteinbruch südlich Loretto

Bei Au am Leithaberge, Loretto und Stotzing wurde der Kalksandstein des Sarmatiiums (30) in zahlreichen Steinbrüchen abgebaut und z.B. schon im Jahr 1330 (bzw. 1340) für die Wiener Konsolenfiguren und Wasserspeier des Albertinischen Chores von St. Stephan verwendet. Der Kalksandstein von Au am Leithaberge war seit dem 14. Jahrhundert der beliebteste Bildhauerstein des Wiener Raumes. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts erlebten die Steinbrüche dieser Region eine Renaissance und lieferten Werksteine für die Bautätigkeit der Wiener Ringstraße, aber auch für Bildhauerarbeiten (ROHATSCH, 2005; BESELER et al., 2012).

Fährt man von Stotzing weiter nach Loretto, so zweigt am Ortsende eine Straße nach Süden zur Esterházy'schen Waldrandsiedlung ab, vor der eine Stichstraße zu einem Steinbruch im Leithakalksandstein des Sarmatiiums (30) führt, der gemäß Wandinschrift von Steinmetzmeister Rupert Pongrátz am 1. April 1872 eröffnet wurde. Die Nordseite des aufgelassenen Steinbruches lässt noch schön die Schräm-spuren der alten Abbaumethode mittels schmaler tiefer Einschnitte (Schrämen) zum Losbrechen großer Steinquader erkennen (Abb. 58). Auffällig ist die Klüftung der Leithakalkbänke. Während die unterste mächtige Kalkarenitbank kaum geklüftet ist, wird die darüber liegende, etwa 2 m mächtige Leithakalkbank von zahlreichen steil nach Osten bzw. Westen einfallenden, offenen Klüften durchzogen.

### c) Thermalquelle Leithaprodersdorf

Fährt man von Loretto über Leithaprodersdorf nach Wimpassing, so erblickt man links vor der Ortseinfahrt nach Leithaprodersdorf (ursprünglich „Ungarisch Pro-



Abb. 58.

A) Im heute stillgelegten Steinbruch „Cerny“ südlich Loretto wurde seit 1872 Leithakalk des Sarmatiiums (32) abgebaut. B) Historisches Foto der Bausteingewinnung mit Blick auf die Ostwand des Steinbruches (DIENER, 1924: Abb. 4).

dersdorf“) eine mittelalterliche Wallanlage, die auf die römische Besiedlung im 4. Jahrhundert zurückgeht. Die „Prodersdorfer Furt“ bildete hier einen wichtigen Übergang in der Leithaniederung.

Von einem Anwesen 1 km südlich Leithaprodersdorf gelangt man über einen Waldweg bis zur Thermalquelle, die in der Karte als „Schwefelquelle“ eingetragen ist und auf Privatgrund entspringt.

#### d) Dolomitsteinbrüche östlich Wimpassing

Auch wenn der Steinbruch der Firma Schraufstädter GmbH (URL 12) nicht öffentlich zugänglich ist, liegen vor dem Firmengelände große Blöcke von Mitteltriasdolomit (41) mit Calcitdrusen zur freien Besichtigung. Das 1961 gegründete Unternehmen förderte im Jahr 2009 300.000 Tonnen Brecherprodukte.

Das nahegelegene, westlich des Lebzelterberges befindliche Steinbruchareal erschließt ebenfalls Mitteltriasdolomit (41). Seit 2002 von der Firma Fröstl erweitert, beträgt die Jahresproduktion heute 150.000 Tonnen Dolomit (URL 13).

#### e) Semmeringquarzit bei Hornstein

In der Geologischen Karte nur durch ein Fallzeichen hervorgehoben, ist der unterostalpine Semmeringquarzit (42) in den Felswänden östlich von Hornstein hervorragend aufgeschlossen. In diesem Bereich wurde von der Europäischen Union ein Projekt des Amtes der Burgenländischen Landesregierung unter der Bezeichnung „Halbtrockenrasen, Lebensraum Friedhofsberg Hornstein“ gefördert. Das Biotop stellt aufgrund der vielfältigen Trockenstandorte einen überaus wichtigen Lebensraum für die Tier- und Pflanzenwelt dar. Die kaskadenartigen Felswände aus verwitterungsresistentem Semmeringquarzit bilden eine einzigartige Felskulisse, die zu Recht als Geotop bezeichnet werden kann und somit die ideale Voraussetzung für ein Geobiotop bildet.

Als Ausgangspunkt der Exkursion eignet sich der große Parkplatz unterhalb des Friedhofs. Dieser liegt am Historischen Wanderweg der Marktgemeinde, die am Westrand des Leithagebirges einen Pfeiler der ungarischen Grenzverteidigung bildete. Man gelangt über eine riesige Wallanlage der früheren Burg zur (einsturzgefährdeten!) Burgruine (Abb. 59A), deren Mauern aus Blöcken von unterostalpinem

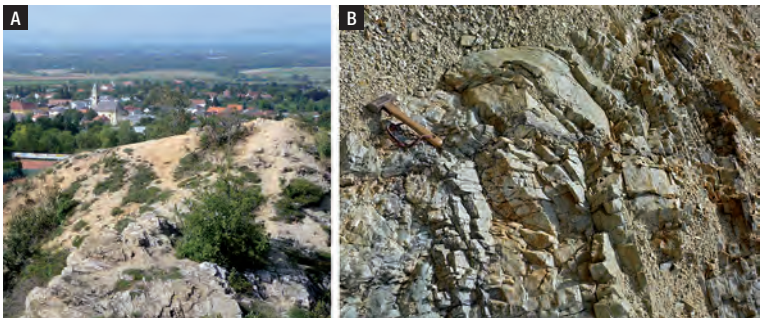


Abb. 59.

A) Blick nach Nordwesten von der weithin sichtbaren, etwa 1341 erbauten Ruine der Burg Hornstein, die sich auf einer Felsnase aus Semmeringquarzit (42) befindet. B) Der Semmeringquarzit ist in einem kleinen Steinbruch nördlich der Burgruine schön aufgeschlossen.

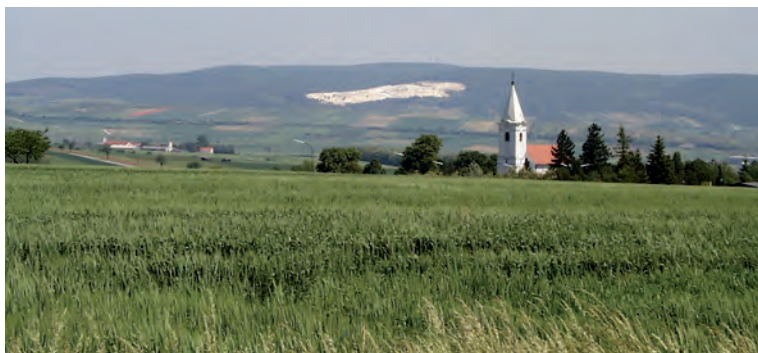


Abb. 60.

Blick über die Kirche von Zillingtal zum Westrand des Leithagebirges mit dem großen Leithakalksteinbruch nordwestlich des Ortes Müllendorf.

---

Kristallin bestehen. Unmittelbar nördlich des Burghügels ist der mittelsteil nach Süden einfallende Semmeringquarzit in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen. Der cm- bis dm-geschichtete, grünliche Quarzit ist lokal um eine flach nach Südwesten einfallende Achse verfault (Abb. 59B).

#### **f) „Kreidesteinbruch“ Müllendorf**

Auf halber Strecke zwischen den Orten Hornstein und Müllendorf befindet sich am Äußerer Berg ein weithin sichtbarer Abbau von Leithakalk (**38**). Früher wurde hier ein fossilführender Leithakalk des mittleren- bis oberen Badeniums gebrochen, der heute nur noch im Eingangsbereich ansteht.

Das heutige Steinbruchareal gleicht mehr einer riesigen Abraumhalde, in der ein diagenetisch entfestigter, weicher „mehlig-kreidiger“ Leithakalk von der „Müllendorfer Kreidefabrik“ (URL 5) abgebaut wird (Abb. 60). Näheres zur Fossilführung und Stratigrafie findet sich in Kapitel 6, über Gewinnung und Verarbeitung des Industrierohstoffes in Kapitel 9. Die Lokalitäten der wichtigsten geologischen Exkursionspunkte am Südwestrand des Leithagebirges sind in Abbildung 57 hervorgehoben.

#### **g) Leithakalksteinbruch Fenk bei Großhöflein**

Die Auffahrt zum Steinbruchgelände Fenk liegt zwischen Müllendorf und Großhöflein (Abb. 57). Hier ist in zwei Steinbrüchen Leithakalk des Badeniums (**38**) aufgeschlossen (Abb. 61).

Die bekannte Lokalität wurde schon auf vielen Exkursionen vorgestellt (PILLER & VAVRA, 1991; SAUER et al., 1992b; PILLER, 2000b, 2007; PILLER et al., 1996; HOFMANN, 2000: 67; HARZHAUSER & PILLER, 2005). Ein Besuch lohnt sich, da der obere Bruch noch kaum verwachsen ist und die in den Erläuterungen zur Legende (**38** Leithakalk) beschriebenen Einzelheiten gut nachvollziehbar sind.

#### **h) Alter Steinbruch „Kürschnergrube“**

Knapp westlich des ORF-Landesstudios Burgenland weisen zwei Wanderwege auf interessante Exkursionspunkte, ein rot markierter Weg zur Johannesgrotte (siehe folgender Exkursionspunkt) und ein blau markierter Weg zur Kürschnergrube. Beide Lokalitäten sind auch in der topografischen Karte eingetragen. Wählt man

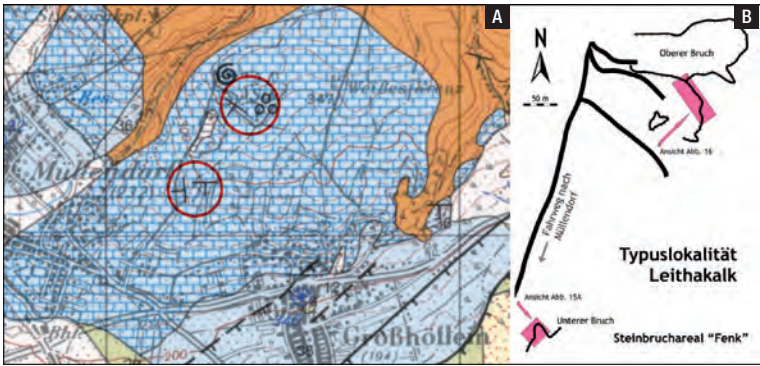


Abb. 61. Lage des Leithakalksteinbruches „Fenk“ (38) in der Geologischen Karte (A) und Wegskizze (B) zum unteren und oberen Bruch (HARZHAUSER & PILLER, 2005: Abb. 14).

den längeren Fußweg zur Kürschnergrube, so gelangt man nach 2,5 km schattiger Waldstrecke auf 430 m über Adria, am Kamm des Leithagebirges, zu einem alten Steinbruchgelände im Algenkalk des Badeniums (38; Abb. 62). Die großen Wandflächen weisen schräge Schrämmspuren auf, wie sie auch im Leithakalksteinbruch von Loretto zu sehen sind (siehe oben).



Abb. 62. Steinbruch „Kürschnergrube“ mit schrägen Schrämmspuren im Leithakalk des Badeniums (38).

### i) Johannesgrotte

Etwa einen Kilometer nordwestlich des ORF-Landesstudios Burgenland erreicht man über einen rot markierten Waldweg, der abschnittsweise unterostalpine Glimmerschiefer (51) erschließt, den Kalksandstein des Badeniums (36), der bei der in der Karte eingetragenen Johannesgrotte ansteht (PILLER, 2000a).

Für die Hartl-Formation, als basale sandige Fazies des Badeniums (36), wird von KROH et al. (2003) neben der Typlokalität „Hartl-Lucke“ auch die Johannesgrotte als weitere Lokalität angegeben. Die geschichtete und undeutlich gebankte, flach in nordwestliche Richtung einfallende Sandsteinfolge ist basal konglomeratisch ausgebildet. Die Naturhöhle ist nach den Bestimmungen des Burgenländischen Naturschutz- und Landschaftspflegegesetzes 1990 (LGBl. Nr. 27/1991 i.d.g.F. §§35ff) geschützt.

### j) „Hartl-Lucke“ bei Eisenstadt

Die Lokalität „Hartl-Lucke“ ist nicht in der topografischen Karte eingezeichnet, jedoch über einen Waldweg (Abb. 13) in der Nähe des ORF-Landesstudios Burgenland gut erreichbar.

Die Lokalität wurde als Exkursionspunkt erstmals von PILLER & VAVRA (1991) vorgestellt, von KROH et al. (2003) als Typlokalität einer neuen lithostratigrafischen Einheit definiert und bietet ein lohnenswertes Ausflugsziel (HARZHAUSER & PILLER, 2005: 16). Es handelt sich um seicht marine, fossilreiche Grobsande und Bryozoen-Kalksande aus dem frühen Badenium. Die Hartl-Formation repräsentiert somit die erste marine Transgression des Eisenstädter Beckens im frühen Badenium.

### k) Sandgrube von St. Georgen am Leithagebirge

Folgt man ein Stück der steilen Straße, die von Eisenstadt das Leithagebirge in Richtung Stotzing quert, so sind in den Serpentine beiderseits der Straße Sandgruben zu sehen. Die westliche Sandgrube wird heute als Deponie verwendet, für die eine Zugangserlaubnis erforderlich ist.



Abb. 63.

Zementierte Bruchstrukturen („deformation bands“) in der ehemaligen Sandgrube St. Georgen am Leithagebirge (ZORN, 2007: Abb. 231).

Die von SAUER et al. (1992b) beschriebene Fülle von sedimentären und bruchtektonischen Strukturen ist heute nicht mehr zu beobachten, der ursprüngliche Aufschluss wurde aber dennoch in den Exkursionsführer der PANGEO-Tagung 2008 aufgenommen (EXNER et al., 2008). Die Sande (36) wurden in einem küstennahen Flachwasserbereich des Badeniums abgelagert (ZORN, 2000b, 2007). Das Hauptinteresse für diesen Exkursionspunkt lag in Bruchstrukturen (Abb. 63), die parallel zum System der Eisenstadt-Störung und somit der nahe gelegenen Leithagebirge-Südrandstörung verlaufen.

### **I) Brunnen von St. Georgen am Leithagebirge**

Von der Sandgrube von St. Georgen am Leithagebirge ist es nur ein kurzes Stück bis zur Brunnengasse in St. Georgen. Ein historisches Bild belegt noch einen Dorfbrunnen vor dem Gasthaus „Zum Attilabrunnen“, der von der „Attila-Quelle“ gespeist wurde (KUMMER, 2000: 108). Die Bezeichnung geht auf die Inschrift eines römischen Grabsteins („Marcus Attilus“) zurück. Der ursprüngliche Brunnen ist heute nicht mehr erhalten, eine Teilkopie des römischen Grabsteins wurde im Millenniumsjahr neu aufgestellt (Abb. 64).

### **m) Das Burgenländische Landesmuseum**

Das Landesmuseum in Eisenstadt (URL 14) ist vom Schloss Esterházy aus zu Fuß in wenigen Minuten gut zu erreichen. Parkmöglichkeiten sind im Museumsviertel jedoch eher rar. Das Museum beherbergt eine nach modernen Gesichtspunkten aufgestellte Dauerausstellung mit sehenswerten mineralogischen und geologisch-paläontologischen Funden des Burgenlandes (HOFMANN, 2007: 156ff.). Das Landesmuseum veranstaltet regelmäßig naturwissenschaftliche Sonderausstellungen, wie beispielsweise über den Neusiedler See (2007), die Bernsteinstraße (2008), über Mineralien des Burgenlandes (2009), „über Naturjuwelen im Burgenland“ (2010) oder „Als das Burgenland am Meer lag“ (2012). Für diese Sonderausstellungen wurden reich bebilderte Begleitbände herausgegeben, die in der Serie „Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland“ erschienen und im Museumsshop erhältlich sind.

Besonderer Publikumsgunst erfreute sich die Ausstellung über die Mineralien des Burgenlandes (GÖTZINGER & HUBER, 2009). Der Begleitband zur Sonderausstellung enthält etwa interessante Details zum Neufelder Kohlebergbau (ALTENBURGER & GÖT-

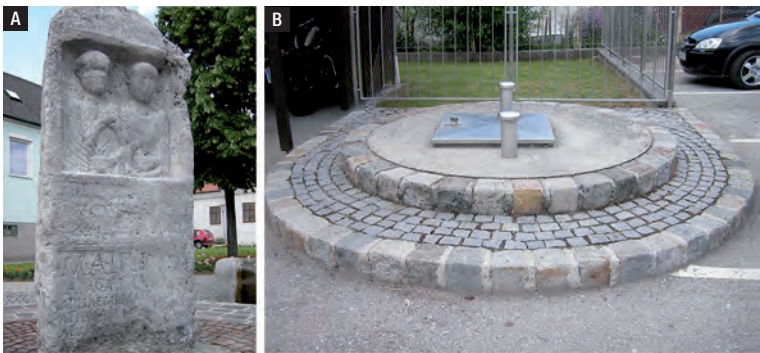


Abb. 64. Kopie des römischen Grabsteins von St. Georgen (A) und nahe gelegene Neufassung des „Attila“-Brunnens durch den Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland (B).

ZINGER, 2009) oder systematische Angaben zu Mineralienfunden (auf GK 50 Blatt 77 Eisenstadt), wie beispielsweise große Gipskristalle in Bad Sauerbrunn, Pötttsching und Zillingtal, Sandkonkretionen und verkieseltes Holz am Föllig, limonitisches Eisenerz in Siegendorf oder fossiles Harz („Dopplerit“) aus der einstigen Kohlegrube von Zillingdorf (HUBER & HUBER, 2009).

Der Begleitband zur Sonderausstellung „Als das Burgenland noch am Meer lag“ ist als Band 142 der Reihe „Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland“ erschienen und informiert einerseits bestens illustriert über 20 Millionen Jahre Ablagerungsgeschichte sowie über die überwiegend historische (aber auch noch heutige) Gewinnung und Verarbeitung des Leithakalks (HOPRICH & TSCHACH, 2012).

## 11.2. Neogen des Mattersburger Teilbeckens

Zahlreiche Sandgruben im Sarmatium und Pannonium des Mattersburger Teilbeckens sind heute nicht mehr zugänglich, auch wenn sie in der topografischen Grundkarte des Geologischen Kartenblattes 77 (mit Stand von 1991) noch eingetragen sind. Dafür bieten einige Aussichtspunkte im südöstlichen Kartenblatt, im Bereich von Siegendorf-Klingenbach, eine hervorragende Aussicht auf das wellige Hügelland und die junge Hangmorphologie, die deutlich von Störungen geprägt ist.

Als Route empfiehlt sich eine Strecke von Zillingtal, nahe der in der Geologischen Karte eingetragenen Tiefbohrung Zillingtal Z1, über die ehemalige Mineralwasser-abfüllstation Pötttsching zum Säuerling des Kurortes Bad Sauerbrunn und weiter über die Sandgrube bei Wiesen zum Naturschutzgebiet Sulzbreiten östlich Siegendorf. Einen möglichen Abschluss dieser Route bietet ein herrlicher Rundblick über das Kartenblatt vom Panoramablick des Weinlehrpfades von Zagersdorf.

### a) Bohrung Zillingtal 1

Fährt man von Zillingtal Richtung Pötttsching, so fällt auf der Kuppe linkerhand (gegenüber einem Bildstock) die verkleinerte Nachbildung eines Bohrturmes auf, der auf die knapp 1.000 m entfernte Lokalität der in der Geologischen Karte eingetragenen Bohrung Z1 erinnert (Abb. 65). Die Hinweistafel wurde im Jahr 2007 von Schülern der Höheren Technischen Bundes-Lehranstalt (HTBL) Eisenstadt als Abschlussarbeit der Fachschule für Maschinenbau angefertigt. Den Angaben der Kohle-Öl-Union entsprechend, wurde der Bohrbetrieb am 7. September 1944 begonnen und bis Kriegsende fortgesetzt. Die Bohrung Zillingtal 1 (Z1) erreichte die „Tertiärbasis“ in 1.412 m Tiefe (Kapitel 6.6t).



Abb. 65.  
Nachbildung des Bohrturmes der Bohrung Zillingtal 1.



Abb. 66.

Bad Sauerbrunn bietet neben der Erschließung des Mineral- und Thermalwassers für einen modernen Kurbetrieb auch zahlreiche kulturelle Aktivitäten.

### b) Säuerling von Bad Sauerbrunn

Am südwestlichen Rand des Kartenblattes befindet sich Bad Sauerbrunn, wobei der Großteil des Ortes schon auf dem Nachbarblatt 76 Wiener Neustadt liegt. KAUS (1998) beschreibt die bronzezeitlichen und römischen Funde aus der „Paul-Quelle“ im Zentrum von Bad Sauerbrunn und zitiert einen Bericht aus dem Jahr 1925: *„Bei Durchführung der Ausgrabungsarbeiten zum Zwecke der Freilegung der Sauerbrunnquelle wurden in einer Tiefe von ca. 4 m unter der Brunnenanlage 2 Holzröhren im Durchmesser von ca. 40 cm gefunden...“* und weiter: *„Mit Rücksicht darauf, dass diese Röhre einen fast versteinerten Zustand aufweisen, was auf eine sehr lange Lagerung in einem eisenhaltigen Mineralwasser schließen läßt, sowie dass sich selbst die ältesten Einwohner von Sauerbrunn auf die Legung dieser Röhre nicht erinnern können, scheint die Annahme gerechtfertigt, dass diese Röhre aus einer vorgeschichtlichen Zeit stammen dürften.“* (l.c.: 81). Auf die römische Nutzung des Säuerlings lässt sich aufgrund der vielen römischen Fundstellen im Umkreis der Paul-Quelle schließen, darunter ein großer Gutshof (Villa rustica) und drei spät-römische Gräberfelder. Das Dorf Sauerbrunn entstand erst Ende des 19. Jahrhunderts im Zusammenhang mit der zunehmenden Nutzung des „Pötschinger Sauerbrunn“. Die „Paul-Quelle“ wurde nach dem Fürsten Paul Esterházy benannt, der das Wasser der Quelle im Jahr 1800 untersuchen ließ. Dem Ort wurde 1901 die Zusatzbezeichnung „Kurbad“ verliehen.

1967 wurde im Kurpark der Gemeinde in 86 m Tiefe ein artesischer Säuerling erbohrt, der als „Gemeindequelle“ bezeichnet wurde. 1987 wurde die Gemeinde berechtigt, den erweiterten Ortsnamen Bad Sauerbrunn zu führen (Abb. 66). Die Neubohrung der Gemeindequelle erfolgte im Jahr 1994 und 1997 wurde außerhalb des Ortes eine weitere Bohrung nach einer Thermalquelle abgeteuft. Das Kurangebot hat sich seither rasant entwickelt.

Mehr über die Geschichte der Heilquelle erfährt der Besucher von Bad Sauerbrunn in der neuen Ausstellungshalle, wo der Säuerling auch gleich verkostet werden kann.

### c) Sandgrube Wiesen

Auf der Straße von Bad Sauerbrunn nach Wiesen zweigt nach der Einfahrt in die Freizeit- und Erholungsanlage Römersee eine kleine Nebenstraße in nordöstlicher Richtung („Sonnenweg“) ab, die zu einer aufgelassenen Sandgrube auf Privatgrund führt (Abb. 67). Diese ist für den Faziesstratotyp des Sarmatiums bekannt (PAPP, 1954; ZORN, 2000a). Die aufgelassene Sandgrube „Biricz“ war reich an großen Bi-





Abb. 67.

Aufgelassene, geflutete Sandgrube neben dem Naturdenkmal für den Faziesstratotyp des Sarmatiums von Wiesen, südlich von Bad Sauerbrunn.

valven (*Maetra vitaliana vitaliana* und *Irus gregarius dissitus*; Aufschluss DII in PAPP, 1958) und kleinen Gastropoden (*Calliostoma podolicoformis* und *Pirenella picta picta*). Die „Maetra-Schichten“ werden in die *Porosonion granosum*-Zone (früher „Nonion“ *granosum*-Zone) des oberen Sarmatiums eingestuft. Die liegenden Ervilienschichten waren in der Sandgrube nicht mehr aufgeschlossen. Die hangenden Schichten werden in das Pannonium der Zone C eingestuft (PILLER & VAVRA, 1991; PILLER, 2000e). Die in der Sandgrube angetroffenen Sedimente des Sarmatiums stellen Ablagerungen eines Sublitorals (vor dem Ufer des unterostalpinen Rosalia-Kristallins) mit entsprechend starker Strömungs- und Wellenenergie dar.

Die Sandgrube (Naturdenkmal) ist weitgehend zugewachsen, so dass sich ein Besuch wegen der schlechten Aufschlussverhältnisse gegenwärtig nicht sehr lohnt.

#### d) Die Sulzbreiten („Europaschutzgebiet Siegendorfer Pußta und Heide“)

Etwa einen Kilometer nordöstlich der Kirche Siegendorf zweigt eine Straße Richtung Ungarn ab, die im Waldstück östlich der „Königsschüssel“ zu den spätbronzezeitlichen Hügelgräbern (1200 v. Chr.) des „Schuschenwaldes“ führt (Abb. 68B). Etwas höher gelangt man zur Sulzbreiten, einem Teilgebiet des „Europaschutzgebietes Siegendorfer Pußta und Heide“ (URL 15) von wo man über die Steilkante des „Nadjezera“ Waldes bis zum Ruster Höhenzug sieht. Der in Abbildung 68A ersichtliche „See“ existiert nur temporär nach Starkregen. Über die Rekonstruktion der Morphotektonik der Sulzbreiten und die Geschichte der Sulzacke informieren die Erläuterungen zum Nachbarblatt 78 Rust (HÄUSLER, 2010). Schutzgegenstand dieses Europaschutzgebietes sind unter anderem die pannonischen Salzsteppen und Salzwiesen.



Abb. 68. Östlich von Siegendorf bietet die Bergkuppe „Königsschüssel“ einen Ausblick nach Nordosten über die Sulzbreiten, einem Teilgebiet des „Europaschutzgebietes Siegendorfer Pußta und Heide“ in Richtung St. Margarethen und Ruster Höhenzug (A). Im nahe gelegenen „Schuschenwald“ befinden sich die spätbronzezeitlichen Hügelgräber von Siegendorf (B).

### e) Zweisprachiger Weinlehrpfad in Zagersdorf

Fährt man von Siegendorf kommend über den Kreisverteiler weiter nach Zagersdorf, so führt eine Nebenstraße 300 m nach Ortsbeginn in südlicher Richtung nach Klingenbach. Der „1. Österreichische zweisprachige Weinwanderweg Zagersdorf“ (1. Austrijanski dvojezični pišački vinogradarski put Cogrštof) führt über zahlreiche



Abb. 69. Der Weinlehrpfad von Zagersdorf (Cogrštof) führt zu einem Aussichtspunkt, von dem man in nördlicher Richtung das gesamte Wulka-Becken bis zum Leithagebirge und die Mitterndorfer Senke bis zum Kalkalpenrand überblickt (A). In den hallstattzeitlichen Hügelgräbern nahe Klingenbach wurden Weintraubenkerne entdeckt, die auch in einer Steinskulptur verewigt wurden (B).

Stationen bis zum „Panoramablick“. Von diesem reicht der Blick über das flachwellige „Tertiär“-Hügelland, das vom Leithagebirge im Norden und vom Rosaliengebirge im Westen begrenzt wird, über die Mitterndorfer Senke bis zum Alpenostrand (Abb. 69A). Der Weg führt an hallstattzeitlichen Hügelgräbern (etwa 700 v. Chr.) vorbei, in denen bei Ausgrabungen eine Schüssel mit drei Weintraubenkernen gefunden wurde. In dem 1996 verliehenen Gemeindewappen erinnern drei goldene Rebsamenkörner ebenso an diesen Fund, wie die Steinskulptur vor den Hügelgräbern (Abb. 69B). Der 1988 vom Weinbauverein Zagersdorf gegründete, ca. 3,5 km lange Weinwanderweg wurde zwar 1995 renoviert, die Tafeln und Schaustücke sind durch Wind und Wetter aber schon stark in Mitleidenschaft gezogen.

### 11.3. Neogen des südlichen Wiener Beckens

Lohnenswerte Exkursionspunkte zwischen Wimpassing an der Leitha und Bad Sauerbrunn, nahe dem Rosaliengebirge, liegen im Übergang vom Mattersburger Becken zum südlichen Wiener Becken. Eine mögliche Route führt über die noch (bzw. wieder) in Abbau befindlichen oder bereits als Deponie genutzten Sandgruben südlich Wimpassing, über das Naturdenkmal der Sandgrube Steinbrunn zu den heute als Badeseen genutzten, ehemaligen Braunkohlegruben um die Orte Neufeld und Zillingdorf.

#### a) Sandgruben südlich Wimpassing

Die in der topografischen Grundkarte der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt, 1 km südlich Wimpassing eingetragene, straßenparallel angelegte Sandgrube („SG“) ist in der Geologischen Karte fälschlich mit einer Steinbruch-Signatur in den Steinbrunner-Zillingdorfer Schottern (17) überdruckt. Während man nach der Karte in diesem Bereich eine Unterlagerung der quartären Kiese durch pannonische bis pontische Ablagerungen erwarten würde, geben die neueren Untersuchungen von PILLER et al. (1996: 19) für die „Sandgrube Wimpassing“ ein sarmatisches Alter der *Elphidium reginum*-Zone an (PILLER, 2000d).

Knapp 500 m südöstlich einer von der Firma Schraufstädter als Bodenaushub- und Reststoffdeponie genutzten Sandgrube befindet sich östlich der Landesstraße B16 die Sandgrube der in Deutsch-Brodersdorf beheimateten Firma Nagy GmbH. Entgegen der Darstellung in der Geologischen Karte („Steinbruch“ in den Steinbrunner-Zillingdorfer Schottern – 17) handelt es sich um gering Kies führende Neufelder Schichten (22). Infolge der regen Bautätigkeit im Bereich der neuen Feriensiedlung Wimpassing wird die Sandgrube Nagy weiter abgebaut (Abb. 70A). Eine weitere

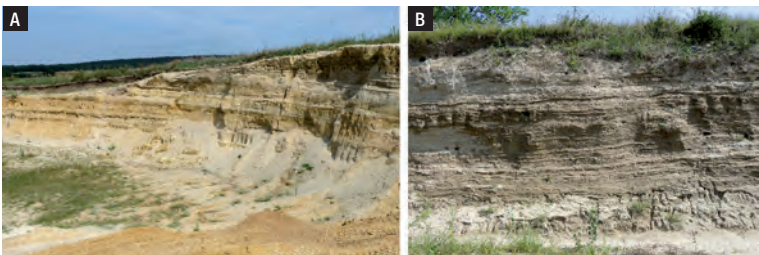


Abb. 70.

Sandgrube der Firma Nagy (A) und der Firma Szoldatics (B) in der Neufeld-Formation südlich von Wimpassing.

Sandgrube, in der etwa 2,5 km SSW der Kirche Wimpassing, nahe der Leitha, flach gelagerte Neufelder Schichten aufgeschlossen sind, wird von der Firma Szoldatics GmbH aus Wampersdorf als Deponie verwendet (Abb. 70B).

### b) Naturdenkmal Sandgrube Steinbrunn (23)

Einer der interessantesten Exkursionspunkte des Kartenblattes ist nicht leicht zu finden, da die Sandgrube in der topografischen Karte nicht als solche gekennzeichnet ist. Das in den letzten Jahren freigelegte (aber seither schon wieder sehr verwachsene) Naturdenkmal befindet sich etwa 500 m südöstlich der Kreuzung der Landesstraße L257 mit der Südostautobahn A3. Man erreicht das Naturdenkmal von Neufeld kommend, auf einem Feldweg, der etwa 500 m nach der Kreuzung der B16 mit der Südautobahn nach Süden abzweigt (PILLER, 2000c).

In der im Jahr 1965 von der Firma Heigl eröffneten Sandgrube wurde Quarzsand für die Bauindustrie und andere technische Zwecke (Strahlsand, Filtersand, Glasand) gewonnen. Wegen der Inhomogenität des gewonnenen Materials wurde der Abbau bereits im Jahr 1969 wieder eingestellt. Eine detaillierte geodätische Vermessung der Faltenstrukturen dieser Grube stammt von MEYER (1974).

Eine moderne sedimentologische und stratigrafische Profilaufnahme der freigelegten Sandgrube haben GRÜNDNER et al. (2009) veröffentlicht. Eine eingehende Diskussion der Entstehung dieser Faltenstrukturen findet sich in Kapitel 5.4 „Zur Bildung von Großfalten in den Neufelder Schichten“.

### c) Kohlebergbau in Zillingdorf-Bergwerk und Neufeld an der Leitha

Die Entdeckung der Kohlelager wird auf folgende Dorf-Überlieferung zurückgeführt (SPITZER, 1945: 207f.; vgl. ABSSENGER, 2002: 32): „Der Viehhirte trieb eines Tages seine Herde samt einem Stier auf das Brachfeld in der Gegend des späteren Bergwerkes. Während des Weidens geriet der Bulle zu einer Stelle, an der das Kohleflöz besonders hoch aufragte und von einer so dünnen Erdschichte bedeckt war, dass dem Tier die aufsteigenden schwefelhaltigen Gase in die Nüstern drangen. Gereizt stampfte und scharfte der Stier den Boden, so dass Rasen- und Erdbrocken nach allen Richtungen flogen. Der hinzueilende Hirte sah erstaunt die hervorkommende schwarzbraune Masse, welche sich bei näherer Betrachtung als Kohle erwies.“

Nördlich von Pöttsching befindet sich die Ortschaft „Zillingdorf-Bergwerk“. Auch wenn die in den Kohlegruben und Schächten von Neufeld, Zillingdorf, Pöttsching

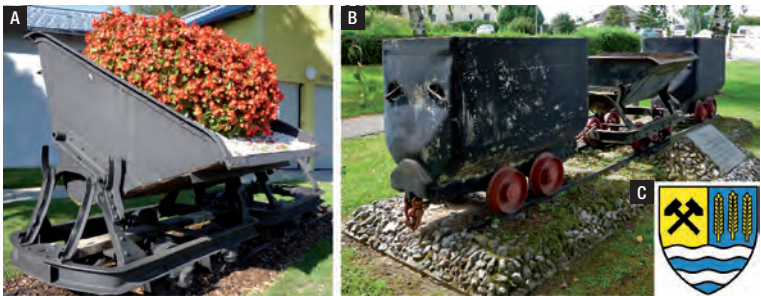


Abb. 71.

Offene Förderwagen (Hunt) aus dem ehemaligen Braunkohlebergbau vor dem Strandbad Neufelder See (A) und gegenüber dem Gemeindeamt Zillingdorf (B) sowie das Wappen der Gemeinde Zillingdorf (C).



Abb. 72.

Ehemalige Kohleverladung im Neufelder Revier (Aufnahme um 1918; Lagerstättenarchiv der Geologischen Bundesanstalt).

und Steinbrunn abgebaute Kohle vor wenigen Jahrzehnten noch ein wichtiger Wirtschaftsfaktor und Grundlage für die Industrialisierung in dieser Region war, so erinnern heute nur mehr wenige „Zeitzeugen“ an diesen Bergbau (Abb. 71). Die Gemeinde Zillingdorf führt „Hammer und Schlägel“ in ihrem Wappen (Abb. 71C) und gegenüber dem Gemeindeamt Zillingdorf befindet sich noch eine Erinnerungstafel an den bis zum Jahr 1931 aktiven Braunkohleabbau im Zillingdorfer Revier.

In der Nähe des Strandbades Neufelder See sind in Neufeld an der Leitha neben einer Dampflokomotive der „Raab-Oedenburg-Ebenfurther“ Eisenbahn noch Förderwagen des einstigen Kohleabbaus zu sehen (Abb. 71B). Die Abbildungen 72



Abb. 73.

Ehemalige Sortieranlage im Neufelder Kohlebergbau (Aufnahme um 1918; Lagerstättenarchiv der Geologischen Bundesanstalt).

und 73 zeigen historische Aufnahmen aus dem Neufelder Kohlerevier. Weitere Erinnerungsstücke befinden sich im burgenländischen Landesmuseum. Es sei aber nicht vergessen, dass der Kohlebergbau der Region nicht nur wirtschaftlichen Aufschwung gebracht hat, sondern auch eine große Belastung für die Umwelt war. Da alle Fabriken und Wohnhäuser mit Braunkohle betrieben bzw. beheizt wurden, färbte der Rauch der schwefelhaltigen Kohle im Winter die Schneefelder gelbschwarz und der Überlieferung zufolge haben viele Kinder von Neufeld wegen Lungenkrankheiten das 14. Lebensjahr nicht überlebt (freundliche mündliche Mitteilung von Albert Gernot Absenger vom 16. September 2010).

#### 11.4. Quartär der Mitterndorfer Senke

Im Quartär der GK 50 Blatt 77 Eisenstadt wird – etwa im Gegensatz zu den Kiesgruben des benachbarten Blattes 76 Wiener Neustadt – kein Kies mehr abgebaut. Durch die zahlreichen Folgenutzungen sind die ehemaligen Kiesgruben nirgends mehr aufgeschlossen. Im Einzugsgebiet der Fischa bzw. der Leitha ist ein Besuch der Pumpwerke bei Mitterndorf an der Fischa, der „Paul-Helfers-Brunnquelle“ südlich Seibersdorf und – knapp außerhalb des Kartenblattes – der „Fischa-Dagnitz-Quelle“, südwestlich von Haschendorf, zu empfehlen.

##### a) Wasserwerk Moosbrunn

Fährt man auf der Landesstraße von Himberg über Moosbrunn in Richtung Ebreichsdorf, so gelangt man knapp nördlich des Kartenblattes 77 Eisenstadt, auf der Höhe von Mitterndorf an der Fischa, in die Nähe des an der Piesting gelegenen Wasserwerkes Moosbrunn (Abb. 74A). Das Wasserwerk Moosbrunn der Wiener Stadtwerke, die III. Wiener Wasserleitung, ist seit 2006 in Betrieb und sichert die Wasserversorgung der Stadt Wien in Zeiten höheren Wasserbedarfs und während der Wartung der Hochquellenleitungen. Das Wasserwerk verfügt über zwei Horizontalfilterbrunnen mit einer Gesamtförderleistung von zirka 64.000 Kubikmeter pro Tag (URL 16).

Folgt man einer Stichstraße 500 m in südöstlicher Richtung, so gelangt man ab Kote 188 wegen eines Fahrverbotes zu Fuß zum Pumpwerk Moosbrunn der Stadtgemeinde Mödling (Abb. 74B).

Neben den Städten Mödling und Wien bezieht auch die Stadt Baden einen Teil ihrer Wasserversorgung aus dem ersten Grundwasserstockwerk der Mitterndorfer Senke. Am westlichen Ortsende von Ebenfurth befindet sich das „Wasserwerk Baden“ (Abb. 74C; vgl. geologisches Profil in Abbildung 54).



Abb. 74.

Wasserwerk Moosbrunn der Stadtwerke Wien (A), Pumpwerk „Moosbrunn“ der Stadtgemeinde Mödling (B) und Einfahrt zum Wasserwerk der Stadt Baden (C).

## b) Paul-Helfers-Brunnquelle

Am Südrand von Seibersdorf zweigt eine kurze Straße nach Südwesten ab, die in einen befahrbaren Feldweg übergeht, der bis zu einem kleinen Teich und der Paul-Helfers-Brunnquelle führt. Die mit mehreren Litern pro Sekunde relativ stark schüttende Quelle speist einen kleinen Teich und daraus fließt ein Bächlein über eine längere Strecke zur Leitha.

Der Grund für den Namen dieser Quelle überrascht, es handelt sich nämlich nicht, wie man vermuten würde, um eine Benennung nach einem „Paul Helfer“. Einer Version der mündlich überlieferten Sage zufolge erinnert der Name der Quelle an ein Ereignis während einer Pilgerfahrt der beiden Mönche „Peter“ und „Paul“ zur Schwarzen Madonna nach Loreto. Auf dem Weg versank Peter in einem Sumpf (womit das ehemalige Moorgebiet um Moosbrunn gemeint sein könnte) und sein Begleiter Paul habe ihn gerettet. Somit war Paul der Helfer in der Not – daher also der Name.

## c) Fischa-Dagnitz-Quelle

Am südlichen Ortsende von Haschendorf, in der Nähe der Brücke über die Fischa, führt ein Fußweg entlang eines Waldes zur Fischa-Dagnitz-Quelle (= Tag-nitzquelle nach ZWITTKOVITS, 2015), die sich wenige hundert Meter westlich auf Blatt 76 Wiener Neustadt befindet. Die Quelle äußert sich als starker Grundwasserauftrieb (von 300 l/s) in einen größeren Teich, der sich am Südwestende dieses Waldes befindet (Abb. 75). Dieser Grundwasseraustritt bildet den Ursprung der Fischa. Wie einer etwa um 1908 von Leo Kaplan verfassten Chronik der Stadt Ebenfurth zu entnehmen ist, geht die Bezeichnung der Fischa-Dagnitz-Quelle auf eine bis



Abb. 75.

Die westlich von Ebenfurt (auf Blatt 76 Wiener Neustadt) gelegene „Fischa-Dagnitz-Quelle“ bildet den Ursprung der Fischa (URL 17). (Wikipedia, M.Dufek, CC BY-SA 3.0, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mitterndorf\\_an\\_der\\_fischa\\_juni2007\\_nr13.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mitterndorf_an_der_fischa_juni2007_nr13.jpg))

in das 14. Jahrhundert bei Haschendorf existierende Siedlung „Dagnitz“ zurück. Von dieser Quelle fließt die „Dagnitz-Fischa“ in Richtung Pottendorf. Nördlich von Pottendorf teilt sich dieser Bach, der Reisenbach fließt nach Nordosten in Richtung Reisenberg und die Fortsetzung der „Dagnitz-Fischa“ wird dann als „Neue Fischa“ bezeichnet. Diese „Neue Fischa“ trifft auf die aus Südwesten kommende – bei der Brücke (Kote 215) entspringende – „Alte Fischa“ und beide bilden dann die „Fischa“, die über Ebreichsdorf nach „Mitterndorf an der Fischa“ fließt.

Abschließend sei noch angemerkt, dass im südlichen Wiener Becken noch ein weiteres Fließgewässer mit dem Namen Fischa existiert, nämlich die „Warme Fischa“, die von der Therme in Bad Fischau über Wiener Neustadt ebenfalls in nordöstlicher Richtung fließt und nördlich von Ebenfurth in die Leitha mündet. Der Doppelname Fischa-Dagnitz wird jedenfalls für den südwestlich von Haschendorf gelegenen Quellaustritt und somit den eigentlichen Ursprung der „Fischa“ verwendet (URL 17).

## 11.5. Ostrand des Rosaliengebirges

### a) Kalkbrennofen bei Forchtenstein

Im Mitteltriaskalk des Rosaliengebirges bei Forchtenstein, südwestlich Bad Sauerbrunn (Geologisches Kartenblatt 1:50.000, 107-108 Mattersburg-Deutschkreutz; KÜMEL, 1957; siehe auch Geologisches Kartenblatt 1:50.000, 106 Aspang-Markt; FUCHS & SCHNABEL, 1995) wurde Kalk abgebaut und im heute nicht mehr existierenden, dem Steinbruch gegenüberliegenden Kalkofen gebrannt. Laut Aufzeichnungen bestand der herrschaftliche Steinbruch von Fürst Esterházy bereits 1749. Im Jahr 1870 kaufte Johann Schreiner den Steinbruch samt Kalkbrennofen (Abb. 76).



Abb. 76.

Am 12. Juni 1877 wurde vom königlichen Ödenburger Gerichtshof das Hauptbuch des eingetragenen Kalkbrenners Johann Schreiner (Schreiner János), wohnhaft in Neustift, Komitat Ödenburg, mit dem Siegel der königlichen Landwirtschaftskammer (links oben), dem Stempel des Steueramtes (Mitte rechts) und dem Stempel des königlichen Gerichtshofes in Ödenburg (rechts unten) beglaubigt.





Abb. 77.

Der teilweise renovierte Kalkbrennofen beim Kalksteinbruch im unterostalpinen Mitteltriaskalk westlich von Wiesen.

---

Die ältesten Eintragungen in diesem Hauptbuch stammen vom 24. Juli 1879. Bereits 1883 brannte und verkaufte Johann Schreiner 200.000 kg Kalkstein (HERZOG, 2010: 68). 1958 wurde dann die Kalkbrennerei eingestellt. Zur damaligen Zeit befand sich fast bei jedem Haus in der Umgebung eine Grube zur Lagerung von gebranntem Kalk, der bei Bedarf gelöscht und für das Kalken der Hauswände verwendet wurde.

### **b) Kalkbrennofen bei Wiesen**

Der ehemalige Kalkbrennofen von Wiesen wurde 1999 von der „Wiesener Stammrunde“ mit Hilfe der Gemeinde Forchtenstein, des Tourismusverbandes, des Amtes der Burgenländischen Landesregierung und der Wirtin Eleonore Schreiner vor dem gänzlichen Verfall gerettet (Abb. 77). Das heutige Kulturdenkmal ist ebenso einen Besuch wert, wie das renovierte „Theresia Schreiner's Gasthaus zum Steinbruch“.

## 12. Literatur und Internetquellen (URLs)

Es wird darauf hingewiesen, dass alle in den Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft veröffentlichten Beiträge sowie die meisten Publikationen in Zeitschriftenserien der Geologischen Bundesanstalt (z.B. im Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt) auch online als pdf-Files verfügbar sind.

ABEL, O. (1924): Landschaft und Tierleben des Wiener Beckens in der Tertiärzeit. – In: ABEL, O. (Hrsg.): Wien, sein Boden und seine Geschichte, 53–83, Wien (Wolfrum Verlag).

ABSENGER, A.G. (Red.) (2002): 350 Jahre Neufeld. Eine chronikartige Geschichtsdarstellung. Kurzfassung. – 272 S., Neufeld an der Leitha.

ABSENGER, A.G. (Red.) (2007): Neufeld Chronik III (5. Publikation der Reihe Edition Stadtarchiv Neufeld). – 299 S., Neufeld an der Leitha.

AHL, A. & BIEBER, G. (2010): Correction of the attenuation effect of vegetation on airborne gamma-ray spectrometry data using laser altimeter data. – *Near Surface Geophysics*, **8**, 271–278, Houten.

AHL, A., BIEBER, G., MOTSCHKA, K., RÖMER, A., SLAPANSKI, P. & SUPPER, R. (2012): Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich Leithagebirge (Bgl.). – Unveröffentlichter Gemeinschaftsbericht, Projekt Ü-LG20/2010B & 2011A, Ü-LG28/2010B & 2011A, Ü-LG35/2010B & 2011A, 150 S., Geologische Bundesanstalt, FA Geophysik, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 16903-R]

ALTENBURGER, I. & GÖTZINGER, M.A. (2009): Mineralische Rohstoffe und ihre Lagerstätten im Burgenland. – In: GÖTZINGER, M.A. & HUBER, P. (Hrsg.): Die Mineralien des Burgenlandes. Geologie, Mineralogie und mineralische Rohstoffe. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **126**, 25–35, Eisenstadt.

AUER, I. (2004): Die klimatischen Verhältnisse im Burgenland. – *Geographisches Jahrbuch Burgenland*, **2004**, 11–25, Neusiedl am See.

AUGUSTIN-GYURITS, K. & HOLNSTEINER, R. (1997): Umweltgeochemische Untersuchung der Bach- und Flußsedimente Niederösterreichs. – Unveröffentlichter Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-U-015-F/94, 60 S., Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum Arsenal, Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr (BMWV), Amt der Niederösterreichischen Landesregierung – Landesbaudirektion, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 11209-R]

AUMÜLLER, S. & HORVÁTH, E. (1987): Allgemeine Bibliographie des Burgenlandes I. Teil: Geowissenschaften. – 730 S., Eisenstadt (Selbstverlag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv und Landesbibliothek).

BACHMAYER, F. (Hrsg.) (1980): Erdöl und Erdgas in Österreich. – Veröffentlichungen des Naturhistorischen Museums Wien, Neue Folge **19**, 312 S., Wien.

BADA, G., HORVÁTH, F., DÖVÉNYI, P., SZAFIÁN, P., WINDHOFFER, G. & CLOETINGH, S. (2007): Present-day stress field and tectonic inversion in the Pannonian Basin. – *Global and Planetary Change*, **58**, 165–180, Amsterdam.

BALASKO, R. (1999): Bad Sauerbrunn. Ortschronik in drei Teilen. – 318 S., Gemeinde Bad Sauerbrunn.

BARTL, N. (2008): Hydrogeologische Auswertung und Lineamentauswertung des südlichen Wiener Beckens. – Unveröffentlichte Bakkalaureatsarbeit, Universität Wien, Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie (Department für Umweltgeowissenschaften), 47 S., Wien.

BAUER, H. & SCHUSTER, R. (2011): Tektonik der Hainburger Berge. – Interner Bericht, Geologische Bundesanstalt, N-C-70/2011, Anhang 1e, 54 S., Wien.

- BERGER, E. (1987): Analyse der Funktionsfaktoren des Grundwasserspeichers Mitterndorfer Senke. – Unpublizierter Bericht für das Amt der NÖ Landesregierung, 47 S.
- BERGHOFER, J. (1980): Müllendorf: Geschichte – Wirtschaft – Volkskunde. – 184 S., Eisenstadt (Prugg).
- BERKA, R. (2015): Zur Geologie der Beckengebiete des Ostalpenraumes. – Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **64**, 71–141, Wien.
- BESELER, S., NOVOTNY, S. & ROHATSCH, A. (2012): Saxa loquuntur – Die Fassaden des Wiener Rathauses werden saniert. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **142**, 55–71, Eisenstadt.
- BEUDANT, F.-S. (1822): Voyage minéralogique et géologique, en Hongrie, pendant l'année 1818. – Vol. 1: Relation historique, VIII + 42 S. + 560 S.; Vol. 2: Relation historique, 614 S.; Vol. 3: Résumé géologique, 659 S.; Vol. 4: Atlas, 16 S., 12 Taf., Paris (Verdière).
- BOROVIČENÝ, F., BARANYI, S., DREHER, J., DEÁK, J., RAJNER, V., MAJOR, P., RANK, D., NEPEL, F. & REITINGER, J. (1985): Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedler See mit Hilfe der Geochemie und Geophysik 1980–1984. – Forschungsbericht **6**, 80 S., Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft der TU Wien, Wien.
- BOUÉ, A. (1830a): Résumé des observations sur l'âge relatif des dépôts secondaires dans les Alpes et les Carpathes. – Journal de Géologie, **1**, 50–86, 115–151, Paris.
- BOUÉ, A. (1830b): Mémoire géologique sur le sol tertiaire et alluvial du pied septentrional des Alpes Allemandes. – Journal de Géologie, **2**, 333–385, Paris.
- BOUÉ, A. (1831): Description du sol tertiaire, situé au pied des Alpes Allemandes et dans la Hongrie et la Transylvanie. – Journal de Géologie, **3**, 1–35, 97–143, Paris.
- BRAGA, J.C., BASSI, D. & PILLER, W.E. (2010): Paleoenvironmental significance of Oligocene-Miocene coralline red algae – a review. – International Association of Sedimentologists, Special Publication, **42**, 165–182, Chichester (Wiley-Blackwell).
- BRIX, F. (1985): Bericht über die geologische Auswertung der Prospektionsarbeiten im Revier Zillingdorf (N.Ö.) der GKB. – Unveröffentlichtes Manuskript, 13 S., ÖMV-Aktiengesellschaft, Wien.
- BRIX, F. & PASCHER, G.A. (1994): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 77 Eisenstadt. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- BRIX, F., PLÖCHINGER, B., FINK, J., FINK, H.M., FUCHS, G. & KÜPPER, H. (1982): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 76 Wiener Neustadt. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- BRIX, F., PLÖCHINGER, B., FUCHS, G., TRIMMEL, H. & BOROVIČENÝ, F. (1988): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Erläuterungen zu Blatt 76 Wiener Neustadt. – 85 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- BUCHROITHNER, M.F. (1984): Erläuterungen zur Karte der LANDSAT-Bildlineamente von Österreich 1:500.000. – 16 S., 1 Karte 1:500.000, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (1971): Grundwasserwerk Mitterndorfer Senke der Stadt Wien. Wasserrechtliche Bewilligung. – Bescheid des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom 14. Juli 1971, Zl. 96505/506-40500/71, Wien.
- BURGENLÄNDISCHES LANDESARCHIV (1963a): Allgemeine Landestopographie des Burgenlandes. 2. Band, 1. Halbband: Der Verwaltungsbezirk Eisenstadt und die Freistädte Eisenstadt und Rust. – XXXII + 1–716, Eisenstadt (Selbstverlag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv).
- BURGENLÄNDISCHES LANDESARCHIV (1963b): Allgemeine Landestopographie des Burgenlandes, 2. Band, 2. Halbband: Der Verwaltungsbezirk Eisenstadt und die Freistädte Eisenstadt und Rust. – 717–1172, Eisenstadt (Selbstverlag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv).

- BURGENLÄNDISCHES LANDESARCHIV (1981): Allgemeine Landestopographie des Burgenlandes, 3. Band: Der Verwaltungsbezirk Mattersburg. – 1. Teilband: Allgemeiner Teil, XXVI + 741 S., 1 Karte 1:100.000, Eisenstadt (Selbstverlag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv und Landesbibliothek).
- BURGENLÄNDISCHES LANDESARCHIV (1993a): Allgemeine Landestopographie des Burgenlandes, 3. Band: Der Verwaltungsbezirk Mattersburg. – 2. Teilband, Topographischer Teil: Abrahamteich – Pöttelsdorf, X + 604 S., Eisenstadt (Selbstverlag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Abt. XII/2, Landesarchiv und Landesbibliothek).
- BURGENLÄNDISCHES LANDESARCHIV (1993b): Allgemeine Landestopographie des Burgenlandes, 3. Band: Der Verwaltungsbezirk Mattersburg. – 3. Teilband, Topographischer Teil: Pöttelsdorf – Zuzleen, 605–1011, Eisenstadt (Selbstverlag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Abt. XII/2, Landesarchiv und Landesbibliothek).
- CARLÉ, W. (1975): Die Mineral- und Thermalwässer von Mitteleuropa. Geologie, Chemismus, Genese. – 643 S., Stuttgart (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft).
- CHAHIDA, M.R. (1970): Das Tertiär im Westteil der Ödenburger Pforte (Burgenland). – Unveröffentlichte Dissertation, Philosophische Fakultät der Universität Wien, 121 S., Wien.
- CHWATAL, W., HÄUSLER, H., KREUTZER, I., SCHEIBZ, J. & STEIRER, F. (2015): Detecting fold structures at the southern flank of the Neogene Vienna Basin in eastern Austria using near-subsurface geophysical methods. – SEG (Society of Exploration Geophysicists) and AAPG (American Association of Petroleum Geologists), Interpretation. – A journal of subsurface characterization (Special section: Geophysical imaging and interpretation of outcrops), **3/3**, SY13–SY26.
- CRANTZ, H.J. v. (1777): Gesundbrunnen der österreichischen Monarchie. – 306 S., Wien (Gerald).
- CTBTO (2001): Passive Seismic Aftershock Monitoring System Testing Programme: Phase A Testing. Provisional Technical Secretariat of the Preparatory Commission for the Comprehensive Nuclear-Test Ban Treaty Organization. – 42 S., Vienna.
- CZ.ŽEK, J. (1851): Kohlenablagerungen bei Zillingdorf und Neufeld. – Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, **2/4**, 47–60, Taf. 1, Wien.
- CZ.ŽEK, J. (1852): Geologische Verhältnisse der Umgebungen von Hainburg, des Leithagebirges und der Ruster Berge. – Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, **3/4**, 35–55, Wien.
- DAUNER, G. (1983): Bericht über die Kohlenprospektion und Kohlenexploration im Bundesland Niederösterreich im Jahr 1982. – Unveröffentlichter Bericht GKB, Projekt NA 1a/F/82, 17 S., Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft, Leoben-Köflach.
- DAUNER, G. (1984): Bericht über die Kohlenprospektion und Kohlenexploration im Bundesland Niederösterreich im Jahr 1983. – Unveröffentlichter Bericht GKB, Projekt NA 1a/F/83, 14 S., Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft, Leoben-Köflach.
- DAVIS, G.H., GATTINGER, T., PAYNE, B.R., DINCER, T. & FLORKOWSKI, T. (1967): Jahreszeitliche Schwankungen des Tritiumgehaltes von Grundwässern des Wiener Beckens. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1967**, 212–232, Wien.
- DAVIS, G.H., PAYNE, B.R., DINCER, T., FLORKOWSKI, T. & GATTINGER, T. (1968): Seasonal variations in the tritium content of groundwaters of the Vienna Basin, Austria. – Isotopes in Hydrology, **SM-83**, 451–473, IAEA – International Atomic Energy Agency, Vienna.
- DECKER, K. (1996): Miocene tectonics at the Alpine-Carpathian junction and the evolution of the Vienna Basin. – Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten Österreichs, **41**, 33–44, Wien.

- DECKER, K., PERESSON, H. & HINSCH, R. (2005): Active tectonics and Quaternary basin formation along the Vienna Basin transform fault. – *Quaternary Science Reviews*, **24**, 307–322, Amsterdam.
- DELLMOUR, K. & WIDDER, R.W. (1989): Bericht 1988 über geologische Aufnahmen im Kristallin, Tertiär und in der Permotrias des Leithagebirges auf Blatt 77 Eisenstadt. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **132/3** 553–555, Wien.
- DELLMOUR, R. & RATAJ, W. (1990): Bericht 1989 über geologische Aufnahmen im Kristallin, Tertiär und der Permotrias des Leithagebirges auf Blatt 77 Eisenstadt. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **133/3**, 433–434, Wien.
- DEPÉRET, M. (1893): Sur la classification et la parallélisme du système Miocène. – *Bulletin de la Société géologique de France, série III*, **21**, 170–266, Paris.
- DIENER, C. (1924): Der Boden Wiens und seine Entstehung. – In: ABEL, O. (Hrsg.): *Wien, sein Boden und seine Geschichte*, 1–22, Wien (Wolfrum Verlag).
- DOLAK, E. (1994): Bericht 1993 über die Interpretation von Bildlineamenten im Gebiet um das westliche Leithagebirge auf Blatt 77 Eisenstadt. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **137**, 552–553, Wien.
- DULLO, W.-C. (1983): Fossildiagenese im miozänen Leitha-Kalk der Paratethys von Österreich: Ein Beispiel für Faunenverschiebungen durch Diageneseunterschiede. – *Facies*, **8**, 1–112, Erlangen.
- EBNER, F., SACHSENHOFER, R.F. & WEBER, L. (1997): Braunkohlenbezirk Wiener Becken. – In: WEBER, L. (Hrsg.): *Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs*. – *Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt*, **19**, 248–250, Wien.
- ELSTER, D., GOLDBRUNNER, J., WESSELY, G., NIEDERBACHER, P., SCHUBERT, G., BERKA, R., PHILIPPITSCH, R. & HÖRHAHN, T. (2016): Erläuterungen zur geologischen Themenkarte Thermalwässer in Österreich 1:500.000. – 301 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- ERKMEN, C. (2012): Kinematik und Deformation an der Leithagebirgs-W-Randstörung (Wimpassing). – *Masterarbeit, Universität Wien*, 82 S., Wien.
- EUROCODE 8 (2004): Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben, Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten. – EN 1998-1: 2004, Europäisches Komitee für Normung, 245 S. Entspricht ÖNORM EN 1998-1 (2005). Anzuwenden gemeinsam mit ÖNORM B 1998-1 (2006).
- EXNER, U. & GRASEMANN, B. (2010): Deformation bands in gravels: displacement gradients and heterogeneous strain. – *Journal of the London Geological Society*, **167**, 905–913, London. <http://dx.doi.org/10.1144/0016-76492009-076>
- EXNER, U. & RATH, A. (2012): Deformationsbänder im Leithakalk. – *Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland*, **142**, 51–54, Eisenstadt.
- EXNER, U., RATH, A., GRASEMANN, B. & DRAGANITS, E. (2008): Soft-sediment deformation and deformation of porous sand: structural highlights in the southern Vienna and Eisenstadt Basin. – *Journal of Alpine Geology*, **49**, 129–136, Wien.
- EXNER, U., DRAGANITS, E. & GRASEMANN, B. (2009): Folding in Miocene, unconsolidated clastic sediments (Vienna basin, Austria) – gravitational versus tectonic forces. – *Trabajos de Geologia*, **29**, 242–245, Oviedo.
- FINK, J.T. (1973): Zur Morphogenese des Wiener Raumes. – *Beiträge zur Klimageomorphologie*, Supplement **17**, 91–117, Berlin.

- FINK, J.T. & FINK, M.H. (1978): Morphologisch-tektonische Karte des Wiener Beckens 1:100.000 unter Verwendung vorliegender Karten und eigener Begehungen: vorläufige Ausgabe anlässlich der Exkursionen D, DEUQUA-Tagung Wien 1978. – 1 Karte, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- FLEISCHANDERL, M. (2006): Metamorphite im Burgenland. Vorkommen – Abbau – Verwendung. – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt, **25**, 35–69, Wien.
- FRANZ, H., FRASL, G. & WEIDSCHACHER, K. (1957): Zur Kenntnis der jungquartären Ablagerungen und Böden im Leithagebirge und im Raume von Retz. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1957**, 146–196, Wien.
- FRÖITZHEIM, N., PLAŠIENKA, D. & SCHUSTER, R. (2008): Alpine tectonics of the Alps and Western Carpathians. – In: McCANN, T. (Ed.): The Geology of Central Europe. Volume 2: Mesozoic and Cenozoic, 1141–1232, Geological Society, London.
- FUCHS, G. (1962): Neue tektonische Untersuchungen im Rosaliengebirge (N.Ö., Bgld.). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **105**, 19–37, Wien.
- FUCHS, G. & SCHNABEL, W. (1995): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 106, Aspang-Markt. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- FUCHS, W. (1960): Geologischer Bau und Geschichte des Ruster Berglandes. – Unveröffentlichte Dissertation, Philosophische Fakultät der Universität Wien (Geologisches Institut), 104 S., Wien.
- FUCHS, W. (1965): Geologie des Ruster Berglandes (Burgenland). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **108**, 155–194, Wien.
- FUCHS, W. (1980): Das Inneralpine Tertiär. – In: OBERHAUSER, R. (Red.): Der geologische Aufbau Österreichs, 452–483, Wien (Springer).
- FUCHS, W. (1985): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 61 Hainburg an der Donau-Pressburg. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- FUCHS, W. & GRILL, R. (1984): Geologische Karte von Wien und Umgebung 1:200.000. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- GANGL, G. (1975): Seismotektonische Untersuchungen am Alpenostrand. – Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, **66/67** (1973/74), 33–48, Wien.
- GÖD, R. & HEISS, G. (2008): Zur Geochemie des Arsens im Ostalpinen Altkristallin – Zusammenfassung neuerer Ergebnisse. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **77**, 26–28, Wien.
- GÖTZINGER, M.A. & HUBER, P. (2009): Die Mineralien des Burgenlandes. Geologie, Mineralogie und mineralische Rohstoffe. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **126**, 256 S., Eisenstadt.
- GRILL, R. (1970): Bericht 1969 über Begehungen auf den Blättern Wien und Preßburg der Österreichischen Karte 1:200.000. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1970**, A 29–A 32, Wien.
- GRILL, R. (1972): Bericht über Begehungen auf den Blättern Wien und Preßburg der Österreichischen Karte 1:200.000. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1972**, A 38–A 40, Wien.
- GRILL, R. (1973): Bericht über Begehungen auf den Blättern Wien und Preßburg der Österreichischen Karte 1:200.000. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1973**, A 38–A 40, Wien.
- GRILL, R. (1981): Bericht 1978 über die Aufnahme von Großaufschlüssen in den tertiären und quartären Ablagerungen auf Blatt 77 Eisenstadt. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1979**, A 104–A 105, Wien.

- GRILL, R. (1983): Bericht 1979 über die Aufnahme von Großaufschlüssen in den tertiären Ablagerungen auf Blatt 77 Eisenstadt. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1980**, A 60–A 61, Wien.
- GRILL, R. (1985): Bericht 1980–1984 über die Aufnahme von Großaufschlüssen in den tertiären Ablagerungen auf Blatt 77 Eisenstadt. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **128**, 355–356, Wien.
- GRUNDTNER, M.-L. (2009): Sedimentologisches Profil der Sandgrube Steinbrunn/Bgld. – Unveröffentlichte Bachelorarbeit, Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie der Universität Wien (Department für Geodynamik und Sedimentologie), 50 S., Wien.
- GRUNDTNER, M.-L., HARZHAUSER, M., MANDIC, O., DRAGANITS, E., GIER, S., EXNER, U. & WAGREICH, M. (2009): Zur Sedimentologie der Sandgrube Steinbrunn (Pannonium, Österreich). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **149**, 441–451, Wien.
- HAAS, M. (1993): Die neogenen Sedimente im Raume Hornstein/Wimpassing – eine environmentanalytische (Teil A) und rohstoffwirtschaftliche (Teil B) Untersuchung. – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Wien (Institut für Petrologie), 167 S., Wien.
- HAAS, M. (1996): Sedimentpetrologie und Environmentanalyse der neogenen Sedimentabfolgen am Westabhang des Leithagebirges (Hornstein/Wimpassing, Bgl., Österreich). – Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten Österreichs, **39/40**, 81–118, Wien.
- HACKER, P. (1980): Bericht über die Prospektion auf mineralisierte Wässer in Eisenstadt. – Unveröffentlichtes Gutachten, 8 S., Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Wien.
- HACKER, P. (1992): Isotopenhydrologische Untersuchungen im südlichen Wiener Becken. – NÖ Schriften **58** – Wissenschaft, 18 S., Wien.
- HAHNENKAMP, H. (1994): Die burgenländische Industrie. 2. Teil (1885–1921). – 479 S., Eisenstadt (Selbstverlag).
- HAMMERL, C. & LENHARDT, W.A. (1997): Erdbeben in Österreich. – 191 S., Graz (Leykam).
- HARZHAUSER, M. & KROH, A. (2012): 20 Mio. Jahre Eisenstädter Becken. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **142**, 8–21, Eisenstadt.
- HARZHAUSER, M. & PILLER, W.E. (2005): Neogen des Wiener Beckens. – 75. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft Graz, 27.8.–2.9.2005, 42 S., Graz.
- HARZHAUSER, M. & TEMPFER, P.M. (2004): Late Pannonian wetland ecology of the Vienna Basin based on molluscs and lower vertebrate assemblages (Late Miocene, MN 9, Austria). – Courier Forschungsinstitut Senckenberg, **246**, 55–68, Frankfurt am Main.
- HARZHAUSER, M., KOWALKE, T. & MANDIC, O. (2002): Late Miocene (Pannonian) gastropods of Lake Pannon with special emphasis on early ontogenetic development. – Annalen des Naturhistorischen Museums Wien, **103 A**, 75–141, Wien.
- HARZHAUSER, M., DAXNER-HÖCK, G. & PILLER, W.E. (2004): An integrated stratigraphy of the Pannonian (Late Miocene) in the Vienna Basin. – Austrian Journal of Earth Sciences, **95/96** (2002/03), 6–19, Wien.
- HASSINGER, H. (1905): Geomorphologische Studien aus dem Inneralpinen Wiener Becken und seinem Randgebirge. – Pencks Geographische Abhandlungen, **8/3**, 1–206, Leipzig.
- HÄUSLER, H. (2007): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Erläuterungen zu den Blättern 79 Neusiedl am See, 80 Ungarisch-Altenburg und 109 Pamhagen. – 88 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- HÄUSLER, H. (2010): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 78 Rust. – 191 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.

- HÄUSLER, H. (2012a): Contribution to the discussion of folded Pannonian strata in the Southern Vienna Basin. – Geophysical Research Abstracts, **14**, EGU2012-5201, EGU General Assembly 2012, Vienna.
- HÄUSLER, H. (2012b): Folded Pannonian beds along the Austroalpine frame of the southern Vienna Basin. – PANGEO Austria 2012 (10<sup>th</sup> anniversary), 15.–20. Sept. 2012, Abstracts, 55–56, Salzburg.
- HÄUSLER, H. & KUFFNER, T. (1997): 3. Zwischenbericht 1997 über die hydrogeologischen Aufnahmen für das Projekt BA-9/95 „Tiefengrundwasser im Mattersburger Becken“. – 30 S., Institut für Geologie der Universität, Wien.
- HÄUSLER, H., DECKER, K., HAMILTON, W., LEBER, D., PERESSON, H. & SPERL, H. (1996): Remote Sensing, structural geology and 3D-seismic: an integrated approach to explore tectonic structures in the Vienna Basin. – Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten Österreichs, **41**, 110–111, Wien.
- HÄUSLER, H., KUFFNER, T. & KHORRAMSHAHI, D. (1997a): 2. Zwischenbericht 1997 über die hydrogeologischen Aufnahmen für das Projekt BA-9/95 „Tiefengrundwasser im Mattersburger Becken“. – 11 S., Institut für Geologie der Universität, Wien.
- HÄUSLER, H., KOLLMANN, W. & SEIBERL, W. (1997b): Tiefengrundwasserforschung im Mattersburger Becken: Kombinierte hydrogeologische und geophysikalische Erkundungsstrategien. – In: KOLLMANN, W. & PASCHER, G.A. (Red.): Tagungsband zur Arbeitstagung 1997 der Geologischen Bundesanstalt. Motto: Wasser und Vorstellung der Geologischen Gebietskarte Burgenland 1:200.000, 50–54, Wien.
- HÄUSLER, H., KOLLMANN, W. & SEIBERL, W. (1997c): Hydrogeologische Erkundungsstrategie – der Weg zum Erfolg: Kombinierte hydrogeologische und geophysikalische Erkundungsstrategie auf Grundwasser. – In: KOLLMANN, W. & PASCHER, G.A. (Red.): Tagungsband zur Arbeitstagung 1997 der Geologischen Bundesanstalt. Motto: Wasser und Vorstellung der Geologischen Gebietskarte Burgenland 1:200.000, 76–77, Wien.
- HÄUSLER, H., LEBER, D. & PERESSON, H. (1998): Final Report of the R&D Project „Evaluation of Fault Patterns in the Vienna Basin (Lower Austria) and its Surroundings by Integrating Remote Sensing, Digital Terrain Modelling, Structural Geology and 3D-Seismics“. – 37 pp., Institute of Geology, University of Vienna, Vienna.
- HÄUSLER, H., LEBER, D., PERESSON, H. & HAMILTON, W. (2002): A new exploration approach in a mature basin – integration of 3-D seismic, remote sensing, and microtectonics, southern Vienna Basin, Austria. – In: SCHUHMACHER, D. & LESCHACK, L.A. (Eds.): Surface exploration case histories: application of geochemistry, magnetics, and remote sensing. – AAPG studies in Geology No. **48** (SEG Geophysical References Series No. **11**), 433–451, American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Oklahoma.
- HEINRICH, M. (1989): Das Braunkohlenrevier Zillingdorf. – In: PISTOTNIK, J.: Rohstoffpotential ausgewählter Gebiete Raum Wien Ost und Südost. – Projekt BC 10a und NC 9d. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **16**, 23–34, Beilagen 3/10–3/11, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- HEINRICH, M. (1995a): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches – Niederösterreich, Wien und Burgenland. – Zwischenbericht, Projekt ÜLG 26/1990. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **29**, 28 S., Wien.
- HEINRICH, M. (1995b): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der Massenrohstoffe Kies, Kiessand, Brecherprodukte und Bruchsteine für das Bauwesen hinsichtlich der Vorkommen, der Abbaubetriebe und der Produktion sowie des Verbrauches – Zusammenfassung. – Endbericht, Projekt ÜLG 26/1988-90. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **31**, 24 S., Wien.



- HEINRICH, M. & HERRMANN, P. (2008): Erdwärmebohrung Siegendorf. – In: POSCH-TRÖZMÜLLER, G. (2008): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an burgenländischen Bauvorhaben mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen (Geo-Dokumentation Großbauvorhaben – Burgenland). – Jahresendbericht Projekt B-C-15/2005–2007, 77–79, Geologische Bundesanstalt, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 15747-R]
- HEINZ, H., BIEDERMANN, A., KÓHAZY, R. & SEIBERL, W. (1987): Aeromagnetische Vermessung des Bundeslandes Burgenland. – Unveröffentlichter Bericht, Projekt BC-2d/84, 38 S., Wien.
- HERRMANN, P. (1987): Bericht 1986 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 77 Eisenstadt. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **130**, 294, Wien.
- HERRMANN, P. (1989): Neuergebnisse im Tertiär und Quartär des Projektgebietes. – In: PISTOTNIK, J.: Rohstoffpotential ausgewählter Gebiete Raum Wien Ost und Südost. – Projekt BC 10a und NC 9d. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **16**, 6–17, Beilagen 2/4 und 2/9, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- HERRMANN, P., PASCHER, G.A. & PISTOTNIK, J. (1993): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 78 Rust. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- HERZOG, J. (2010): Forchtenau/Fraknó, Neustift a. d. Rosalia/Ujtelek, Forchtenstein einst & heute. – 96 S., Schwarzach/Bregenz (heimat verlag).
- HINSCH, R. & DECKER, K. (2011): Seismic slip rates, potential subsurface rupture areas and seismic potential of the Vienna Basin Transfer Fault. – International Journal of Earth Sciences, **100**, 1925–1935, Berlin–Heidelberg. <https://dx.doi.org/10.1007/s00531-010-0613-3>
- HINSCH, R., DECKER, K. & PERESSON, H. (2005a): 3-D seismic interpretation and structural modelling in the Vienna Basin: implications for Miocene to recent kinematics. – Austrian Journal of Earth Sciences, **97**, 38–50, Österreichische Geologische Gesellschaft, Wien.
- HINSCH, R., DECKER, K. & WAGREICH, M. (2005b): 3-D mapping of segmented active faults in the southern Vienna Basin. – Quaternary Science Reviews, **24**, 321–336, Amsterdam.
- HOFFER, E., SCHÖNVISZKY, L. & WALACH, G. (1991): Geomagnetic investigations in the Austrian-Hungarian border zone: the Kőszeg-Rechnitz Mts. Area. – Geofizikai Közlemenyek, **36/1/2**, 67–80, Budapest.
- HOFMANN, T. (Red.) (2000): GAIAs Sterne: Ausflüge in die geologische Vergangenheit Österreichs. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, **12**, 224 S., Graz (austria medien service GmbH).
- HOFMANN, T. (Hrsg.) (2007): Wanderungen in die Erdgeschichte (22): Wien, Niederösterreich, Burgenland. – 228 S., München (Verlag Pfeil).
- HÖLZEL, M., WAGREICH, M., FABER, R. & STRAUSS, P. (2008): Regional subsidence analysis in the Vienna Basin (Austria). – Austrian Journal of Earth Sciences, **101**, 89–98, Wien.
- HÖLZEL, M., DECKER, K., ZÁMOLYI, A., STRAUSS, P. & WAGREICH, M. (2010): Lower Miocene structural evolution of the central Vienna Basin (Austria). – Marine and Petroleum Geology, **27**, 666–681, Kidlington.
- HOPRICH, M. & TSCHACH, M. (Red.) (2012): Als das Burgenland noch am Meer lag. Begleitband zur Ausstellung. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **142**, 80 S., Eisenstadt.
- HÖRNES, M. (1848): Verzeichniss der Fossil-Reste aus 135 Fundorten des Tertiär-Beckens von Wien. – In: ČZÍŽEK, J. (Hrsg.): Erläuterungen zur Geognostischen Karte der Umgebungen Wiens, 3–43, Wien (Wilhelm Braumüller).
- HÖRNES, M. (1856): Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien, Gastropoden. – Abhandlungen der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt, **3**, 736 S., Wien.
- HUBER, P. & HUBER, S. (2009): Die Mineralvorkommen des Burgenlandes. Alphabetische Auflistung der Fundorte mit zugehörigen Literaturangaben. – In: GÖTZINGER, M.A. & HUBER, P. (Hrsg.): Die Mineralien des Burgenlandes. Geologie, Mineralogie und mineralische Rohstoffe. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **126**, 177–216, Eisenstadt.

- HUMMEL, K. (1929): Die fossilen Weichschildkröten (Trionychia). Eine morphologisch-systematische und stammesgeschichtliche Studie. – Geologische und Paläontologische Abhandlungen, Neue Folge, **16/5**, 131 S., Jena.
- JANOSCHEK, R. (1943): Das Pannon des Inneralpinen Wiener Beckens. – Mitteilungen des Reichsamtes für Bodenforschung, Zweigstelle Wien, **6**, 45–61, Wien.
- JOCHUM, B., RÖMER, A. & BIEBER, G. (2005a): Geoelektrische Untersuchung in Siegendorf (Bgl.) 2004. – In: KOLLMANN, W. (2005): EU-Interreg III-Fortsetzung: Wasserwirtschaftliche Untersuchungen im Grenzraum zu Ungarn, Bereich St. Margarethen – Siegendorf – Mörbisch / Sopron. – Endbericht zu Geophysik und Pumpversuchen für den Zeitraum 2004 bis 2005. – Unveröffentlichter Bericht, Auftragsforschung, Geologische Bundesanstalt, 6–27, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 13657-R]
- JOCHUM, B., RÖMER, A., ARNDT, R. & SUPPER, R. (2005b): Bodengeophysikalische Messung zur Unterstützung geologischer Kartierarbeiten, sowie von hydrogeologisch- und rohstoffrelevanten Projekten. – Unveröffentlichter Jahresbericht, Ü-LG-035/2004, Geologische Bundesanstalt, 113 S., Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 13538-R]
- JÜLIGER, K. (2012): Historische und moderne Steingewinnung. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **142**, 72–75, Eisenstadt.
- KAPOUNEK, J. (1938): Geologische Karte der Umgebung von Eisenstadt (Burgenland) 1:50.000. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **88**, 49–102, Tafel VI (= geologische Karte 1:50.000), Wien.
- KASPER, W. (1995): Behebung von Umweltschäden am Beispiel des Grundwassers der Mitterndorfer Senke. – Barbara-Gespräche Payerbach 1993, Band **1** (1995), 117–140, Wien.
- KASPER, W. & SEIDELBERGER, F. (1994): Grundwasserbelastung durch persistierende Stoffe am Beispiel der Mitterndorfer Senke, Fischer-Deponie. – Exkursionsführer der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, **15**, 31–36, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- KAUS, K. (1998): Bronzezeitliche und römische Funde aus der Paulquelle von Bad Sauerbrunn. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **100**, 79–87, Eisenstadt.
- KAUS, K. (2006a): Das Kriegergrab von Siegendorf. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **114**, 40–47, Eisenstadt.
- KAUS, K. (2006b): Zum Hexenhügel von Krensdorf. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **114**, 62–77, Eisenstadt.
- KAUS, K. (2006c): Bronzezeitliche und römische Funde aus der Paulquelle von Bad Sauerbrunn. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **114**, 347–355, Eisenstadt.
- KECK, E. (Red.) (1998): Höhlen und Karst im Burgenland. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **99** (Naturschutz im Burgenland Teil III, Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift „Die Höhle“, **51**), 150 S., Eisenstadt.
- KECK, E. (Red.) (2008): Höhlen und Stollen im Burgenland. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **122** (Naturschutz im Burgenland Teil IIIa; Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift „Die Höhle“, **55**), 158 S., Eisenstadt.
- KERN, A.K., HARZHAUSER, M., PILLER, W.E., MANDIC, O. & SOLIMAN, A. (2012): Strong evidence for the influence of solar cycles on a Late Miocene lake system revealed by biotic and abiotic proxies. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **329–330**, 124–136, Amsterdam. <https://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2012.02.023>
- KERN, A.K., HARZHAUSER, M., SOLIMAN, A., PILLER, W.E. & MANDIC, O. (2013): High-resolution analysis of Upper Miocene lake deposits: evidence for the influence of Gleissberg-band solar forcing. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **370**, 176–183, Amsterdam. <https://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2012.12.005>

- KHORRAMSCHAHI, D. (1999): Zur Hydrogeologie des nördlichen Mattersburger Beckens (Burgenland). – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Wien (Institut für Geologie), 98 S., Wien.
- KIESLINGER, A. (1955): Rezente Bewegungen am Ostrande des Wiener Beckens. – Geologische Rundschau, **43**, 178–181, Stuttgart.
- KIRSNER, H. & PETERNELL, V. (1998a): Der Bezirk Eisenstadt-Umgebung im Wandel der Zeit. – 237 S., Lannach (Eigenverlag).
- KIRSNER, H. & PETERNELL, V. (1998b): Der Bezirk Mattersburg im Wandel der Zeit. – 231 S., Lannach (Eigenverlag).
- KLAUS, W. (1950): Palynologische (pollenanalytische) Untersuchungen an der oberpannonen Braunkohle von Neufeld a.d.L. – Unveröffentlichte Dissertation, Philosophische Fakultät der Universität Wien (Paläontologisches Institut), 382 S., Wien.
- KLAUS, W. (1987): Einführung in die Paläobotanik. Fossile Pflanzenwelt und Rohstoffbildung. Band 1: Grundlagen – Kohlebildung – Arbeitsmethoden/Palynologie. – 314 S., Wien.
- KLEB, M. (1912): Das Wiener-Neustädter Steinfeld. Untersuchung des prädiluvialen Reliefs und der Grundwasserverhältnisse. – Geographischer Jahresbericht aus Österreich, **X**, 1–67, Wien.
- KÖLBL, L. (1952): Bericht über die geologische Kartierung im Jahre 1952, Gebiet: Nordwestrand des Leithagebirges zwischen Hof und Kaisersteinbruch; Südostabfall des Leithagebirges von Breitenbrunn bis Neusiedl und Teile der Parndorfer Platte. – Unveröffentlichtes Manuskript, 96 S., Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 07032-R]
- KOLLMANN, W. (1997a): Hydrogeologie der burgenländischen Gesteine. – In: KOLLMANN, W. & PASCHER, G.A. (Red.) (1997): Tagungsband zur Arbeitstagung 1997 der Geologischen Bundesanstalt. Motto: Wasser und Vorstellung der Geologischen Gebietskarte Burgenland 1:200.000, 9–23, Wien.
- KOLLMANN, W. (1997b): Konzept Hydrogeologie der burgenländischen Gesteine. – In: KOLLMANN, W. & PASCHER, G.A. (Red.): Tagungsband zur Arbeitstagung 1997 der Geologischen Bundesanstalt. Motto: Wasser und Vorstellung der Geologischen Gebietskarte Burgenland 1:200.000, 78–79, Wien.
- KOLLMANN, W. (1998): BA9: Konzept zur Beurteilung von Tiefengrundwasser-Ressourcen im Modelleinzugsgebiet Mattersburger Becken unter Anwendung integrierter aerogeophysikalischer und terrestrischer hydrogeologischer Methoden. – Endbericht für den Zeitraum November 1995 bis Jänner 1998, 509 S., Geologische Bundesanstalt, FA Hydrogeologie, Wien.
- KOLLMANN, W. (2000): Hydrogeologie der burgenländischen Gesteine. – In: SCHÖNLAUB, H.P. (Hrsg.): Burgenland: Erläuterungen zur Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000, 59–66, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- KOLLMANN, W. (2002): Konzept zur Beurteilung von Wasserressourcen im Leithagebirge (Burgenland) unter Anwendung integrierter aerogeophysikalischer und terrestrischer hydrogeologischer Methoden. – Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-A-012/98-02, Endbericht für den Zeitraum Jänner 1999 bis Februar 2002, 66 S., Geologische Bundesanstalt, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 12314-R]
- KOLLMANN, W. (2004): Digitale Erstellung einer hydrogeologischen Karte des Bundeslandes Burgenland im Maßstab 1:200.000 als Basis für eine interaktiv abfragbare Visualisierung der Grundwasserverhältnisse. Erläuterungen zur hydrogeologischen Karte Burgenland. Stand: Oktober 2004. – Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt B-C-006, 135 S., Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Amt der Burgenländischen Landesregierung, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 13494-R]
- KOLLMANN, W. & PASCHER, G.A. (Red.) (1997): Tagungsband zur Arbeitstagung 1997 der Geologischen Bundesanstalt. Motto: Wasser und Vorstellung der Geologischen Gebietskarte Burgenland 1:200.000. – 154 S., Wien.

- KOSSMAT, F. (1911): Exkursion nach Zillingdorf am 25. Juni 1911. – Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen, Neue Folge, **33**, 317, Wien.
- KOVÁČ, M., BARÁTH, I. & NEMČOK, M. (1992): Bericht 1991 über geologische Aufnahmen im Quartär und Tertiär im südöstlichen Teil des Wiener Beckens auf Blatt 77 Eisenstadt. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **135**, 701–703, Wien.
- KOVÁČ, M., BARÁTH, I. & NEMČOK, M. (1993): Bericht 1992 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 77 Eisenstadt. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **136**, 584–586, Wien.
- KRALIK, M. & AUGUSTIN-GYURITS, K. (1994): Umweltgeochemische Untersuchung der Bach- und Flusssedimente Niederösterreichs auf Haupt- und Spurenelemente zur Erfassung und Beurteilung geogener oder anthropogener Schadstoffbelastungen. – Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt NU-015/91, 23 S., Bundesforschungs- und Prüfzentrum Arsenal, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 10370-R]
- KRALIK, M., WENTER, F., HUMER, F. & GRATH, J. (2011): Grundwasseralter ausgewählter Grundwasserkörper 2009/2010: Grazer Becken, Jauntal, Leibnitzer Feld, Rheintal, Unteres Salzachtal, Wulkatal. – 205 S., Umweltbundesamt, Wien.
- KROH, A., HARZHAUSER, M., PILLER, W.E. & RÖGL, F. (2003): The Lower Badenian (Middle Miocene) Hartl Formation (Eisenstadt – Sopron Basin, Austria). – In: PILLER, W.E. (Hrsg.): *Stratigraphia Austriaca*. – Österreichische Akademie der Wissenschaften, Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen, **16**, 87–109, Wien.
- KRÖLL, A. & WESSELY, G. (1993): Wiener Becken und angrenzende Gebiete: Strukturkarte – Basis der tertiären Beckenfüllung, 1:200.000. – In: KRÖLL, A., GNOJEK, I., HEINZ, H., JIŘÍČEK, R., MEURERS, B., SEIBERL, W., STEINHAUSER, P., WESSELY, G. & ZYCH, D. (Hrsg.): Erläuterungen zu den Karten über den Untergrund des Wiener Beckens und der angrenzenden Gebiete, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- KRÖLL, A., GNOJEK, I., HEINZ, H., JIŘÍČEK, R., MEURERS, B., SEIBERL, W., STEINHAUSER, P., WESSELY, G. & ZYCH, D. (1993): Erläuterungen zu den Karten über den Untergrund des Wiener Beckens und der angrenzenden Gebiete. – 22 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- KRONER, U. & ROMER, R.L. (2013): Two plates – Many subduction zones: The Variscan orogeny reconsidered. – *Gondwana Research*, **24/1**, 298–329, Amsterdam.
- KÜMEL, F. (1954): Der Auftakt zur geologischen Erforschung des Burgenlandes. – Burgenländische Heimatblätter, **16/4**, 150–159, Eisenstadt.
- KÜMEL, F. (1957): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 107-108, Matfersburg-Deutschkreutz. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- KUMMER, E. (Hrsg.) (2000): St. Georgen – Geschichte und Geschichten. – 368 S., St. Georgen).
- KÜPPER, H. (1948): Zur hydrogeologischen Situation des Wiener Beckens südlich der Donau. – Gas-Wasser-Wärme (Zeitschrift des Österreichischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern), **2**, 267–273, Wien.
- KÜPPER, H. (1949): Zur hydrogeologischen Situation des Wiener Beckens südlich der Donau. 2. Teil: Grundwasserbewegungen. – Gas-Wasser-Wärme (Zeitschrift des Österreichischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern), **3**, 212–217, Wien.
- KÜPPER, H. (1950): Zur hydrogeologischen Situation des Wiener Beckens südlich der Donau. 3. Teil: Grundwasserchemismus und Geologie. – Gas-Wasser-Wärme (Zeitschrift des Österreichischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern), **4**, 51–55, Wien.
- KÜPPER, H. (1952): Stellungnahme zur Frage der Wasserversorgung der Gemeinde Kleinhöflein (Burgenland). – Unveröffentlichtes Gutachten, 2 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- KÜPPER, H. (1954): Geologie und Grundwasservorkommen im südlichen Wiener Becken. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **97**, 161–210, Wien.

- KÜPPER, H. (Red.) (1957a): Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg-Deutschkreutz 1:50.000. – 67 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- KÜPPER, H. (1957b): Zur Kenntnis des Alpenabbruches zwischen südlichem Wiener Becken und dem Ostrand der Rechnitzer Schieferinsel. – In: KÜPPER, H. (Red.): Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg-Deutschkreutz 1:50.000, 59–67, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- KÜPPER, H. (1962): Geologie der Heilquelle Sauerbrunn, Burgenland. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **105**, 39–47, Wien.
- KÜPPER, H. (1977a): Über Thermen, Karstwässer und Grundwässer im südlichen Wiener Becken. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1977**, 105–120, Wien.
- KÜPPER, H. (1977b): Über die Tektonik des südwestlichen Leithagebirges und die Stellung der Therme Leithaprodersdorf. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1977**, 293–298, Wien.
- KÜPPER, H. & KIESLINGER, A. (1953): Exkursion südliches Wiener Becken. – Unveröffentlichtes Manuskript, 2 S., Geologische Gesellschaft, Wien.
- LANGE, F. (2003): Von Wien zur Adria: Der Wiener Neustädter Kanal. – 127 S., Erfurt (Sutton Verlag GmbH).
- LEITGEB, S. (2011): Mein Heimatort Wimpassing an der Leitha von A–Z. – 184 S., Wimpassing/Leitha (Gemeinde Wimpassing).
- LEITNER, K. & SCHÜTTER, F. (1997): BMV-Recycling Oberpullendorf. – In: KOLLMANN, W. & PASCHER, G.A. (Red.): Tagungsband zur Arbeitstagung 1997 der Geologischen Bundesanstalt. Motto: Wasser und Vorstellung der Geologischen Gebietskarte Burgenland 1:200.000, 55, Wien.
- LENHARDT, W.A., FREUDENTHALER, C., LIPPITSCH, R. & FIEGWEL, E. (2007): Focal-depth distributions in the Eastern Alps based on macroseismic data. – Austrian Journal of Earth Sciences, **100**, 66–79, Wien.
- LEOPOLD, P. (2012): Kriechbewegungen in den neogenen Beckensedimenten des Burgenlandes: Verbreitung, Vergleich natürlicher Einflussfaktoren, Bewegungsmechanismen und Auslöser. – Unveröffentlichte Dissertation, Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie, Universität Wien, 196 S., Wien.
- LIEPOLT, R. (1968): Über den Chemismus des vertikal geschichteten Grundwassers dreier Tiefbrunnen im südlichen Wiener Becken. – Wasser und Abwasser, Beiträge zur Gewässerforschung, **VI**, 141–152, Wien.
- LINNER, M., SCHUSTER, R. & STRAUSS, P. (2010): The crystalline basement of the Seewinkel (Burgenland/Austria): Petrological and geochronological data enable a first tectonic correlation. – Journal of Alpine Geology, **52**, 169–170, Wien.
- LUEGER, J.P. (1976): Geologisch-paläontologische Neubearbeitung der Lokalität Föllig (Burgenland, Österreich, Mittelpannon). – Unveröffentlichte paläontologische Vorarbeit, Paläontologisches Institut der Universität Wien, 114 S., Wien.
- LUEGER, J.P. (1977): Der Fölligshotter – Ablagerung eines mittelpannonischen Flusses aus dem Leithagebirge im Burgenland. – Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie und Bergbaustudenten Österreichs, **24**, 1–10, Wien.
- LUEGER, J.P. (1979): Klimaentwicklung im Pannon und Pont des Wiener Beckens aufgrund von Landschneckenfaunen. – Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, **1978/6**, 137–149, Wien.
- LUEGER, J.P. (1980): Die Molluskenfauna aus dem Pannon (Obermiozän) des Fölligberges (Eisenstädter Bucht) im Burgenland (Österreich). – Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, **73**, 95–134, Wien.

- MARSCH, F.W. (1997): Tiefengrundwasserforschung im Mattersdorfer Becken: Tiefliegende Wasservorkommen. – In: KOLLMANN, W. & PASCHER, G.A. (Red.): Tagungsband zur Arbeitstagung 1997 der Geologischen Bundesanstalt. Motto: Wasser und Vorstellung der Geologischen Gebietskarte Burgenland 1:200.000, 49, Wien.
- MARSCH, F.W. (1998): Expertise Tiefengrundwasser – Vorkommen im Mattersburger Becken: Literatursichtung. – In: KOLLMANN, W.: BA9: Konzept zur Beurteilung von Tiefengrundwasser-Ressourcen im Modelleinzugsgebiet Mattersburger Becken unter Anwendung integrierter aerogeophysikalischer und terrestrischer hydrogeologischer Methoden. – Endbericht für den Zeitraum November 1995 bis Jänner 1998, 22–46, Geologische Bundesanstalt, FA Hydrogeologie, Wien.
- MARSCH, F.W. (2003): Relevante Seismik-Daten für die Erschließung und Absicherung von Tiefengrundwasser-Ressourcen in den Bezirken Mattersburg und Eisenstadt Umgebung (antellig). – In: KOLLMANN, W.: Geowissenschaftliche Untergrundvalidierung für Ressourcensicherung und Standortbeurteilungen (insbes.: Schutz-, Recharge- u. Dischargegebiete für Trink-, Mineral-, Thermalwassernutzung) im nördlichen Burgenland. – Zwischenbericht für den Zeitraum Dez. 2003 bis Okt. 2004, 17 S., Geologische Bundesanstalt, FA Hydrogeologie, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 13361-R]
- MARSCH, F.W. (2005): Auswertung seismischer Linien im Raume Grosshöflein – Siegendorf – St. Margarethen und Datenkompilation für das Projekt BA17 „Untergrundvalidierung Nördliches Burgenland“. Expertise erstellt für die Abt. 7 und 9 des Amtes der Bgld. Landesregierung im Auftrag der Geologischen Bundesanstalt Wien, FA Hydrogeologie. – 12 S., Ingenieurbüro Hydroalpina, Wien.
- MEDIZINISCHE MOORKOMMISSION (Hrsg.) (1935): Übersichtskarte der Moore Österreichs. – 6 S., Landwirtschaftlich-chemische Bundesversuchsanstalt, Wien.
- MEYER, A. (1974): Die geodätische Aufnahme der geologischen Wandaufschlüsse in der Sandgrube Steinbrunn (Burgenland). – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **53**, 31–49, Eisenstadt.
- MEYER, W. (1981): „Die Kollowein-Höhle“ in Müllendorf. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **63**, 63–64, Eisenstadt.
- MEYER, W. (2008): Die Müllendorfer Kreideindustrie von den Anfängen bis zur Gegenwart. – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Historisch-Kulturwissenschaftliche Fakultät der Universität Wien, Band 1: 171 S., Band 2: An- und Beilagen, Institut für Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Wien.
- MOHR, H. (1910): Zur Tektonik und Stratigraphie der Grauwackenzone zwischen Schneeberg und Wechsel (N.-Oe.). – Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, **3**, 104–213, Wien.
- NEUBAUER, F., GENSER, J. & HANDLER, R. (2000): The Eastern Alps: Result of a two-stage collision process. – Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, **92**, 117–134, Wien.
- NOZICKA, K. (1971): Die österreichische Ziegelindustrie. – Wiener Geographische Schriften, **35**, 90 S., Wien (Verlag Ferdinand Hirt).
- PAHR, A. (1980): Das Rosalien- und Leithagebirge sowie die Hainburger Berge. – In: OBERHAUSER, R. (Hrsg.): Der geologische Aufbau Österreichs, 326–331, Wien.
- PAPP, A. (1939): Untersuchungen an der sarmatischen Fauna von Wiesen. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **89**, 315–355, Wien.
- PAPP, A. (1948): Fauna und Gliederung der Congerienschichten des Pannons im Wiener Becken. – Anzeiger der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, **85/11**, 123–124, Wien.

- PAPP, A. (1951): Das Pannon des Wiener Beckens. – Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, **39–41** (1946–48), 99–193, Wien.
- PAPP, A. (1954): Die Molluskenfauna im Sarmat des Wiener Beckens. – Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, **45** (1952), 1–112, Wien.
- PAPP, A. (1958): Morphologisch-genetische Studien an Mollusken des Sarmats von Wiesen (Burgenland). – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **22**, 39 S., Eisenstadt.
- PAPP, A. (1985): Die Schichtfolgen des Pannonien in den Randgebieten der Zentralen Paratethys: Alpenostrand: Die Eisenstädter Bucht. – In: PAPP, A., JÁMBOR, Á & STEININGER, F.F. (Hrsg.): Chronostratigraphie und Neostratotypen. Miozän der Zentralen Paratethys, Band 7, M<sub>6</sub> Pannonien (Slavonien und Serbien), 65–67, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- PAPP, A. & STEININGER, F.F. (1978): Faziostratotypus Groß Höflein NNW, Steinbruch „FENK“, Burgenland, Österreich. – In: PAPP, A., SENES, J. & STEININGER, F.F.: Chronostratigraphie und Neostratotypen: Miozän der Zentralen Paratethys: Band VI, M<sub>4</sub> Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien), 194–203, Bratislava (VEDA).
- PAPP, A., MARINESCU, F. & SENES, J. (Hrsg.) (1974): Chronostratigraphie und Neostratotypen. Miozän der Zentralen Paratethys, Band 4, M<sub>5</sub> Sarmatien (sensu E. SUSS, 1866): Die Sarmatische Schichtengruppe und ihr Stratotypus. – 707 S., Bratislava (VEDA).
- PAPP, A., JÁMBOR, Á. & STEININGER, F.F. (Hrsg.) (1985): Chronostratigraphie und Neostratotypen. Miozän der Zentralen Paratethys, Band 7, M<sub>6</sub> Pannonien (Slavonien und Serbien). – 636 S., Akadémiai Kiadó, Budapest.
- PASCHER, G.A. (1988a): Bericht 1987 über geologische Aufnahmen am Nordwestabhang des Leithagebirges auf Blatt 78 Rust. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **131**, 428–429, Wien.
- PASCHER, G.A. (1988b): Das Neogen der Mattersburger Bucht (Burgenland). – Unveröffentlichte Dissertation, Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Wien (Institut für Geologie), 292 S., Wien.
- PASCHER, G.A. (1989): Das Neogen der Mattersburger Bucht (Burgenland). Exkursion zum 75. Todestag von E. Suess am 29. April 1989. – Exkursionsführer der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, **11**, 37 S., Wien.
- PASCHER, G.A. (1991a): Das Neogen der Mattersburger Bucht (Burgenland). – In: LOBITZER, H. & CSÁSZÁR, G. (Red.): Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich – Ungarn, Teil 1, 35–52, Wien.
- PASCHER, G.A. (1991b): Bericht 1990 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf den Blättern 77 Eisenstadt und 78 Rust. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **134**, 478, Wien.
- PASCHER, G.A. (1997): Das Neogen der Mattersburger Bucht. – In: KOLLMANN, W. & PASCHER, G.A. (Red.): Tagungsband zur Arbeitstagung 1997 der Geologischen Bundesanstalt. Motto: Wasser und Vorstellung der Geologischen Gebietskarte Burgenland 1:200.000, 34–48, Wien.
- PASCHER, G.A. (1999): Geologische Karte des Burgenlandes 1:200.000. – Geologische Bundesanstalt, Wien.
- PASCHER, G.A. & REISCHER, J. (1997): Die digitale geologische Karte des Burgenlandes 1:200.000 – Computergestützte Kartenproduktion. – In: KOLLMANN, W. & PASCHER, G.A. (Red.): Tagungsband zur Arbeitstagung 1997 der Geologischen Bundesanstalt. Motto: Wasser und Vorstellung der Geologischen Gebietskarte Burgenland 1:200.000, 61–69, Wien.
- PEARCE, J.A., HARRIS, N.B.W. & TINDELE, A.G. (1984): Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. – Journal of Petrology, **25**, 956–983, Oxford.
- PERESSON, H. & DECKER, K. (1996): From extension to compression: Late Miocene stress inversion in the Alpine-Carpathian-Pannonian transition area. – Mitteilungen der Gesellschaft der Geologie- und Bergbaustudenten Österreichs, **41**, 75–86, Wien.

- PERESSON, H. & DECKER, K. (1997a): Far field effects of Late Miocene subduction in the Eastern Carpathians: E-W compression and inversion of structures in the Alpine-Carpathian-Pannonian region. – *Tectonics*, **16**/1, 38–56, Washington, D.C.
- PERESSON, H. & DECKER, K. (1997b): The Tertiary dynamics of the northern Eastern Alps (Austria): changing paleostresses in a collisional plate boundary. – *Tectonophysics*, **272**, 125–157, Amsterdam.
- PETRASCHECK, W. (1922): Das Kohlevorkommen von Zillingdorf bei Wiener-Neustadt. – *Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt*, **1912**, 167–170, Wien.
- PETRASCHECK, W. (1925): Kohlegeologie der Österreichischen Teilstaaten. – I. Teil, Kapitel VII.2. Die Kohlenlager im inneralpinen Wiener Becken und seiner nördlichen Fortsetzung, dem Gödinger Revier, 245–270, Kattowitz.
- PETRASCHECK, W. (1945): Die Gegend von Sauerbrunn im Burgenland. – *Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, **1945**, 173–184, Wien.
- PILLER, W.E. (2000a): Empfehlenswerte Exkursionen im Nordburgenland: Eisenstadt – Johannesgrötte. – In: SCHÖNLAUB, H.P. (Hrsg.): *Geologie der Österreichischen Bundesländer: Burgenland. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000*, 86, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- PILLER, W.E. (2000b): Empfehlenswerte Exkursionen im Nordburgenland: Großhöflein – Steinbruch Fenk (Kalkofenwand). – In: SCHÖNLAUB, H.P. (Hrsg.): *Geologie der Österreichischen Bundesländer: Burgenland. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000*, 87–89, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- PILLER, W.E. (2000c): Empfehlenswerte Exkursionen im Nordburgenland: Steinbrunn – Naturdenkmal Sandgrube. – In: SCHÖNLAUB, H.P. (Hrsg.): *Geologie der Österreichischen Bundesländer: Burgenland. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000*, 90–91, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- PILLER, W.E. (2000d): Empfehlenswerte Exkursionen im Nordburgenland: Wimpassing – Sandgrube. – In: SCHÖNLAUB, H.P. (Hrsg.): *Geologie der Österreichischen Bundesländer: Burgenland. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000*, 91–93, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- PILLER, W.E. (2000e): Empfehlenswerte Exkursionen im Nordburgenland: Wiesen-Pöttching – Naturdenkmal Sandgrube (Sandgrube Biricz). – In: SCHÖNLAUB, H.P. (Hrsg.): *Geologie der Österreichischen Bundesländer: Burgenland. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000*, 93, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- PILLER, W.E. (2007): Großhöflein: der Steinbruch Fenk Riff und Typlokalität. – In: HOFMANN, T. (Hrsg.): *Wanderungen in die Erdgeschichte (22)*: Wien, Niederösterreich, Burgenland, 162–163, München (Verlag Pfeil).
- PILLER, W.E. & HARZHAUSER, M. (2005): The myth of the Brakish Sarmatian sea. – *Terra Nova*, **17**/5, 450–455, Oxford. <https://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3121.2005.00632.x>
- PILLER, W.E. & VAVRA, N. (1991): Das Tertiär im Wiener und Eisenstädter Becken. – In: ROETZEL, R. & NAGEL, D. (Hrsg.): *Exkursionen im Tertiär Österreichs, Molassezone – Waschbergzone – Korneuburger Becken – Wiener Becken – Eisenstädter Becken*, 161–216, Österreichische Paläontologische Gesellschaft, Wien.
- PILLER, W.E., DECKER, K. & HAAS, M. (1996): Sedimentologie und Beckendynamik des Wiener Beckens. Exkursion A1. – *Exkursionsführer 11. Sedimentologentreffen, Sediment '96*. – *Berichte der Geologischen Bundesanstalt*, **33**, 1–41, Wien.
- PILLER, W.E., EGGER, H., ERHART, C.W., GROSS, M., HARZHAUSER, M., HUBMANN, B., VAN HUSEN, D., KRENMAYR, H.-G., KRYSSTYN, L., LEIN, R., LUKENEDER, A., MANDL, G.W., ROETZEL, R., RUPP, C., SCHNABEL, W., SCHÖNLAUB, H.P., SUMMESBERGER, H., WAGREICH, M. & WESSELY, G. (2004): Die stratigraphische Tabelle von Österreich 2004 (sedimentäre Schichtfolgen). – Kommission für die paläontologische und stratigraphische Erforschung Österreichs der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und Österreichische Stratigraphische Kommission, Wien.



- PILLER, W.E., KROH, A. & MANDIC, O. (2007): Müllendorf: der „diagenetische“ Kreidesteinbruch. – In: HOFMANN, T. (Hrsg.): Wanderungen in die Erdgeschichte (22): Wien, Niederösterreich, Burgenland, 164, München (Verlag Pfeil).
- PIRKL, H. & KRÁLIK, M. (1988): Ergebnisse einer umweltgeologischen Flusssedimentbeprobung im südlichen Wiener Becken und nördlichen Wechsel. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **12**, 71 S., Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Geotechnisches Institut und Geologische Bundesanstalt, Wien.
- PIRKL, H. & SCHMID, H. (1980): Erfassung und Beurteilung von Lockersedimenten des Burgenlandes – Phase II. – Endbericht, Projekt B-A-001/79, 74 S., Geologische Bundesanstalt, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 05351-R]
- PISTOTNIK, J. (1989a): Bericht 1988 über geologische Aufnahmen im prätertiären Grundgebirge auf den Blättern 77 Eisenstadt und 78 Rust. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **132**, 555–556, Wien.
- PISTOTNIK, J. (1989b): Rohstoffpotential ausgewählter Gebiete Raum Wien Ost und Südost. Projekt BC 10a und NC 9d. – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **16**, 56 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- PISTOTNIK, J. (1992): Bericht 1990 und 1991 über geologische Aufnahmen im prätertiären Grundgebirge auf den Blättern 77 Eisenstadt und 78 Rust. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **135/3**, 703, Wien.
- PLÖCHINGER, B. & KARANITSCH, P. (2002): Faszination Erdgeschichte mit Brennpunkt Mödling am Alpenostrand. – 238 S., Mödling (Heimat Verlag).
- POSCH-TRÖZMÜLLER, G., ROHATSCH, A. & STRASSER, W. (2002): Dolomit. – Mitteilungen IAG BOKU (Institut für Angewandte Geologie, Universität für Bodenkultur) Reihe: Nutzbare Gesteine von Niederösterreich und Burgenland. – 62 S., Wien.
- PREY, S. (1949): Zur Geologie der Nordwestabdachung des Leithagebirges zwischen Hof und Kaisersteinbruch. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1946**, 72–80, Wien.
- RAMMNER, R. (1976): Bericht über die geoelektrische Untersuchung eines wasserhöffigen Gebietes bei Pötsching. – Unveröffentlichtes Gutachten, 3 S., Altenstadt/Deutschland.
- RAMMNER, R. (1977): Bericht über geoelektrische und szintillometrische Messungen im Raume Sauerbrunn/Pötsching zum Zwecke einer Mineralwassererschließung. – Unveröffentlichtes Gutachten, 2 S., Angelburg-Gönnern/Deutschland.
- RANK, D. & PÁPESCH, W. (2003): Determination of groundwater flow velocity in the southern Vienna Basin from long-term environmental isotope record. – In: KRÁLIK, M., HÄUSLER, H. & KOLESAR, C. (Eds.): First Conference on Applied Environmental Geology (AEG'03), Vienna October 7–10 2003, Abstract volume. – Berichte des Umweltbundesamtes, **BE-228**, 206–207, Wien.
- RANK, D., PÁPESCH, W., RAJNER, V. & STAUDNER, F. (1988): Zur Verweilzeit der Quell- und Grundwässer an der Westseite des Neusiedlersees. – BFB-Bericht **68** (13. Neusiedler See-Taugung, 19.–20.11.1987), 167–171, Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz.
- RATH, A., EXNER, U., TSCHEGG, C., GRASEMANN, B., LANER, R. & DRAGANITS, E. (2011): Diagenetic control of deformation mechanisms in deformation bands in a carbonate grainstone. – Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, **95**, 1369–1381, Tulsa, Oklahoma.
- RAUMER, J.F., BUSSY, R., SCHALTEGGER, U., SCHULZ, B. & STAMPFLI, G.M. (2012): Pre-Mesozoic Alpine basements – their place in the European Paleozoic framework. – Geological Society of America Bulletin, **125/1–2**, 89–108, Boulder, Colorado. <https://dx.doi.org/10.1130/B30654.1>

- REDLICH, K.A. (1899): Ueber Wirbelthierreste aus dem Tertiär von Neufeld (Ujfalú) bei Ebenfurth an der österreichisch-ungarischen Grenze. – Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, **1899**, 147–150, Wien.
- REINECKER, J. & LENHARDT, W.A. (1999): Present-day stress field and deformation in eastern Austria. – Geologische Rundschau, **88**, 532–550, Berlin.
- REITINGER, J. (1973): Wasserwirtschaftliche Bestandsaufnahme und schutzwasserbauliches Grundsatzkonzept für das Südliche Wiener Becken: Die großräumigen hydrogeologischen Verhältnisse des Raumes Neunkirchen-Großmittel. 2. Bericht: Generelle Darstellung der hydrogeologischen Verhältnisse. Technischer Bericht (= Beilage 1: 19 S., Anhang), Beilagen 2–5 (Lagepläne 1:50.000), Wien.
- REITINGER, J. (1985): Habilitationsschrift zum Thema Grundwasserwirtschaft. – Originalarbeit und 21 Veröffentlichungen des Verfassers aus den Jahren 1970–1978, ca. 400 S., Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft der Technischen Universität Wien, Wien.
- REITINGER, J., BLASCHKE, A.P. & HAAS, P. (1991): Hydrogeologische Forschungsstation Mitterndorf a. d. Fischa. Ergebnisse der Temperaturbeobachtungen. – Forschungsbericht **15** (Beitrag zum Forschungsprogramm „Hydrologie Österreich“), 34 S., Technische Universität, Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft, Wien.
- REITINGER, J., BLASCHKE, A.P. & HAAS, P. (1995): Vertikaler Wassertransport in der ungesättigten Bodenzone (Vertical water transport in the unsaturated soil zone). – Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, **47**, 151–155, Wien.
- RIEDL, H. (1964): Erläuterungen zur morphologischen Karte der eiszeitlichen Flächensysteme im Flussgebiet der Wulka und an der Südostabdachung des Leithagebirges. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **31** (Naturwissenschaften, 1962–1963), 175–195, Eisenstadt.
- RIEDL, H. (1981): Die geomorphologische Entwicklung. – Allgemeine Landestopographie des Burgenlandes, 8–16, Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abt. XII/2, Landesarchiv – Landesbibliothek, Eisenstadt.
- RIEHL-HERWIRSCH, G., GOTTSCHLING, P. & RANK, D. (2000): Schwankungen im oberflächennahen Grundwasser und Wasserhaushalt im südlichen Wiener Becken. – Barbara-Gespräche Payerbach 1997, **4**, 201–208, Wien.
- ROETZEL, R. (1994): Der Braunkohlenbergbau Neufeld-Zillingdorf 1947–1953. – Dokumentationen nach Fotos aus dem Archiv der Volksschule Langau/Waldviertel.
- ROHATSCH, A. (2005): Neogene Bau- und Dekorgesteine Niederösterreichs und des Burgenlandes. – Mitteilungen IAG BOKU (Institut für Angewandte Geologie, Universität für Bodenkultur) Reihe: Nutzbare Gesteine von Niederösterreich und Burgenland: „Junge“ Kalke, Sandsteine und Konglomerate – Neogen, 9–56, Wien.
- ROHATSCH, A. (2012): Verwendung und Gesteinsphysikalische Eigenschaften Burgenländischer Leithakalke. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **142**, 38–50, Eisenstadt.
- RÖMER, A. & BIEBER, G. (2010): Geoelektrische Messungen bei Hornstein/Leithagebirge (Bgl.) 2010. – In: KOLLMANN, W., MARSCH, F.W., SHADLAU, S., HOFER, J. & MOSHAMMER, B. (2010): Unterirdische Verbreitung Karstwasser führender Gesteine im Burgenland, Bericht für die Phase 4 (Nordburgenland 2) 2010; BBK-Projekt B-A-020 (2010), 76–100, Geologische Bundesanstalt, FA Geophysik, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 16505-R]
- RÖMER, A., HÜBL, G. & ARNDT, R. (2000): Bodengeophysikalische Messungen zur Unterstützung geologischer Kartierarbeiten, sowie von hydrogeologisch- und rohstoffrelevanten Projekten. – Unveröffentlichter Jahresbericht, Ü-LG-035/2000, 58 S., Geologische Bundesanstalt, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 11473-R]

- RÖMER, A., ARIC, K. & DECKER, K. (2001): Geophysikalische Untersuchungen am Rand des Mitterndorfer Beckens. – In: HAMMERL, C., LENHARDT, W., STEINACKER, R. & STEINHAUSER, P. (Hrsg.): Die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik 1851–2001: 150 Jahre Meteorologie und Geophysik in Österreich, 558–566, Wien–Graz (Leykam).
- RÖMER, A., BIEBER, G., ITA, A. & SHADLAU, S. (2008): Geoelektrische Messungen im Raum Siegendorf/St. Margarethen (Bgl.), Pusztai III 2008. – In: KOLLMANN, W.: EU-Interreg III-Fortsetzung: Wasserwirtschaftliche Untersuchungen im Grenzraum zu Ungarn, Bereich St. Margarethen – Siegendorf. – Bericht zu Hydrogeologie und Geophysik sowie Wasserwirtschaftliche Relevanz für den Zeitraum Jan.–Mai 2008. – Unveröffentlichter Bericht, Auftragsforschung, Geologische Bundesanstalt, 17–75, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 14352-R]
- ROTH V. TELEGD, L. (1879): Geologische Skizze des Kroisbach-Ruster Bergzuges und des südlichen Theiles des Leita-Gebirges. – *Földtani közlöny*, **9**, 139–150, Budapest.
- ROTH V. TELEGD, L. (1882): Kis Marton Vidéke (Umgebungen von Eisenstadt). – Alte ungarische Spezialkarte 1:144.000, Königliche Geologische Anstalt, Budapest.
- ROTH V. TELEGD, L. (1884): Umgebungen von Kismarton (Eisenstadt). – Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone, Nr. C.6.2.Ex., 67 S., Budapest.
- ROTH V. TELEGD, L. (1905): Umgebungen von Kismarton. – Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte der Länder der ungarischen Krone, Nr. 14.XV.2.Ex., 33 S., Budapest.
- ROTH-FUCHS, G. (1926): Erklärende Beschreibung der Formen des Leithagebirges. – Geographischer Jahresbericht aus Österreich, **13**, 29–106, Wien.
- RUTTNER, A. (1952): Zur Geologie niederösterreichischer und burgenländischer Kohlenvorkommen. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, Sonderband **C**, 67–71, Wien.
- SALCHER, B.C. (2008): Sedimentology and modelling of the Mitterndorf Basin. – Unveröffentlichte Dissertation, Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie, Universität Wien (Department für Geodynamik und Sedimentologie), 103 S., Wien.
- SALCHER, B.C., MEURERS, B., SMIT, J., DECKER, K., HÖLZEL, M. & WAGREICH, M. (2012): Strike-slip tectonics and Quaternary basin formation along the Vienna Basin fault system inferred from Bouguer gravity derivatives. – *Tectonics*, **31**, TC3004, 20 p., Washington, D.C. <https://dx.doi.org/10.1029/2011TC002979>
- SALZER, H. (1941): Vorläufige Mitteilung über die Counterflushbohrungen im Gebiete der Wiener Neustadt-Ödenburger Pforte. – Unveröffentlichter Bericht (Geol. Rapport Nr. 159), 26 S., Rohölgewinnungs-AG, Wien.
- SAUER, R., SEIFERT, P. & WESSELY, G. (1992a): Part I: Outline of sedimentation, tectonic framework and hydrocarbon occurrence in eastern Lower Austria. – Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, **85**, 5–96, Wien.
- SAUER, R., SEIFERT, P. & WESSELY, G. (1992b): Part II: Excursions. – Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, **85**, 97–239, Wien.
- SAUERMANN, I. (2005): Paläogeographie des nördlichen Burgenlandes und des südlichen Wiener Beckens während des Pannon und Pleistozäns. – Unveröffentlichte Diplomarbeit, Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie der Universität Wien, 103 S., Wien.
- SAUERZOPF, F. (1950): Fauna und Gliederung der Schichten des Pannon im südlichen Burgenland. – Unveröffentlichte Dissertation, Philosophische Fakultät der Universität Wien, 162 S., Wien.
- SAUERZOPF, F. (1954): Beitrag zur Kenntnis der Burgenländischen Lößablagerungen (Eine neue Lößfundstelle bei Siegendorf). – Burgenländische Heimatblätter, **16**, 87–88, Eisenstadt.

- SCHAFFER, F.X. (1927): Geologische Geschichte und Bau der Umgebung Wiens. – 112 S., Wien (Deuticke).
- SCHEDL, A., MAURACHER, J. & RABEDER, J. (2007): Gesamtbibliographie „Bergbau-/Haldenkataster“ – veröffentlichte und unveröffentlichte Archiv- und Literaturunterlagen zu den Themenbereichen Bergbau, Montangeologie, Lagerstättenmineralogie und Montangeschichte (Teilergebnisauszug aus Projekt Ü-LG-040). – Berichte der Geologischen Bundesanstalt, **31**, 456 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- SCHIEBER, R. & KIRSCH, W. (1992): Erläuterungen zur graphischen Aufbereitung. – 8 S., Wien.
- SCHLAG, G. (2003): Großhöflein 1153–2003. Band 1 (1153–1921). – 318 S., Marktgemeinde Großhöflein.
- SCHMID, H. (1963): Das Jungtertiär an der Südostseite des Leithagebirges zwischen Eisenstadt und Breitenbrunn (Burgenland). – Unveröffentlichte Dissertation, Philosophische Fakultät der Universität Wien, 110 S., Wien.
- SCHMID, H. (1966): Gedanken zu einer jungtertiären und quartären Entwicklungsgeschichte der SE-Seite des Leithagebirges. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **35**, 594–598, Eisenstadt.
- SCHMID, H. (1968): Das Jungtertiär an der SE-Seite des Leithagebirges zwischen Eisenstadt und Breitenbrunn (Burgenland). – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **41**, 74 S., Eisenstadt.
- SCHMID, H. (1993): Pöttching: Geologischer Aufbau. – In: BURGENLÄNDISCHES LANDESARCHIV: Allgemeine Landestopographie des Burgenlandes, 3. Band: Der Verwaltungsbezirk Mattersburg. – 3. Teilband, 607–609, Eisenstadt (Selbstverlag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Abt. XII/2, Landesarchiv und Landesbibliothek).
- SCHMID, S.M., FÜGENSCHUH, B., KISLING, E. & SCHUSTER, R. (2004): Tectonic map and overall architecture of the Alpine orogen. – *Ecologae Geologicae Helvetiae*, **97/1**, 93–117, Basel.
- SCHNABEL, W. (Red.) (2002): Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000. – Legende und kurze Erläuterung. – 47 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- SCHROLL, E. (1997): Geochemische und geochronologische Daten und Erläuterungen. – In: WEBER, L. (Hrsg.): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs. Erläuterungen zur metallogenetischen Karte Österreich 1:500.000 unter Einbeziehung der Industriemineralien und Energierohstoffe. – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt, **19**, 395–538, Wien.
- SCHUBERT, G. (2000): Water resources – drinking water. – Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, **92**, 295–311, Wien.
- SCHUSTER, K., BERKA, R., DRAGANITS, E., FRANK, W. & SCHUSTER, R. (2001): Lithologien, Metamorphosegeschichte und tektonischer Bau der kristallinen Einheiten am Alpenostrand. – Tagungsband zur Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 2001 (Neuberg a. d. Mürz), 29–56, Wien.
- SCHUSTER, R. & NOWOTNY, A. (2016): Die Einheiten des Ostalpinen Kristallins auf den Kartenblättern GK50 Blatt 103 Kindberg und 135 Birkfeld. – Tagungsband zur Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt, Geologie der Kartenblätter GK50 ÖK 103 Kindberg und ÖK 135 Birkfeld, Mitterdorf im Mürtal 21.–25. September 2015, 2. Auflage, 10–37, Wien.
- SCHUSTER, R., DAURER, A., KRENMAYR, H.G., LINNER, M., MANDL, G.W., PESTAL, G. & REITNER, J.M. (2015): Rocky Austria. Geologie von Österreich – kurz und bunt. – 4. Auflage, 80 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- SCHÜTTER, F. & WAHA, A. (1997): BMV-Deponie Föllig. – In: KOLLMANN, W. & PASCHER, G.A. (Red.): Tagungsband zur Arbeitstagung 1997 der Geologischen Bundesanstalt. Motto: Wasser und Vorstellung der Geologischen Gebietskarte Burgenland 1:200.000, 29–31, Wien.

- SCHWEICKHARDT VON SICKINGEN, F.X. (1835): *Perspectiv-Karte des Erzherzogthums Oesterreich unter der Enns. XLV. Section: Umgebung von Ebenfurt V.U.W.W. und Eisenstadt in Ungarn.*
- SEBE, K., ROETZEL, R., FIEBIG, M. & LÜTHGENS, C. (2015): Pleistocene wind system in eastern Austria and its impact on landscape evolution. – *Catena*, **134**, 59–74, Amsterdam.
- SEEDOCH, J. (1967): Die Anfänge des Neufelder Kohlenbergbaus. – *Burgenländische Heimatblätter*, **29/1**, 169–182, Eisenstadt.
- ŠEFARA, J. & SZABÓ, Z. (2000): Gravity maps – border zone of Austria, Slovakia and Hungary. – *Danube Region Environmental Geology Programme DANREG. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **142**, 547–554, Wien.
- SEIBERL, W. (1993): Wiener Becken und angrenzende Gebiete: Magnetische Karte-Isoanomalien der Totalintensität (Delta T) bzw. Vertikalintensität (Delta Z) 1:200.000. – In: KRÖLL, A., GNOJEK, I., HEINZ, H., JIŘÍČEK, R., MEURERS, B., SEIBERL, W., STEINHAUSER, P., WESSELY, G. & ZYCH, D. (Hrsg.): *Erläuterungen zu den Karten über den Untergrund des Wiener Beckens und der angrenzenden Gebiete*, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- SEIBERL, W. & SLAPANSKY, P. (1999): *Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich Donnerskirchen, Burgenland. – Unveröffentlichter Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt Ü-LG-020/98, 39 S., Geologische Bundesanstalt, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 11365-R]*
- SEIBERL, W. & SUPPER, R. (1998): Bericht über geophysikalische Untersuchungen im Mattersburger Becken. – In: KOLLMANN, W.: *B-A-009: Konzept zur Beurteilung von Tiefengrundwasser-Ressourcen im Modelleinzugsgebiet Mattersburger Becken unter Anwendung integrierter aerogeophysikalischer und terrestrischer hydrogeologischer Methoden. – Endbericht für den Zeitraum November 1995 bis Jänner 1998, 247–410, Anhang A1–A5, Geologische Bundesanstalt, FA Hydrogeologie, Wien.*
- SEIBERL, W., HEINZ, H. & THIELE, O. (1985): *Aerogeophysikalische Vermessung von Teilen des südlichen Wr. Beckens: Zillingdorf-Lichtenwörth. – Unveröffentlichter Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt NA-1d/81, 20 S., Geologische Bundesanstalt, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 06156-R]*
- 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., JIŘÍČEK, 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.*
- SEIBERL, W., PIKRL, H. & PASCHER, G.A. (1996): *Aerogeophysikalische Vermessung im Bereich Wiesen/Bgld. – Unveröffentlichter Projektbericht im Rahmen des Vollzugs des Lagerstättengesetzes, Projekt Ü-LG-020/95-1, 59 S., Geologische Bundesanstalt, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 10986-R]*
- SEIBERL, W., KOVÁČSÁCSVÖLGYI, S., ŠEFARA, J. & SZABÓ, Z. (1997): Magnetic anomalies in the area of the DANREG project. – *Geophysical Transactions*, **41**, 123–132, Budapest.
- SEIBERL, W., KOVÁČSÁCSVÖLGYI, S., ŠEFARA, J. & SZABÓ, Z. (2000): *Magnetic Anomalies. – In: CSÁSÁR, G. (Ed.): Danubian Region Environmental Geology Programme DANREG – Explanatory Notes. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **142**, 555–560, Wien.
- SIEHL, A. (1957): *Das Jungtertiär in der Umgebung von Hornstein im Burgenland. – Mitteilungen der Geologie- und Bergbaustudenten in Wien*, **8**, 60–75, Wien.
- SIFFERT, M. (Red.) (1982): *750 Jahre Leithaprodersdorf 1232–1982. – 272 S., Marktgemeinde Leithaprodersdorf.*
- SIMULTEC-AG (1996): *Grundwassermodell Mitterndorfer Senke, Schlußbericht: Wasserbilanzen, Kalibrierung, Fallstudien. – 147 S., Meilen/Schweiz.*

- SOHS, F. (1964): Das Neogen am Westrande des Leithagebirges (zwischen Hornstein und Sommerein). – Unveröffentlichte Dissertation, Philosophische Fakultät der Universität Wien, 191 S., Wien.
- SOKAČ, A. (1989): Pontian ostracod fauna in the Pannonian Basin. – In: STEVANOVIĆ, P., NEVESSKAJA, L.A., MARINESCU, F., SOKAČ, A. & JÁMBOR, A. (Eds.): Chronostratigraphie und Neostatotypen. Neogen der Westlichen (»Zentrale«) Paratethys, Band 8, Pliozän Pl<sub>1</sub>, Pontien, 672–752, JAZU – Jugoslawische Akademie der Wissenschaften und Künste, SANU – Serbische Akademie der Wissenschaften und Künste), Zagreb–Beograd.
- SPAHIĆ, D., EXNER, U., BEHM, M., GRASEMANN, B., HÄRING, A. & PRETSCH, H. (2011): Listric versus planar normal fault geometry: an example from the Eisenstadt-Sopron Basin (E Austria). – *International Journal of Earth Sciences*, **100/5–8**, 1685–1695, Berlin–Heidelberg. <https://dx.doi.org/10.1007/s00531-010-0583-5>
- SPENDLINGWIMMER, R. (1985): Grundwasservorkommen östliches NÖ, Datenerfassung Bereich Baden-Steinbrückl-Ebenfurth-Ebreichsdorf: Modellstudie. – 45 S., Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Geotechnisches Institut, Wien.
- SPITZER, A. (1945): Chronik der Gemeinde Neufeld a. d. Leitha. – Unveröffentlichtes Manuskript (Maschinschrift), 295 S., Neufeld an der Leitha.
- STEINHAUSER, P. & MEURERS, B. (1983): Gravimetrische Untersuchung der Untergrundstrukturen im Raum Zillingdorf-West. – *Geophysikalischer Forschungsbericht* **9**, IV + 29 S., Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien, Wien.
- STEINHAUSER, P., SEIBERL, W., MEURERS, B. & RUESS, D. (1980): Montangeophysikalische Untersuchungen im Raum Zillingdorf-Nord. – *Geophysikalischer Forschungsbericht*, **1**, VI + 42 S., Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien, Wien.
- STEINHAUSER, P., SEIBERL, W., MEURERS, B., BIEDERMANN, A., HEINZ, H. & ARIC, K. (1982): Montangeophysikalische Untersuchung der Untergrundstrukturen im Raum Zillingdorf-Süd. – *Geophysikalischer Forschungsbericht* **5**, Bericht Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt NA1e/81, VI + 47 S., Wien.
- STEININGER, F.F. & THENIUS, E. (1964): Eine Wirbeltierfauna aus dem Sarmat (Ober-Miozän) von Sauerbrunn (Burgenland). – *Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft*, **57**, 449–467, Wien.
- STEIRER, F. (2014): Geologisch-geophysikalische Untersuchungen der Sandgrube Steinbrunn und ihrer Umgebung (Nördliches Burgenland). – Unveröffentlichte Masterarbeit, Fakultät für Geowissenschaften, Geographie und Astronomie der Universität Wien, 103 S., Wien.
- STEVANOVIĆ, P., NEVESSKAJA, L.A., MARINESCU, F., SOKAČ, A. & JÁMBOR, Á. (Eds.) (1989): Chronostratigraphie und Neostatotypen. Neogen der Westlichen (»Zentrale«) Paratethys, Band 8, Pliozän Pl<sub>1</sub>, Pontien. – 952 S., JAZU – Jugoslawische Akademie der Wissenschaften und Künste, SANU – Serbische Akademie der Wissenschaften und Künste), Zagreb–Beograd.
- STINI, J. (1948): Geologisches Gutachten betreffend die Attilaquelle in St. Georgen bei Eisenstadt, Burgenland. – Unveröffentlichtes Gutachten, 4 S., Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 15359-R]
- STINI, J. (1952): Ein „Talzuschub“ im Burgenlande. – *Geologie und Bauwesen*, **19**, 137, Wien.
- STINY, J. (1932): Zur Kenntnis junger Krustenbewegungen im Wiener Becken. – *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **82**, 75–102, Wien.
- STOLP, B.J., SOLOMON, D.K., SUCKOW, A., VITVAR, T., RANK, D., AGGARWAL, P.K. & HAN, L.F. (2010): Age dating base flow at springs and gaining streams using helium-3 and tritium: Fischadagnitz system, southern Vienna Basin, Austria. – *Water Resources Research*, **46**, W07503, Washington, D.C. <https://dx.doi.org/10.1029/2009WR008006>
- STRAUSS, P., HARZHAUSER, M., HINSCH, R. & WAGREICH, M. (2006): Sequence stratigraphy in a classic pull-apart basin (Neogene, Vienna Basin). A 3D based integrated approach. – *Geologica Carpathica*, **57/3**, 185–197, Bratislava.

- STUR, D. (1867): Beiträge zur Kenntniss der Flora, der Süßwasserquarze, der Congerien- und Cerithien-Schichten im Wiener und ungarischen Becken. – Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, **17**, 77–188, Wien.
- STUR, D. (1889): Zur Trinkwasserfrage von Neunkirchen. – Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, **39**, 259–280, Wien.
- SUCESS, E. (1864): Referat der Wasserversorgungs-Commission in der Sitzung des Gemeinderathes der Stadt Wien vom 10. Juni 1864. – Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, **14**, 417–435, Wien.
- SUMMESBERGER, H. (2011): Vom Tropenmeer zur Eistundra – 250 Millionen Jahre Wiener Erdgeschichte. – In: BERGER, H. & EHRENDORFER, F. (Hrsg.): Ökosystem Wien, Die Naturgeschichte einer Stadt (Wiener Umweltstudien, **2**), 58–87, Wien (Böhlau).
- TAUBER, A.F. (1950): Hydrogeologisches Gutachten über die Umgebung von Hornstein und Neufeld. – Unveröffentlichtes Gutachten, 6 S., Burgenländisches Landesmuseum, Geologische Abteilung, Eisenstadt.
- TAUBER, A.F. (1952): Grundzüge der Geologie von Burgenland. – Burgenland-Landeskunde, 39–86, Wien (Österreichischer Bundesverlag).
- TAUBER, A.F. (1958): Bericht über die Bohrung zur Wasserversorgung von Stotzing. – Unveröffentlichtes Gutachten, 4 S., Burgenländisches Landesmuseum, Geologische Abteilung, Eisenstadt.
- TAUBER, A.F. (1963): Geologische Übersicht und geologischer Aufbau der Gemeinden. – In: BURGENLÄNDISCHES LANDESARCHIV: Allgemeine Landestopographie des Burgenlandes. 2. Band: Der Verwaltungsbezirk Eisenstadt und die Freistädte Eisenstadt und Rust, 1–716, Eisenstadt (Selbstverlag des Amtes der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv).
- THALMANN, F., SCHERMANN, O., SCHROLL, E. & HAUSBERGER, G. (1989): Geochemischer Atlas der Republik Österreich 1:1,000.000. Böhmisches Masse und Zentralzone der Ostalpen (Bachsedimente < 0,18 mm). – 36 Karten 1:1,000.000, Textteil: 142 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- THENIUS, E. (1974): Meere und Länder im Wechsel der Zeiten. Die Paläogeographie als Grundlage für die Biogeographie. – Verständliche Wissenschaft, **114**, 200 S., Berlin (Springer).
- THIELE, O. & SCHMID, M.E. (1982): Studien über Stratigraphie, Lithologie, Paläogeographie und Fazies im Bereich der Braunkohlenlagerstätte Neufeld-Zillingdorf (N.Ö.): Abschlußbericht. – Unveröffentlichter Bericht, Bund/Bundesländer-Rohstoffprojekt N-A-001c/81, 9 S., Geologische Bundesanstalt, Wien. [GBA/Wissenschaftliches Archiv, Nr. A 05542-R]
- TOLLMANN, A. (1953): Das Neogen am Südwestrand des Leithagebirges zwischen Eisenstadt und Hornstein. – Unveröffentlichte Dissertation, Philosophische Fakultät der Universität Wien (Geologisches Institut), 225 S., Wien.
- TOLLMANN, A. (1955a): Das Neogen am Nordostrand der Eisenstädter Bucht. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **10**, 74 S., Eisenstadt.
- TOLLMANN, A. (1955b): Die Foraminiferenentwicklung im Torton und Untersarmat in der Randfazies der Eisenstädter Bucht. – Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Abteilung I, **164**, 193–202, Wien.
- TOLLMANN, A. (1977): Geologie von Österreich. Band 1: Die Zentralalpen. – XVI + 766 S., Wien (Deuticke).
- TOLLMANN, A. (1985): Geologie von Österreich, Band. 2: Außeralpiner Anteil. – XV + 710 S., Wien (Deuticke).
- TOLLMANN, A. & FAUPL, P. (1972): Alpiner Verrucano im Semmering- und Wechselgebiet. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1972**, 107–118, Wien.

- TOWNSON, R. (1797): Travels in Hungary, with a short account of Vienna in the year 1793. – XVI + 509 S., London (G.G. & Robinson).
- TRAUTH, F. (1918): Das Eozänvorkommen bei Radstadt im Pongau und seine Beziehungen zu den gleichalterigen Ablagerungen bei Kirchberg am Wechsel und Wimpassing am Leithagebirge. – Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, **95**, 171–278, Wien.
- TSCHACH, M. (1980a): Pectinidenfunde am Zimmermannsberg (Hornstein). – Burgenländische Heimatblätter, **42/4**, 197–198, Eisenstadt.
- TSCHACH, M. (1980b): Bericht über die Molluskenfunde bei Mattersburg. – Burgenländische Heimatblätter, **42/4**, 198–199, Eisenstadt.
- TSCHACH, M. (1985): Die Terebratelsande von Eisenstadt. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **71**, 267–269, Eisenstadt.
- UBC (2000): EM1DFM – University of British Columbia, Geophysical Inversion Facility, Department of Earth & Ocean Sciences, Canada. <http://www.eos.ubc.ca/ubcgif/iag/sftwr-docs/em1dfm/bg.pdf>
- VENDEL, M. (1962): Zur Entstehung der Thermen des Wiener Beckens. – Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, **55**, 183–208, Wien.
- VETTERS, H. (1909): Geologisch-tektonische Übersichtskarte des Wiener Beckens und seiner Randgebirge 1:250.000. – Geologische Reichsanstalt, Wien.
- VETTERS, H. (1910): Die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung Wiens und Erläuterungen zur geologisch-tektonischen Uebersichtskarte des Wiener Beckens und seiner Randgebiete im Maßstabe 1:250.000. – 108 S., Oesterreichische Lehrmittel-Anstalt, Wien.
- VETTERS, H. (1926): Bericht über die geologischen Untersuchungen betreffend die Wasserversorgung der Freistadt Eisenstadt. – Unveröffentlichtes Gutachten, 23 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- VOGEL, A. (1960): Moosbrunn. Preussag-Horizontalfilterbrunnen: Auswertung der Pumpversuche. – Unveröffentlichtes Manuskript, Wien.
- WACHTEL, D. (1859): Ungarns Kurorte und Mineralquellen. – 475 S., Ödenburg (Seyring & Henricke).
- WAGREICH, M. & SCHMID, H.P. (2002): Backstripping dip-slip fault histories: apparent slip rates for the Miocene of the Vienna Basin. – Terra Nova, **14**, 163–168, Oxford.
- WALACH, G. (1977): Geophysikalische Arbeiten im Gebiet des Nordostsporns der Zentralalpen I: Magnetische Traverse 1 (Neunkirchen – Hochwechsel – Pöllauer Bucht). – Geologischer Tiefbau der Ostalpen, **4** (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, **215**), 22 S., Wien.
- WALACH, G. (1990): Gravimetrie und Geomagnetik am Alpenostrand. – Exkursionsführer der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, **13** (Wandertagung 1990 in Bernstein), 63–69, Wien.
- WANZENBÖCK, G. (2012a): Die Tierwelt des „Badener Meeres“. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **142**, 22–37, Eisenstadt.
- WANZENBÖCK, G. (2012b): Fossiliensammeln – ein Hobby für Jung und Alt. – Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, **142**, 76–80, Eisenstadt.
- WEBER, F., SCHMÖLLER, R. & WALLACH, G. (1983): Jahresbericht 1982 über die geophysikalischen Untersuchungen im Rahmen des Teilprojektes S 15/15. – In: FLÜGEL H.W. (Red.): Die frühalpiner Geschichte der Ostalpen (Hochschulschwerpunkt S15), **4**, Jahresbericht 1982, 201–209, Leoben.



- WEBER, L. (Hrsg.) (1997): Handbuch der Lagerstätten der Erze, Industriemineralien und Energierohstoffe Österreichs. Erläuterungen zur metallogenetischen Karte von Österreich 1:500.000 unter Einbeziehung der Industriemineralien und Energierohstoffe. – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt, **19**, 607 S., Wien.
- WEBER, L. & WEISS, A. (1983): Bergbaugeschichte und Geologie der Österreichischen Braunkohlevorkommen. – Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt, **4**, 317 S., Wien.
- WESSELY, G. (1983): Zur Geologie und Hydrodynamik im südlichen Wiener Becken und seiner Randzone. – Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft, **76**, 27–68, Wien.
- WESSELY, G. (1993): Das Pannonische Becken einschließlich des Mattersburger Beckens (Burgenland). – In: BRIX, F. & SCHULZ, O. (Hrsg.): Erdöl und Erdgas in Österreich, 371–378, Wien.
- WESSELY, G. (2000a): Sedimente des Wiener Beckens und seiner alpinen und subalpinen Unterlagerung. – Exkursionsführer Sediment 2000. – Mitteilungen der Geologie- und Bergbaustudenten Österreichs, **44**, 191–214, Wien.
- WESSELY, G. (2000b): Tiefenwässer – Kalkalpen und Wiener Becken. – Barbara-Gespräche Payerbach 1997, **4**, 155–180, Wien.
- WESSELY, G. (Hrsg.) (2006): Niederösterreich. – Geologie der österreichischen Bundesländer. – 416 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.
- WIENER STADT- UND LANDESARCHIV (1981): Historischer Atlas von Wien – 1. Lieferung, Blatt: 4.1.1 – Wien 1829. Wien–München (Jugend und Volk Verlagsgesellschaft m.b.H.) [http://wais.wien.gv.at//archive.xhtml?id=Stueck++2352B165-25DE-4313-B662-152B56892187#Stueck\\_\\_2352B165-25DE-4313-B662-152B56892187](http://wais.wien.gv.at//archive.xhtml?id=Stueck++2352B165-25DE-4313-B662-152B56892187#Stueck__2352B165-25DE-4313-B662-152B56892187)
- WIMMER, H. (1992): Grundwassererkundung und Schongebietsvorschlag Loretto, Endbericht. – Unveröffentlichtes Manuskript, 30 S., Geologische Bundesanstalt, FA Hydrogeologie, Wien.
- WINKLER-HERMADEN, A. (1926): Zur geomorphologischen und geologischen Entwicklungsgeschichte der Ostabdachung der Zentralalpen in der Miozänzeit. – Geologische Rundschau, **17**, 36–68, 196–217, Berlin.
- WINKLER-HERMADEN, A. (1928): Über neue Probleme der Tertiärgeologie im Wiener Becken. – Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, **1928**, Abteilung B: Geologie und Paläontologie, 65–76, 161–174, 236–251, 307–320, Stuttgart.
- WINKLER-HERMADEN, A. (1951): Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. – In: SCHAFFER, F.X. (Hrsg.): Geologie von Österreich. – 2., veränderte Auflage, 414–524, Wien (Deuticke).
- WINKLER-HERMADEN, A. (1955): Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum außerhalb der Vereisungsgebiete. – Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, **110**, 1. Abhandlung, 180 S., Wien.
- WINKLER-HERMADEN, A. (1957): Geologisches Kräftespiel und Landformung. – XX + 822 S., Wien (Springer).
- ZAPPE, H. (1955): Das Kohlevorkommen des Reviers von Zillingdorf. – Unveröffentlichtes Manuskript, 11 S., Wien.
- ZORN, I. (2000a): Das Paläogen und Neogen. – In: SCHÖNLAUB, H.P. (Hrsg.): Geologie der Österreichischen Bundesländer: Burgenland. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000, 15–30, Geologische Bundesanstalt, Wien.

- ZORN, I. (2000b): Empfehlenswerte Exkursionen im Nordburgenland: St. Georgen – Sandgrube. – In: SCHÖNLAUB, H.P. (Hrsg.): Geologie der Österreichischen Bundesländer: Burgenland. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000, 85–86, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- ZORN, I. (2007): St. Georgen: Eine „küstennahe“ Sandgrube. – In: HOFMANN, T. (Hrsg.): Wanderungen in die Erdgeschichte (22): Wien, Niederösterreich, Burgenland, 160–161, München (Verlag Pfeil).
- ZORN, I. & FRITZ, I. (2000): Miozäner und plio/pleistozäner Vulkanismus. – In: SCHÖNLAUB, H.P. (Hrsg.): Geologie der Österreichischen Bundesländer: Burgenland. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Burgenlandes 1:200.000, 28–30, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- ZÖTL, J. & GOLDBRUNNER, J.E. (Hrsg.) (1993): Die Mineral- und Heilwässer Österreichs. Geologische Grundlagen und Spurenelemente. – XIV + 324 S., Wien (Springer).
- ZSILINGSAR, W. (1967): Die sozialgeographischen Wandlungen in Ebenfurth und Neufeld. – Unveröffentlichte Dissertation, Philosophische Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz, 352 S., Graz.
- ZSUTTY, G. (1963): Stratigraphische Studien im Neogen der Mattersburger Bucht. – Unveröffentlichte Dissertation, Philosophische Fakultät der Universität Wien, 138 S., Wien.
- ZWITTKOVITS, F. (2015): Studie Fließ- und Grundwasser im Südlichen Wiener Becken: Fischa – Leitha – Region. – 98 S., Amt der NÖ Landesregierung, Wiener Neustadt.
- ZYCH, D. (1985): Messungen der erdmagnetischen Vertikalintensität und Suszeptibilitätsuntersuchungen durch die ÖMV-AG als Beitrag zur Kohlenwasserstoffexploration in Österreich. – Arbeiten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, **65**, 14 S., Wien.
- ZYCH, D., MEURERS, B. & STEINHAUSER, P. (1993a): Das Schwerefeld im Wiener Becken. – In: KRÖLL, A., GNOJEK, I., HEINZ, H., JIŘÍČEK, R., MEURERS, B., SEIBERL, W., STEINHAUSER, P., WESSELY, G. & ZYCH, D.: Erläuterung zu den Karten über den Untergrund des Wiener Beckens und der angrenzenden Gebiete, 7–13, Geologische Bundesanstalt, Wien.
- ZYCH, D., MEURERS, B. & STEINHAUSER, P. (1993b): Wiener Becken und angrenzende Gebiete: Schwerekarte (Isoanomalien der Boguerschwere) 1:200.000. – In: KRÖLL, A., GNOJEK, I., HEINZ, H., JIŘÍČEK, R., MEURERS, B., SEIBERL, W., STEINHAUSER, P., WESSELY, G. & ZYCH, D. (Hrsg.): Erläuterungen zu den Karten über den Untergrund des Wiener Beckens und der angrenzenden Gebiete, Geologische Bundesanstalt, Wien.

- URL 1: Leitha  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Leitha> (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 2: Dampfkraftwerk Ebenfurth  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Dampfkraftwerk\\_Ebenfurth](http://de.wikipedia.org/wiki/Dampfkraftwerk_Ebenfurth) (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 3: Zillingdorf  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Zillingdorf> (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 4: MAPIRE – The historical Map Portal: Franzisco-Josephinische Landesaufnahme (1869–1887)  
<http://mapire.eu/de/map/thirdsurvey25000/> (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 5: Mühlendorfer Kreidewerk  
<http://www.kreide.at> (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 6: Alaun  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Alaun> (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 7: MAPIRE – The historical Map Portal: Franziszeische Landesaufnahme (1806–1869)  
<http://mapire.eu/de/map/secondsurvey/> (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 8: Zentner, Klafter  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Alte\\_Maße\\_und\\_Gewichte\\_\(Österreich\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Alte_Maße_und_Gewichte_(Österreich)) (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 9: I. Wiener Hochquellenleitung  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Wiener\\_Wasserversorgung](https://de.wikipedia.org/wiki/Wiener_Wasserversorgung) (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 10: Sanierter Altlast Fischer Deponie  
<http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/altlasten/verzeichnisse/sanaltlasten/niederosterreich/n1/> (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 11: GEO-Exkursionen auf Blatt 77 Eisenstadt  
[https://www.geologie.ac.at/geo\\_exkursionen/start.htm](https://www.geologie.ac.at/geo_exkursionen/start.htm) (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 12: Steinbruch Schraufstädter  
<http://www.schraufstaedter.at> (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 13: Steinbruch Fröstl  
<http://www.froestl.cc/index.php?id=7> (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 14: Landesmuseum Burgenland  
<https://landesmuseum-burgenland.at> (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 15: Europaschutzgebiet Siegendorfer Pußta und Heide  
<http://www.naturschutzbund-burgenland.at/de/schutzgebiete/europaschutzgebiete/68-siegendorfer-puszt-a-und-heide.html> (abgerufen am 12.04.2018)
- URL 16: Wasserwerk Moosbrunn  
<https://www.wien.gv.at/wienwasser/versorgung/weg/moosbrunn.html> (abgerufen am 17.04.2018)
- URL 17: Fische-Dagnitz-Quelle  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Fische> (abgerufen am 12.04.2018)

## Dank

Wesentliche fachliche Hinweise und Unterstützung meiner Arbeiten verdanke ich folgenden Kolleginnen und Kollegen der Geologischen Bundesanstalt: Frau Dr. IRENE ZORN (Nachbestimmung der Ostrakoden), Frau Dr. MARIA HEINRICH, Frau Mag. BEATRIX MOSHAMMER, Frau Mag. JULIA RABEDER, Herrn Dr. HANS-GEORG KRENMAYR, Herrn Dr. GERHARD SCHUBERT und Herrn Dr. WALTER KOLLMANN (1949–2011). Die Recherchen in den Archiven der Geologischen Bundesanstalt wurden besonders von Herrn Mag. THOMAS HOFMANN und Frau JOHANNA FINDL sowie Herrn DI SIAVAUSH SHADLAU unterstützt. Der ÖSTERREICHISCHEN MINERALÖLVERWALTUNG (OMV; Exploration & Produktion) wird für die Erlaubnis der Einsichtnahme in Profile von CF-Bohrungen gedankt. Spezieller Dank gilt der OMV, im besonderen Herrn KLAUS BICHLER, für die Erlaubnis, die Kurzprofile zu den Bohrungen Trumau 1, Weigelsdorf 1, Zillingtal 1 und Reisenberg 1 publizieren zu dürfen. Für die Diskussion über die Einstufung und Verbreitung des Pannoniums auf dem Kartenblatt bin ich Herrn Dr. MATHIAS HARZHAUSER (Naturhistorisches Museum, Wien) und Herrn Hofrat i.R. Dr. FRANZ SAUERZOPF (Rust) sehr zu Dank verpflichtet. Eine Revision der Bestimmungen von palynologischem Probenmaterial aus dem Jahr 1950 verdanke ich Kollegen A.o. Univ.-Prof. Dr. REINHARD ZETTER, Institut für Paläontologie der Universität Wien. Für die Angaben zu den aus den Isotopenmessungen resultierenden mittleren Verweilzeiten von Grundwässern danke ich Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. DIETER RANK (Universität Wien) sehr herzlich.

Für zahlreiche Hinweise zum ehemaligen Kohlebergbau Neufeld-Zillingtal danke ich Herrn DDr. ALBERT GERNOT ABSENGER (Neufeld an der Leitha) und Archivar KARL DITTRICH (Archiv der Stadtgemeinde Ebenfurt). Ein herzliches Dankeschön an FERRY HEINZ (Neufeld an der Leitha) für die Überlassung von Originalaufnahmen aus dem Neufelder Kohlerevier. Die Angaben zu den historischen Aufnahmen des Abbaus im Neufelder Kohlerevier stammen von Dr. REINHARD ROETZEL (Geologische Bundesanstalt), der diese in der Volksschule Langau im Waldviertel entdeckt hat. Da von 1947 bis 1963 das Kohlebergwerk in Langau von derselben Bergbau-Betriebsgesellschaft wie das Kohlebergwerk Neudörfel betrieben wurde, dürften die Originalaufnahmen nach der Schließung des Neufelder Kohlereviers nach Langau gelangt sein. Das Kapitel über die Geschichte der Braunkohlengewinnung wurde nach Angaben von Dr. ALBERT SCHEDL ergänzt. Herrn Univ.-Prof. Dr. HELMUTH ZAPFE (1913–1996) danke ich für die seinerzeitige Überlassung von Gutachten und Unterlagen der Kohlenholding Ges.m.b.H. über den Braunkohlebergbau in Niederösterreich.

Mein Dank gilt ferner Frau Oberregierungsrat Dr. MARIA TSCHACH, Amt der Burgenländischen Landesregierung (Abteilung 7, Hauptreferat Kultur und Wissenschaft, Referat Wissenschaft und Bildung), für die stete Förderung meiner Arbeiten für die Erläuterungen zum geologischen Kartenblatt 77 Eisenstadt. Originalaufnahmen aus dem Pannonium des Föllig, vor der Anlage der großen Hausmülldeponie, stellte in dankenswerter Weise Dr. JOSEF PAUL LUEGER (Geigenberg/St. Leonhard am Forst) zur Verfügung. Weitere Originalabbildungen verdanke ich den Kollegen Dr. MATHIAS HARZHAUSER und Dr. KURT DECKER.

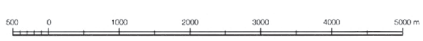
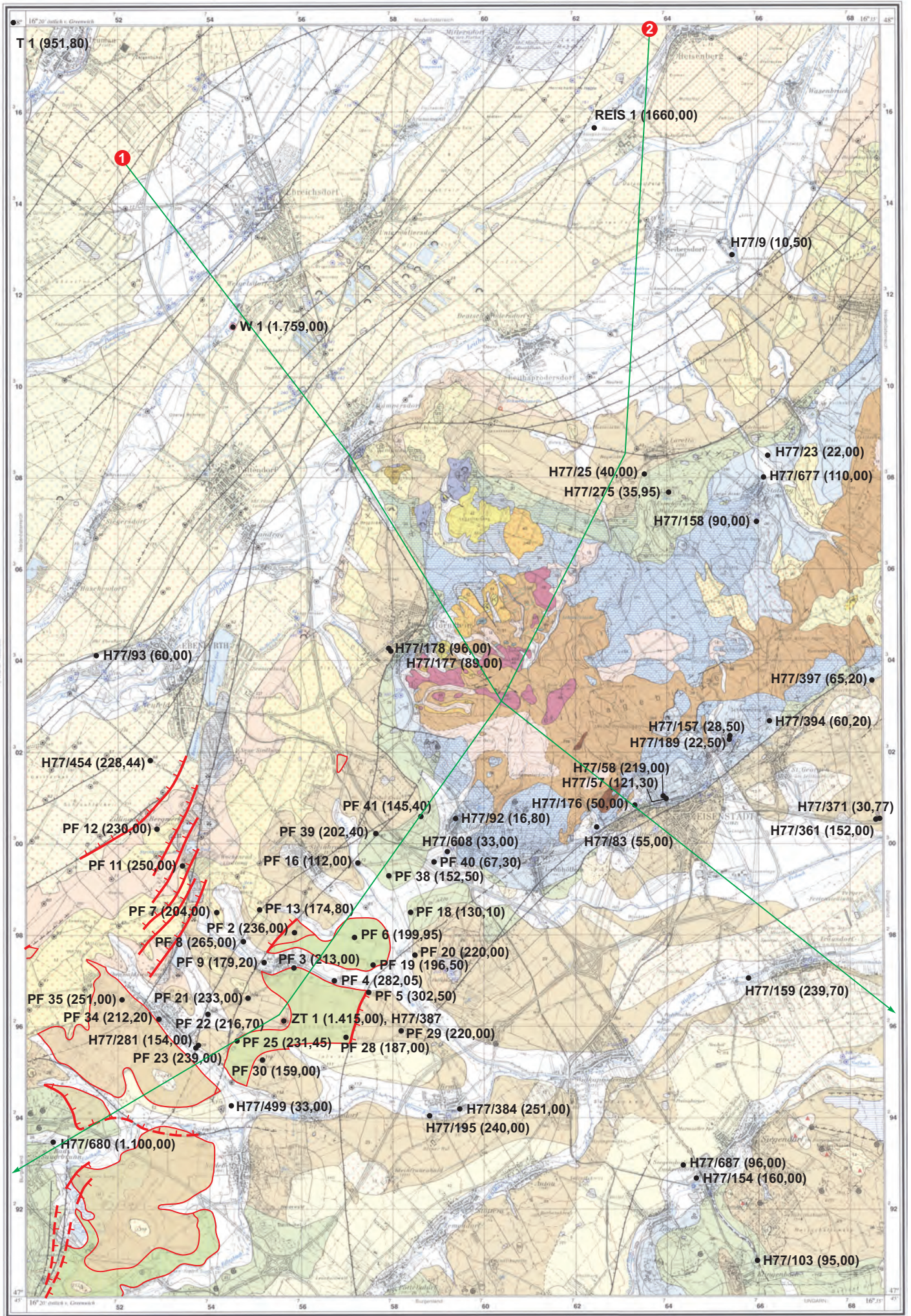
Herr HANS TSCHIEDEL (Wimpassing) stellte in dankenswerter Weise Aufnahmen der Kalkbrennerei und der Ziegelei von der Firma seines Großvaters zur Verfügung. Frau LORE SCHREINER vom „Gasthof beim Steinbruch“ in Forchtenstein danke ich für die Reproduktionserlaubnis der beglaubigten Urkunde der Kalkbrennerei ihrer Vorfahren aus dem Jahr 1877. Herr Mag. KURT SCHRAUFSTÄDTER informierte mich ausführlich über die Verwendung des Steinbruchmaterials der Schraufstädter GmbH in Wimpassing. Den Herrn wirkl. Hofrat Prof. Dr. GERALD SCHLAG (Großhöflein) und wirkl. Hofrat Dr. JOHANN SEEDOCH (Steinbrunn) verdanke ich viele wissenswerte Details über

lokale „Bründlin“ und Arteser. Dem Vizebürgermeister von Seibersdorf, Herrn JOHANN WILDT, sowie der Volksschuldirektorin Frau MARIA EDER bzw. Herrn PAUL BIERL danke ich für ihre Mitteilungen zur Namensgebung der „Paul-Helfers-Brunnquelle“ bei Seibersdorf.

Für zahlreiche Literaturrecherchen danke ich meinem Seniorekollegen, Herrn Dr. PAUL PLANK, für die Reinzeichnung zahlreicher Abbildungen dem ehemaligen Grafiker des Geozentrums, Herrn NORBERT IRNBERGER, und für die grafische Ausführung der Profiltafeln und einzelner Abbildungen danke ich besonders Frau MONIKA BRÜGGEMANN-LEDOLTER (Geologische Bundesanstalt). Herr Mag. CHRISTOPH JANDA und Herr Mag. CHRISTIAN CERMAK (Geologische Bundesanstalt) haben dankenswerter Weise wieder die Korrekturlesungen übernommen. Last but not least danke ich dem Direktor der Geologischen Bundesanstalt, Dr. PETER SEIFERT, für die Beauftragung mit der Abfassung dieser Erläuterungen zum Geologischen Kartenblatt 77 Eisenstadt.

# Lage tieferer und für die Schichtfolge auf Blatt ÖK 77 Eisenstadt relevanter Bohrungen

mit Ergänzungen und Korrekturen der lithologischen Grenzen (in Klammer Angabe der Profil-Endtiefe in Metern)



Korrekturen und Ergänzungen



Sarmatum



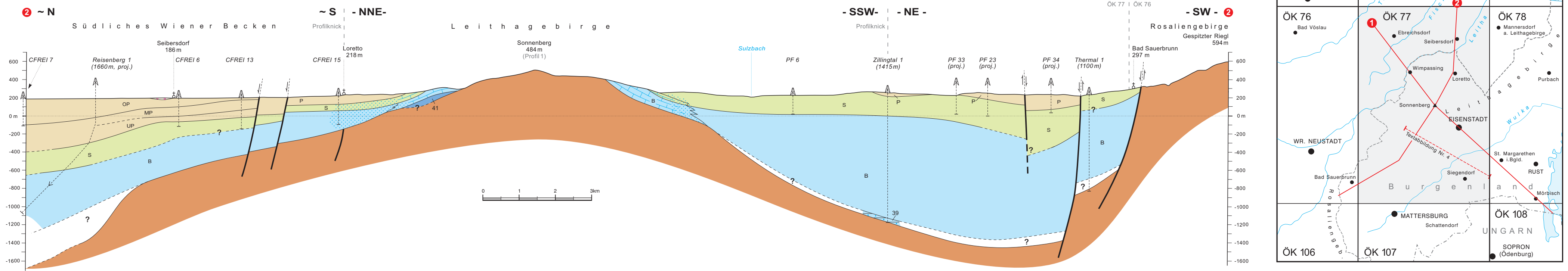
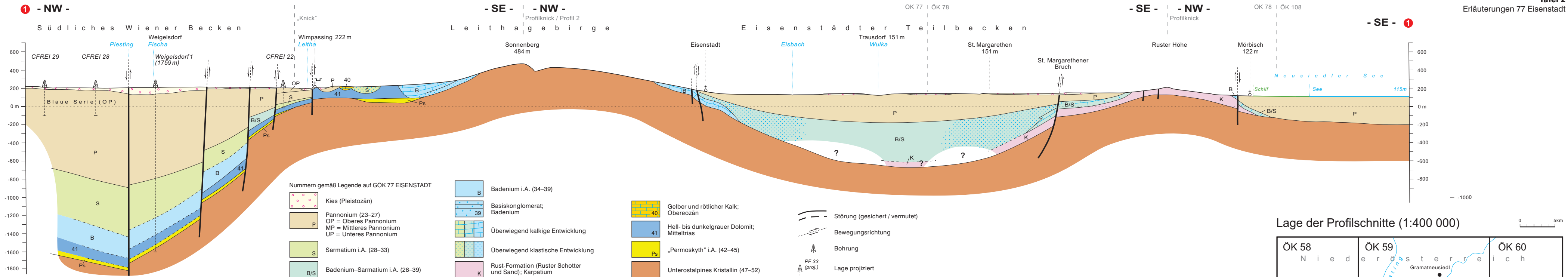
Pannonium



Bruch



Profilinie  
(Tafel 2)



Lage der Profilschnitte (1:400 000)

