

EXKURSION WASCHBERGZONE

Fred RÖGL¹, Andreas KROH¹, Thomas HOFMANN² & Martin ZUSCHIN³

¹ Naturhistorisches Museum Wien, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Burgring 7, A-1014 Wien
fred.roegl@nhm-wien.ac.at, andreas.kroh@nhm-wien.ac.at

² Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, A-1030 Wien thomas.hofmann@geologie.ac.at

³ Department für Paläontologie, Universität Wien, A-1090 Wien martin.zuschin@univie.ac.at

Die Waschbergzone und ihr geologischer Rahmen

In den Hügeln bei Stockerau liegt der südlichste Abschnitt der **Waschbergzone** (vgl. GRILL 1962, 1968). Die Zone ist nach der ersten höheren Erhebung, dem **Waschberg**, benannt. Die Waschbergzone bildet eine eigene tektonische Einheit am Außenrand des Alpen-Karpatenbogens. Sie ist nach NW über die Abfolgen der **Molassezone** nördlich der Donau (Alpen-Karpaten-Vortiefe) überschoben. Sie wird wiederum von den Decken des **Rheno-danubischen Flysches** überschoben. Nördlich der Donau liegt die Kahlenberger Decke (Oberkreide im Bisambergzug) auf der Greifensteiner Decke (Unterkreide – Eozän). In die Greifensteiner Decke eingesenkt ist das neogene Korneuburger Becken. Der Westteil der Greifensteiner Decke tritt morphologisch deutlich im Höhenzug bei der Burg Kreuzenstein in Erscheinung. Erosionsrelikte der Flyschdecke finden sich weiter nördlich, z.B. am Kirchberg von Karnabrunn.

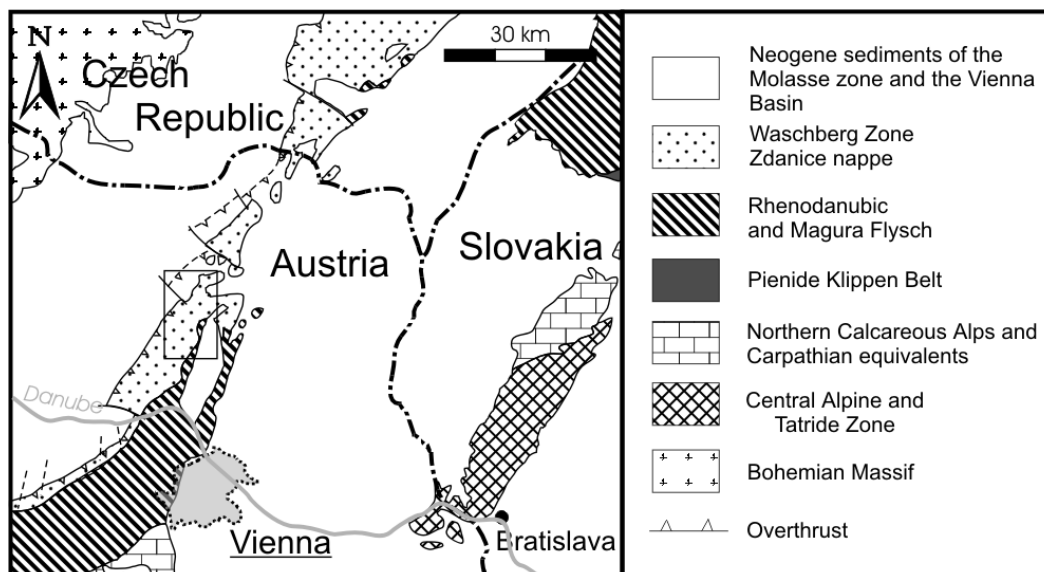


Fig. 1. Lage der Waschbergzone (aus: KROH, 2001).

Die Waschbergzone erstreckt sich von Stockerau nach NE bis an die tschechische Grenze bei Mikulov (Nikolsburg). In Mähren setzt sie sich in der **Ždanice Unit** (Steinitzer Einheit) fort. Weiter im Westen liegt die **Ždanice Unit** auf der **Pouzdrany Unit** (Pausramer Einheit), und beide sind auf die neogenen Schichten der Karpaten-Vortiefe aufgeschoben. In Mähren werden diese Einheiten als Teil des äußeren Karpatenflysches betrachtet (z.B. ELIAS et al., 1990).

In Österreich wurde die Waschbergzone meist in die allochthone (verschuppte oder subalpine) Molasse inkludiert, die im Westen in den Schuppen von Kilb und Rogatsboden auftritt. Die Schichtfolge v.a. der mesozoischen Schuppen ist jedoch deutlich verschieden. Die Waschbergzone besteht aus einer tektonisierten und stark verschuppten Abfolge von vorwiegend untermiozänen Sedimenten, in die Klippen von Oberjura bis Oligozän in Seicht- und Tiefwasserfazies eingeschuppt sind (WESSELY, 2006).

Im Südteil der Waschbergzone bilden vor allem paläogene Klippen das topographische Relief. Sie sind in untermiozänen, klastischen Gesteinen (Tonmergeln und Sandsteinbänken), dem sog. „**Schieferigen Tonmergel**“ (früher auch als „**Auspitzer Mergel**“ bezeichnet), eingeschuppt.

An der Basis einzelner Schuppen der „Schieferigen Tonmergel“ treten im südlichen Teil der Waschbergzone verbreitet sog. **Blockschichten** auf (HOLZER & KÜPPER, 1953). Es handelt sich um Olistostrome mit Komponenten von Granit, Amphibolit, Pegmatit, Flysch-, Hornstein- und Kalkgeröllen oder Nummulitensandsteine mit Ähnlichkeiten zum Helvetikum in sandiger Matrix. Riesenblöcke von Granit kommen von Niederhollabrunn bis zum Waschberg vor. Interessant ist, dass diese Blockschichten erst wieder im Raum Nikolsburg auftreten.

Ab Ernstbrunn bis Südmähren im Gebiet von Mikulov (Nikolsburg) sind vor allem Härtlinge der hellen Oberjura-Kalke auffällig. Es handelt sich um hochgeschürfte Anteile des autochthonen Mesozoikum (WESSELY, 2006). Weit verbreitet sind teilweise oolithische Kalke der **Klentnitz-Formation**, häufig mit verkieselten Fossilien, die von den Leiser Bergen bis zum Südmährer Kreuz bei Klein Schweinbarth auftreten. Sie werden von den Plattform-Kalken der **Ernstbrunn-Formation** überlagert (abgebaut im Steinbruch der Ernstbrunner Kalkwerke). Fossilreiche Kalke der Riffhalde finden sich in den alten Steinbrüchen von Dörfles (HOFMANN, 1990) Über den Jurakalken folgt nach einer großen Erosionsphase die **Klement-Formation** mit glaukonitischen Sandsteinen und Mergeln (SUMMESBERGER et al., 1999). Daneben finden sich mergelige Oberkreide- und Paläogen-Schuppen. Ablagerungen des tieferen Oligozän sind im nördlichen Teil häufiger eingeschuppt. Eine Korrelation für den Bereich Oligozän – Untermiozän zwischen Waschbergzone und Molassezone geben FUCHS et al. (2001).

Am Außenrand der Waschbergzone findet sich eine äußere Einheit, die **Roseldorf-Subzone**. Sie besteht aus eisenschüssigen Tonen und gelblichen bis rostroten Feinsanden

und ist der autochthonen Molasse aufgeschoben. Auffällig sind dunkle, grünliche, gänzlich kalkfreie und fossilfreie Tone mit dicken, limonitischen Krusten sowie gelbliche Feinsande. Diese Sedimente werden mit dem oberen Teil der Křepice-Formation in Südmähren korreliert. Das Alter wurde in seltenen marinen Tonmergellagen bei Roseldorf mit Untermiozän, Ottnangium bestimmt. Eine Korrelation zu den „*Oncophora/Rzehakia*-Schichten“, wie sie von GRILL (1962, 1968) angenommen wurde, ist nicht nachgewiesen, da entsprechende brackische Mollusken fehlen.

Die Waschbergzone wird von einigen großen Querbrüchen zerlegt, entlang derer im Mittel- und Obermiozän marine Transgressionen aus dem Wiener Becken in die Molassezone vordrangen und bei Tiefständen aus dem Westen Flusssysteme ins Wiener Becken schütteten. Im Bereich dieser Transgressionen liegt östlich von Ernstbrunn, an Brüchen eingesenkt, die Bucht von Niederleis, mit Sedimenten des tieferen Badenium (GRILL, 1953; MANDIC et al., 2002).

Schichtfolge der Waschbergzone

Eisenschüssige Tone und Sande (GRILL, 1962): Hellgraue, gelbliche, teilweise limonitische, glimmerige Feinsande und Sandsteine, alternierend mit bunten Tonen. Tone und Tonsteine sind dunkelgrau, grünlich, mit dicken limonitischen Lagen und limonitischen Tonsteinen.

Alter: Untermiozän, oberes Ottnangium. Korreliert mit der Křepice Formation in der Pouzdřany Einheit von Südmähren.

Verbreitung: Roseldorf Subzone, westlicher Teil der Waschbergzone.

Schieferige Tonmergel (GRILL, 1962): Hellgraue, grünlichgraue, gelblich verwitternde, massige, siltige Tonmergel und Kalksandsteine. Mächtige Sandeinschaltungen bilden die Altmannser Grobsande und der Ameiser Sand. Eingeschaltet entlang von Überschiebungsflächen, finden sich in der südlichen Waschbergzone sog. "Blockschichten" mit Riesenblöcken von Granit, Kristallin-, Kalk- und Flyschgeröllen.

Alter: Untermiozän, Eggenburgium bis Ottnangium. Korreliert mit der Ždanice-Hustopece Formation ("Auspitzer Mergel") in Südmähren. Die mikrofossilreichen Bereiche im Osten bei Ernstbrunn entsprechen der Boudky Formation in der Pouzdřany Einheit.

Verbreitung: Hüllgestein der Waschbergzone.

Michelstetten-Formation (GRILL, 1952): Hellgraue, graubraune, grünliche, sandig-siltige, glimmerige Mergel mit knolliger Verwitterung; in Tiefbohrungen sind Sande, Sandsteine und Gerölle eingeschaltet.

Alter: Oberoligozän bis Untermiozän, Egerium bis Eggenburgium.

Verbreitung: Entlang einer tektonischen Linie am Außenrand der Jura- und Kreideklippen, v.a. aber im Raum zwischen Michelstetten und Pyhra.

WASCHBERGZONE - SCHICHTFOLGE		
Stufen	Waschbergzone	Südmähren
Ottnangium	Eisenschüssige Tone und Sande	Křepice Fm. / Pavlovice Fm.
Ottnangium - Eggenburgium	“Schieferige Tonmergel” - Blockschichten	Šakvice Fm. / Boudky Fm.
Egerium	Michelstetten Fm.	Uhercice Fm. / Ždanice-Hustopece Fm.
Kiscellium	Thomasl Fm.	Uherčice-Pouzdrány Fm. / Menilitic Fm.
	Ottenthal Fm.	
Priabonium	Reingruberhöhe Fm.	Šhešhory marl/ Submenilitic Fm.
Bartonium	?	Nemčice Fm.
Lutetium	Haidhof Fm.	
Ypresium	Waschberg Fm.	
Thanetium	Zaya Fm.	
Selandium		
Danium	Bruderndorf Fm.	?
Maastrichtium - Campanium	Palava Fm.	Palava Fm.
Santonium - Turonium	Klement Fm.	Klement Fm.
Tithonium	Ernstbrunn Fm.	Ernstbrunn Fm. / Štramberk Kalk
Tithonium - Oxfordium	Klentnitz Fm.	Klentnice Fm.

Fig. 2. Schichtenfolge der Waschbergzone.

Thomasl-Formation (PAPP et al., 1978): Dunkle, bunte, bräunlich-graue, grünliche und schwarze Tone mit dünnen Sandsteinlagen und gelegentlich grauen Mergeln. Glaukonit, Pyrit und Gips sind häufig, ebenso gelbliche Beläge mit Jarosit (Eisensulfat).

Alter: Oligozän, oberes Kiscellium bis unteres Egerium.

Verbreitung: Entlang der Waschbergzone in tektonischen Schuppen.

Ottenthal-Formation (SEIFERT, 1982): Lithologisch sehr variabel, daher in drei Untereinheiten unterteilt:

Ottenthal Member: Im tieferen Teil hellgraue bis bräunliche Globigerinenmergel, darüber gelblich bis dunkelbraun gebänderte Mergel und Tonmergel mit schwarzbraunen, bituminösen Lagen.

Galgenberg Member: Hellgraue, laminierte Diatomite und rot-gebänderte, dunkle Hornsteinlagen sowie dünn-schichtige Tone und Tonsteine.

Dynow Mergel: Weißliche und hellgraue Mergel, z.T. verkieselt, und dünne Hornsteinlagen. Ursprünglich Nannoplankton-Schlamm mit Diatomeen.

Alter: Obereozän? bis Oligozän, unteres Kiscellium.

Verbreitung: In tektonischen Schuppen, vor allem in der nördlichen Waschbergzone.

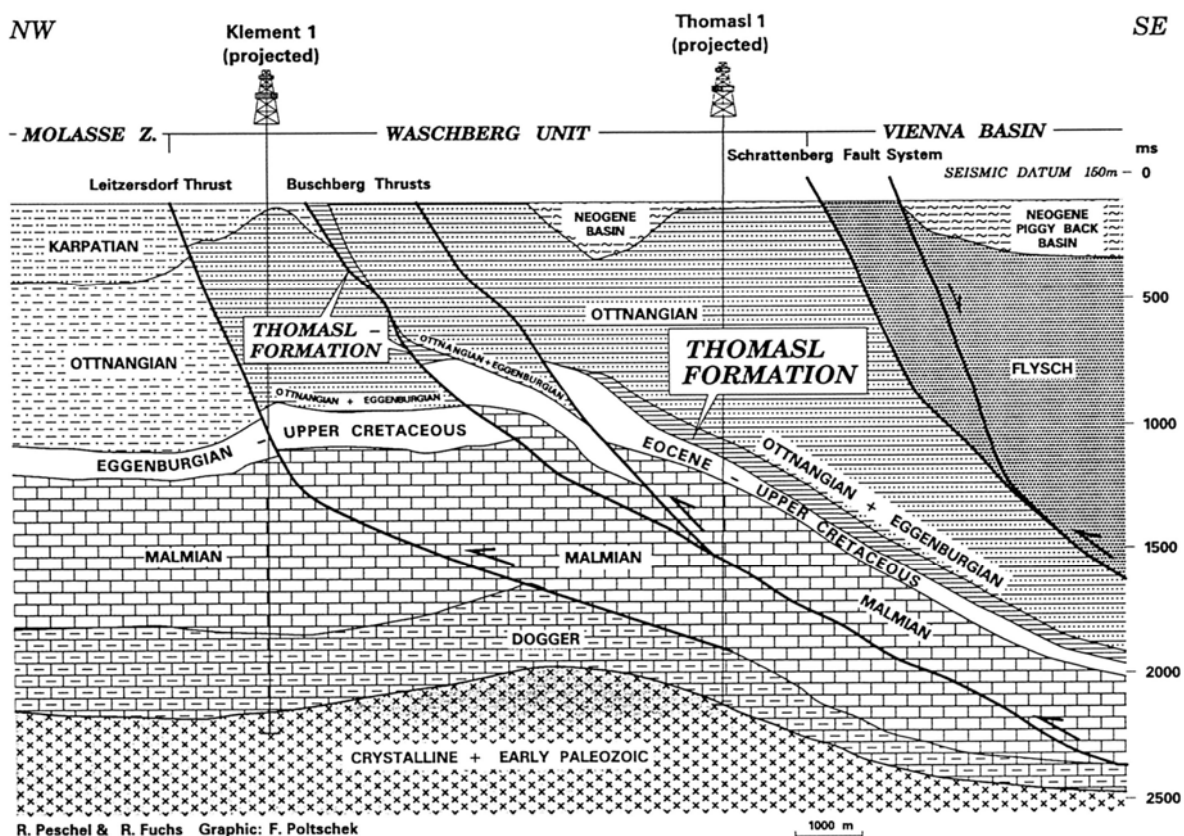


Fig. 3. Schematischer Schnitt durch die Waschbergzone (aus FUCHS et al., 2001).

Reingruberhöhe-Formation (GLAESSNER, 1937): Gelbliche und rötliche, glaukonitische Sande und Sandsteine mit Großforaminiferen.

In die Reingruberhöhe Formation werden auch die obereozänen Kalke bei Niederhollabrunn inkludiert: Hollingstein Kalk, ein hellgrauer bis graubrauner, dolomitierter Kalk mit großen Lucinen (Bivalven). Der Niederhollabrunner Kalk, ursprünglich Pfafenholzschichten oder Kalk mit *Mytilus levesquei*, ist ein blaugrauer, gelblich verwitternder, bituminöser, fossilreicher Kalk.

Alter: Obereozän, Priabonium.

Verbreitung: Im südlichen Teil der Waschbergzone; diese Schichten treten erst wieder in Südmähren im Raum Mautnitz (Moutnice) auf.

Haidhof-Schichten (GLAESSNER, 1937): graubraune und gelbbraune Kalksandsteine mit Bohnerz-Körnern sowie häufig Nummuliten. Inkludiert sind auch die Tiefwassersedimente der "Globigerinenschichten".

Alter: höheres Untereozän bis Mitteleozän, oberes Ypresium bis unteres Lutetium.

Verbreitung: In tektonischen Schollen entlang der Waschbergzone.

Waschberg-Schichten – Waschbergkalk (STUR, 1894): Rotbraune und gelbbraune, sandige Kalke und Kalksandsteine mit eckigen Kristallkomponenten, häufig mit kleinen Nummuliten.

Alter: Unter- bis Mitteleozän, Ypresium bis unteres Lutetium.

Verbreitung: Vorwiegend in der südlichen Waschbergzone.

Zaya-Formation (SEIFERT & STRADNER, 1978): Grünliche, glaukonitische Sande und Mergel mit Lagen von Bryozoen- und Corallinaceenkalk sowie Discocyclinensandstein.

Alter: höheres Paleozän, Thanetium.

Verbreitung: In kleinen tektonischen Schuppen.

Bruderndorfer-Schichten (KÜHN, 1926): Hellgraue, mergelige Feinsande und Mergelsteine. Die ursprünglich inkludierten Kalke ("Bruderndorfer Lithothamnienkalk") mit *Discocyclina seunesi* gehören zur Zaya Formation.

Alter: tieferes Paleozän, mittleres Danium bis unteres Selandium.

Verbreitung: Tektonische Schuppen, v.a. in der südlichen Waschbergzone.

Palava Formation: Hellgraue und dunkle Mergel mit glaukonitischen Sanden und Sandsteinen, früher als "Mucronatenschichten" bezeichnet.

Alter: Oberkreide, Campanium-Maastrichtium.

Verbreitung: In tektonischen Schuppen.

Klement Formation: Graue und grünliche Glaukonitsandsteine und glaukonitische Mergel; transgressiv nach großer sedimentärer Schichtlücke.

Alter: Oberkreide, Turonium bis Maastrichtium.

Verbreitung: In tektonischen Schuppen und als Füllung von Karsthohlräumen im Ernstbrunner Kalk.

Ernstbrunn-Formation: Weißer bis gelblicher, kompakter Kalk der Lagunen und Riff-Fazies, z.T. stark dolomitisiert. Im Riff-Schuttkalk häufig Mollusken, v.a. Steinkerne der Muschel *Diceras*.

Alter: Oberjura, Malm, Tithonium.

Vorkommen: Große tektonische Schollen, die aus dem autochthonen Mesozoikum des Untergrundes als Klippen hochgeschürft und später durch die Erosion frei gelegt wurden.

Klentnitz-Formation: Hellgraue, mergelige Kalke, Mergelkalke und Oolithe, z.T. mit verkieselten Fossilien.

Alter: Oberjura, Malm, Oxfordium bis Tithonium.

Exkursion

Führung: Fred RÖGL, Andreas KROH, Thomas HOFMANN & Martin ZUSCHIN

Exkursionsroute

9:00 Treffpunkt & Abfahrt vor Gemeindeamt Stetten, Schulgasse 2

Fahrt nach Haselbach (über Leobendorf → Unterrohrbach → Leitzersdorf)

Auffahrt zum Michelberg über die Obere Hauptstrasse, ausgeschildert

Fahrtdauer ~ 30 Minuten

9:45 Treffpunkt am Parkplatz des „Gasthaus am Michelsberg“

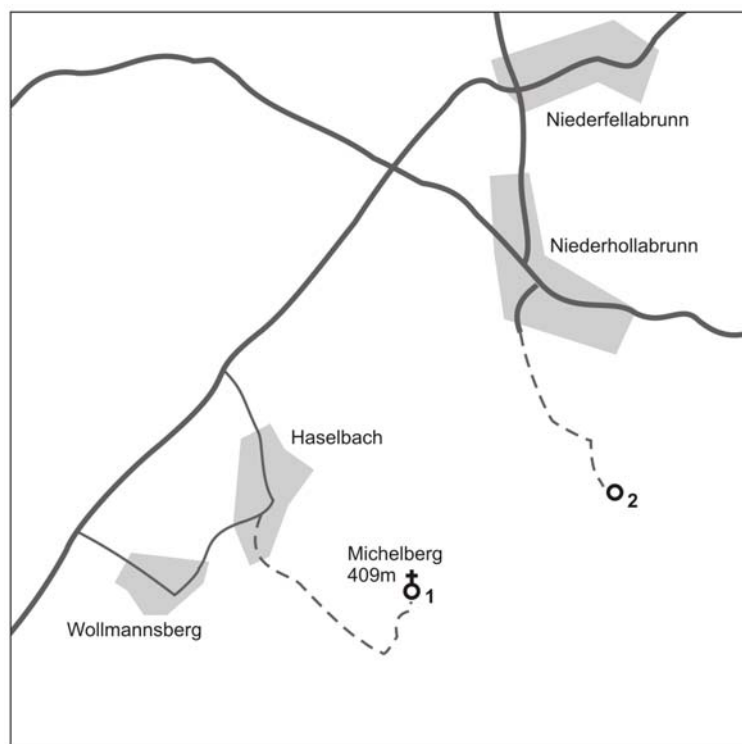


Fig. 4. Lageskizze der Exkursionspunkte 1 und 2.

Punkt 1: Michelberg

Fahrt nach Niederhollabrunn (über Haselbach)

Auffahrt zum Steinbruch am Steinberg über Feldweg, ausgehend von der Straße „Kohlstatt“

Fahrtdauer ~ 15 Minuten

Punkt 2: Steinbruch Hollingstein, bei Niederhollabrunn

Fahrt nach Haidhof (über Niederfellabrunn → Bruderndorf → Maisbierbaum → Simonsfeld)

Stop bei einem Steinmarterl, auf der rechten Straßenseite südlich der Haidhof-Siedlung

Fahrdauer ~ 30 Minuten

Punkt 3a & 3b: Haidhof

Fahrt nach Ernstbrunn, Wegweisern zum Sportplatz folgen

Fahrdauer ~ 10 Minuten

Punkt 4: Ernstbrunn, Sportplatz

Fahrt zum Parkplatz des Gasthaus Adlerbräu (Marktplatz 2, 2115 Ernstbrunn)

13:00 Mittagessen im Gasthaus Adlerbräu

15:00 voraussichtliche Abfahrt

Fahrt Richtung Klement (über Dörfles)

Zufahrt zum Steinbruch Dörfles V über Schotterstrasse zwischen Dörfles und Klement (siehe Kartenskizze); Kurzer Fußweg zum Steinbruch

Fahrdauer ~ 20 Minuten; Gehzeit ~ 10 Minuten

Punkt 5: Steinbruch Dörfles V



Fig. 5. Lageskizze der Exkursionspunkte 3 bis 5.

17:30 voraussichtliche Abfahrt

Fahrt retour nach Stetten (über Bundesstrasse 6)

Fahrdauer ~ 45 Minuten

19:00 ÖPG Vorstandssitzung im Gasthof Schweinberger, Hauptstrasse 6, Stetten

Exkursionspunkte

Punkt 1: Michelberg

Aufschlüsse sind kaum mehr vorhanden. In kleinen Pingen kommen Reste von gelblichen bis rotbraunen, gebankten Nummulitensandsteinen vor. Der größere Steinbruch nördlich der Kapelle ist vollkommen verwachsen.

Waschberg-Fm., Untereozän, Ypresium.

Am Gipfel, bei der Kapelle, liegen große, abgerundete Blöcke von Granit. Sie stammen aus den Blockschichten zwischen Michelberg und Haselbach. Ähnliche Blöcke befinden sich noch im Wald zwischen Michelberg und Waschberg (Auskunft: Mag. A. STRAKA, Stockerau).

Punkt 2: Hollingstein SE Niederhollabrunn

Am Steinberg findet sich ein alter Bruch, der in der Literatur unter dem Namen Hollingstein bezeichnet wird. Heute sind nur mehr wenige Blöcke eines hellgrauen bis gelblichen, kristallinen Kalkes anzutreffen. Es handelt sich um einen dichten, stark tektonisierten, gebankten Kalk. In Dünnschliffen konnte keine Mikrofauna nachgewiesen werden. Durch BACHMAYER (1961) wurde eine Molluskenfauna, v.a. große Bivalven, beschrieben. Der Kalk lässt sich mit Vorkommen bei Moutnice in Mähren vergleichen (ČTYROKY, 1966).

Reingrub-Fm., Hollingsteinkalk (Niederhollabrunner Kalk), Obereozän.

Am nordöstlichen Bruchende liegen auf dem Hollingsteinkalk **Blockschichten**. Der Gesteinsbestand wurde durch HOLZER & KÜPPER (1953) beschrieben:

rötliche, grobe Glimmerschiefer bis Paragneise, aplitische Gneise, weißer Marmor, Amphibolite, Biotitgranite, Flyschsandsteine, Hollingsteinkalk.

Diese durchwegs kantigen Komponenten liegen in einer bräunlichen Sandmatrix. Das umgebende Gestein sind graue, siltig-sandige Tonmergel mit Sandsteinbänken. Am Gruben-Nordrand konnten diatomitische Einschaltungen festgestellt werden (KRHOVSKY et al., 2001).

Blockschichten, Untermiozän (Eggenburgium bis unteres Ottnangium).

Punkt 3: Haidhof bei Ernstbrunn

3a. Abgrabung an der Straße westlich Haidhof (Gutshof):

Hier waren ehemals braune bis gelbbraune Sandsteine und Sande mit Bohnerzkörnern aufgeschlossen. Sie zeichneten sich durch ihre reiche Fossilführung mit Nummuliten, Assilinen, Asterocyclinen, Mollusken, Serpuliden, Echiniden und Crustaceen aus.

Haidhof Fm., Mitteleozän.

Diese Schichten sind auf dunkle, kalkfreie Tone aufgeschoben. Sie gehören zur

Thomasl-Fm., Mitteloligozän (oberes Kiscellium bis unteres Egerium). Die Thomasl-Fm. ist nach der OMV-Bohrung Thomasl 1 benannt. Eine Revision erfolgte durch FUCHS et al. (2001).

Westlich der Straße war für eine Deponie grauer Tonmergel aufgeschlossen, der eine reiche Foraminiferenfauna der **Boudky-Fm.** (Eggenburgium) führte.

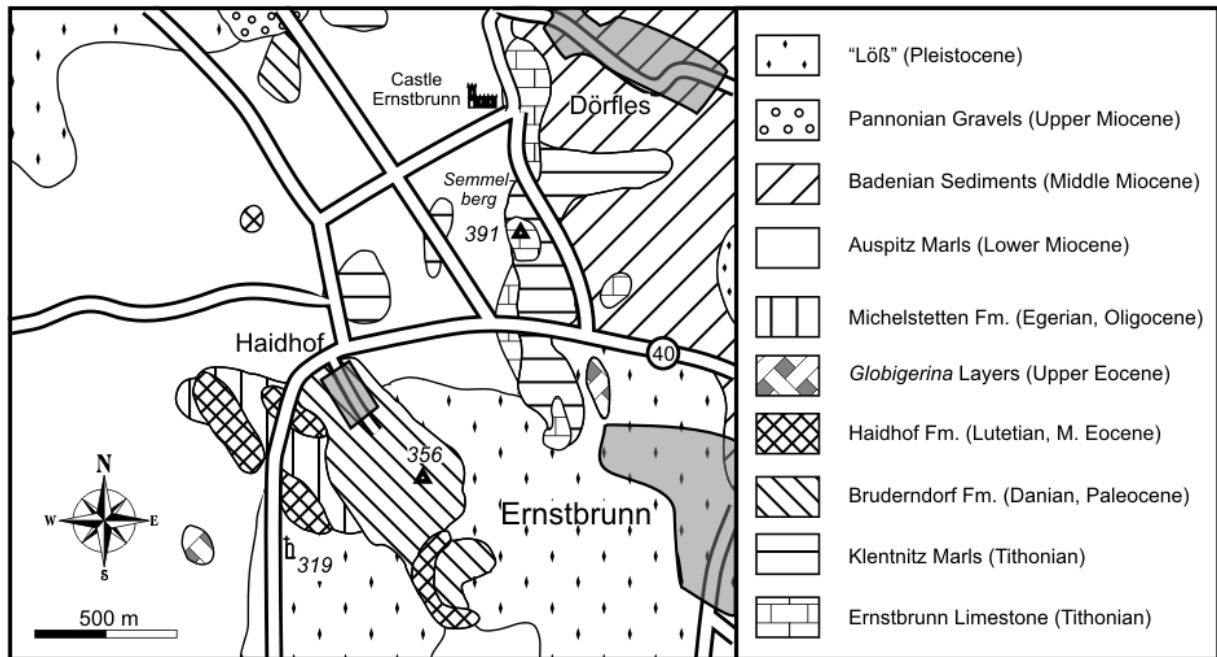


Fig. 6. Geologische Karte der Umgebung von Haidhof bei Ernstbrunn (aus KROH, 2001).

3b. Höhenrücken südlich Haidhof:

Hellgraue, weißlich anwitternde, sandige Mergel. Charakteristisch ist das Vorkommen von Seeigeln (KROH 2001). Die Mergel wurden durch eine Grabung des Naturhistorischen Museums am westlichen Hang aufgeschlossen. Die reiche Foraminiferenfauna bearbeitete SCHMID (1962). Das kalkige Nannoplankton wurde von STRADNER (1961) bearbeitet und lässt eine Einstufung in das höhere Danium (NP 3-4) zu. Eingeschaltet finden sich in den Mergeln Bänke von mergeligen Sandsteinen, Glaukonitsandsteinen.

Eine erste Einstufung in das Danium erfolgte durch KÜHN (1930) auf Grund der Seigel und des Nautiliden *Hercoglossa danica*.

Bruderndorf Fm., Haidhof Schichten, unteres Paleozän, Danium.

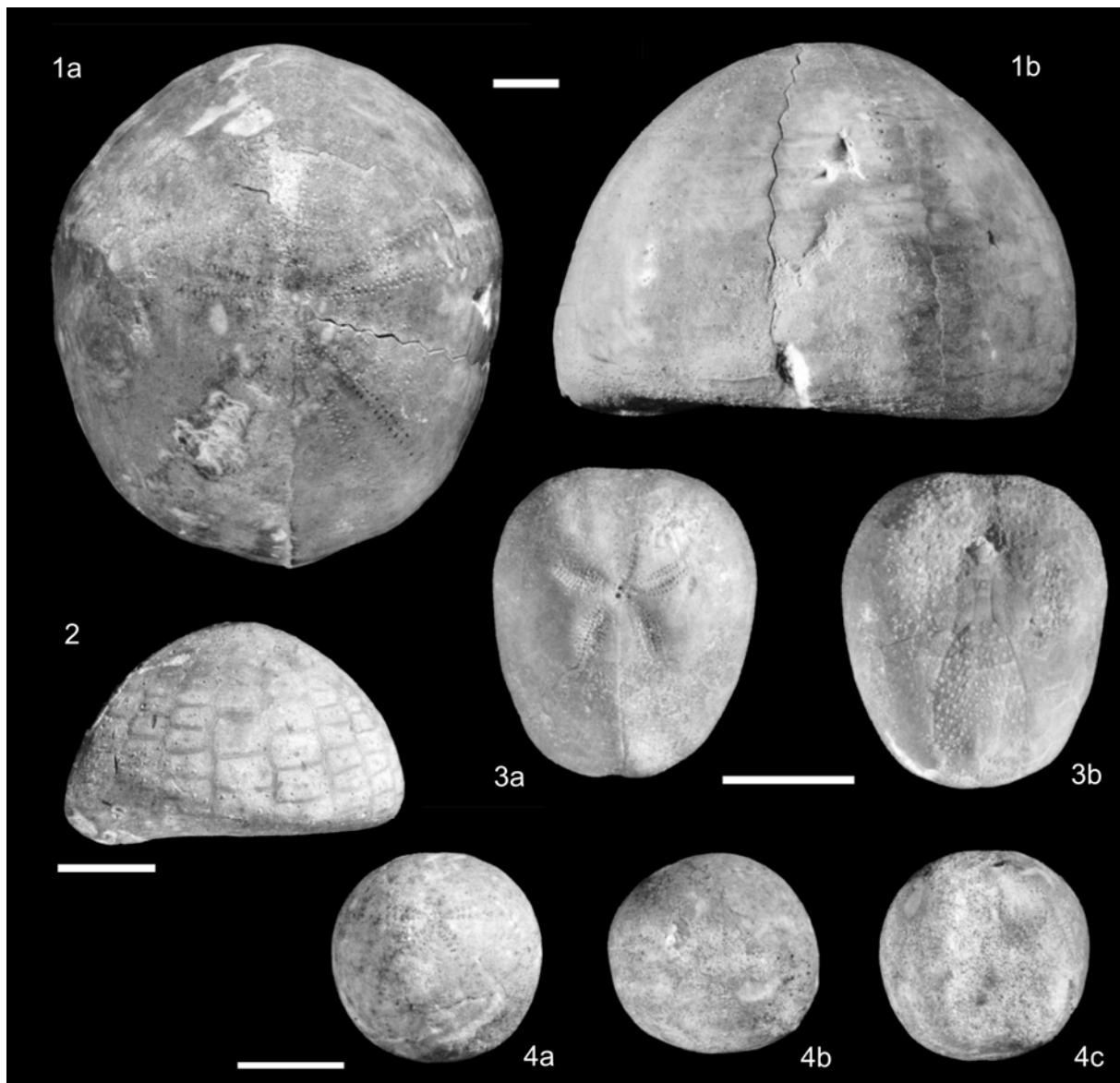


Fig. 7. Typische Echiniden vom Haidhof: 1a-b: *Echinocorys scutata* forma *ovata* (LESKE, 1778), 2: *Echinocorys scutata* forma *pyrenaica* SEUNES, 1888, 3a-b: *Cyclaster aturicus* (SEUNES, 1888), 4a-c: *Orthaster dagestanensis* MOSKVIN, 1982 aus KROH (2001). Diese vier Arten sind die häufigsten und machen mehr als 80% der Funde aus. (Balken = 1 cm).

Punkt 4: Ernstbrunn, Sportplatz, alte Ziegelei

Beige, dünnbankige, feinschichtige Tonmergel, z.T. mit dünnen Silt- und Feinsandlagen. Das Sediment wird von Kieselorganismen (Diatomeen, Radiolarien, Spongienresten) dominiert. In der kalkigen Mikrofauna ist kleines Plankton sehr häufig. Benthos ist selten, meist nur winzig klein/juvenil oder transportiert. Dieser Fossilinhalt und das laminierte Sediment sprechen für bathyale Ablagerungsbedingungen mit up-welling und dysaeroben Bodenverhältnissen (RÖGL & NAGYMAROSY, 2004).

Boudky Formation/Budek Schichten/Ernstbrunner Tonmergel, Eggenburgium, NN 2.

Punkt 5: Dörfles, Steinbruch V

Der Ernstbrunner Kalk tritt obertags nur in Form tektonisch isolierter Schuppen innerhalb der Waschbergzone auf. Vorkommen faziell verwandter Einheiten finden sich entlang der gesamten Waschbergzone und des Pienini Klippenbelt bis nach Polen. Zugänglich ist im Raum Ernstbrunn derzeit nur der von F. BACHMAYER als Dörfles V bezeichnete, aufgelassene Steinbruch. Er ist von der Straße zw. Klement und Ernstbrunn über eine nach Süden abzweigende Schotterstrasse und den diese Straße querenden Wanderweg erreichbar.

Ernstbrunner Kalk: Tithon (in Spaltenfüllungen sind transgressive Ablagerungen des Santonium und Campanium nachgewiesen; HOFMANN et al., 1999).

Die Aufschüpfung und Verschuppung der Klippen aus dem Untergrund erfolgte im Unteren Miozän. Was das Herkunftsgebiet der Klippen betrifft, so sind sie als wurzellose Schüfflinge aus dem autochthonen Mesozoikum des Molasseuntergrundes zu betrachten (BRIX et al. 1977; ELIAS & WESSELY, 1990).

Fossilführung des Ernstbrunnerkalkes im Allgemeinen

Algen wurden wiederholt beschrieben; neue Taxa (Dasycladaceen) wurden von BACHMAYER (1941) und HOFMANN (1994) vorgestellt, KAMPTNER (1951) beschrieb eine neue Codiaceengattung, umfangreiche Arbeiten mit Schwerpunkt auf den Dasycladaceen legte HOFMANN (1990, 1991a,b, 1993) vor. Von MOSHAMMER & SCHLAGINTWEIT wurden 1999 neue Daten von Algen und Foraminiferen geliefert, die insbesondere in stratigraphischer Hinsicht Beachtung verdienen, zumal die Autoren für den Ernstbrunner Kalk ein Alter bis in die Unterkreide (Unteres/Mittleres Berriasium) annehmen. Bei den Hydrozoen und Chaetetiden liegen die beiden Arbeiten von BACHMAYER & FLÜGEL (1961a,b) vor.

Unter den Mollusken sind bis auf eine frühe Arbeit von BACHMAYER (1948) über Diceraten bis zur Bearbeitung der Nerineen von WIECZOREK (1998) keine weiteren Ergebnisse publiziert worden. Wichtig für stratigraphische Fragen ist die Arbeit von ZEISS & BACHMAYER (1989), die einen Zeitumfang vom mittleren Mittel-Tithon bis zum Unteren Ober-Tithon angeben.

Großen Raum nahm die Aufarbeitung der umfangreichen (mehr als 5000 Stück) Crustaceensammlung BACHMAYERS ein, der in zahlreichen kleineren Publikationen diese Gruppe behandelt (BACHMAYER, 1945, 1949, 1955, 1958b). Rodney FELDMANN und Carrie SCHWEITZER arbeiten seit einigen Jahren intensiv an der Crustaceenfauna der Ernstbrunner Kalke. Die Fauna ist von großer, überregionaler Bedeutung und gibt Einblick in die Entstehung der großen Gruppe der Krabben (FELDMANN & SCHWEITZER, 2009; SCHWEITZER & FELDMANN, 2009a, b).



Fig. 8. Typische Crustaceen aus Dörfles: 1-2: *Abyssophthalmus mirus* (MOERICKE, 1889) aus SCHWEITZER & FELDMANN (2009b: figs 2.3+2.4). (Balken = 1 cm).

Unter den Echinodermen sind lediglich Crinoiden (BACHMAYER, 1958a) exemplarisch dokumentiert. Hinzuweisen gilt es auch auf einen bislang unbearbeiteten Rest eines Seesterns (HOFMANN, 1995; Abb. 3), der das einzige Exemplar darstellen dürfte. Sonst sind Echinodermen im Ernstbrunner Kalk keine Seltenheit. Eine isolierte Koralle konnte KÜHN (1939) aus Staatz beschreiben, während aus dem tschechischen Anteil durch ELIASOVA (1990) insgesamt 26 Taxa bekannt wurden.

Was die Erhaltung der Fossilien betrifft, so ist diese unterschiedlich. Meist sind jedoch Steinkerne bzw. Abdrücke erhalten. Körperliche Erhaltung ist infolge der Lösung von Aragonitschalen kaum vorhanden, lediglich Calcitschalen (z.B., Austern,...) sind körperlich erhalten. Gelegentlich findet sich in den durch Lösung entstandenen Hohlräumen auch ein toniges (grünlich-graues) Internsediment. Die partielle Verfüllung mancher Steinkerne mit dem umgebenden Sediment bedingt die Bildung fossiler Wasserwaagen, die ein Einmessen des Schichteinfalls im kompakten Ernstbrunner Kalk erlaubt.

Lebensraum

Aufgrund neuerer Untersuchungen (HOFMANN, 1990, 1991a, b, 1993, 1994, 1995) kann für den Raum Dörfles ein seichter (Dasycladaceenreichtum), vollmariner (Echinodermenreste), normal saliner Ablagerungsraum ohne Einfluss aus dem Hinterland (kein terrigener Eintrag) bei gemäßigten Verhältnissen (keine Einregelungen, Sturmlagen, Lumachellen etc.) angenommen werden. Insgesamt spricht dies für eine seichte Lagune mit einer Verbindung zum offen marinen Bereich. Die selten auftretenden Ammoniten im Raum Dörfles dürften eingeschwemmt worden sein, ihr ursprünglicher Lebensraum wäre im Bereich des Kalkwerks

II zu suchen, für das größere Wassertiefen als in Dörfles angenommen werden können, da Dasycladaceen weitgehend fehlen. Auch Diceraten, wie sie für Dörfles typisch sind, treten im Kalkwerk II nur untergeordnet auf. Die Vorkommen von Werk II könnten somit ein Verbindungsglied zwischen der Lagune (Dörfles) und tieferen Meeresteilen darstellen. Dies steht im Gegensatz zu den Auffassungen von BACHMAYER (1940), der für den Bereich Dörfles und Ernstbrunn eine Riffhalde annimmt, wobei die obere Wasserschicht als bewegt und die tiefere als ruhig angenommen wurde.

Literatur

- BACHMAYER, F. & FLÜGEL, E. (1961a): Die Hydrozoen aus dem Oberjura von Ernstbrunn (Niederösterreich) und Stramberg (CSR). – *Palaentographica*, **116A**, 122-143.
- BACHMAYER, F. & FLÜGEL, E. (1961b): Die „Chaetetiden“ aus dem Oberjura von Ernstbrunn (Niederösterreich) und Stramberg (CSR). – *Palaentographica*, **116A**, 144-174.
- BACHMAYER, F. (1940): Beiträge zur Kenntnis der Tithonfauna aus dem Raume von Ernstbrunn (Niederdonau). – Unveröff. Diss. Univ. Wien, 73 S., 15 Taf., Wien.
- BACHMAYER, F. (1941): Zwei neue Siphonea verticillatae aus dem Jurakalk von Dörfles und Klafterbrunn (Nieder-Donau). – *Verh. d. Zool.-Bot. Ges.* **LXXX/LXXXI** Bd., 237-240; Wien.
- BACHMAYER, F. (1945): Die Crustaceen aus dem Ernstbrunner Kalk der Jura-Klippenzone zwischen Donau und Thaya. – *Jahrb., Geol. Bundesanst* 1945, 35-43.
- BACHMAYER, F. (1948): Neue Untersuchungen an Diceraten aus dem „Ernstbrunner Kalk“. – *Ann. Nat. hist. Mus.*, **56**, 564-568, Wien.
- BACHMAYER, F. (1949): Zwei neue Asseln aus dem Oberjurakalk von Ernstbrunn. – *Sitz.Ber., Österr. Akad. Wiss., mathem.-natw. Kl., Abt. I*, **158/4**, 263-271, Wien.
- BACHMAYER, F. (1955): Bericht über Kartierungsarbeiten im Bereich der Waschbergzone (Mesozoikum der Klippenzone) auf den Blättern Mistelbach (24) und Stockerau (40). – *Verh. Geol. Bundesanst.*, 1955, 11-13, Wien.
- BACHMAYER, F. (1958a): *Pseudosaccocoma* (Crinoidea) aus dem Korallenriffkalk (Obermalm) von Ernstbrunn (Niederösterreich). – *Paläont. Z.*, **32**, 40-51.
- BACHMAYER, F. (1958b): Ein bemerkenswerter fossiler Krebsrest aus dem Jurakalk von Ernstbrunn (N. Öst.). – *Veröffentl. aus dem Nat. Hist. Mus.*, **1**, S.16, Wien.
- BACHMAYER, F. (1961): Bericht über Kartierungs- und aufsammlungsergebnisse im Bereich der Waschbergzone auf Blatt Stockerau. – *Verh. Geol. Bundesanst.* 1961, 14-17a, Wien.
- BRIX, F. et al. (1977): Die Molassezone und deren Untergrund in Niederösterreich. – *Erdöl-Erdgas-Zeitschrift*, **93** (Sdbd.), 1-35.
- ČTYROKY, P. (1966): Die eozäne Fauna der Moutnice-Kalke Südmähren. – *Sbornik Geologických Věd, Paleontologie*, **8**: 71-104; Praha.

ELIAS, M. & WESSELY, G. (1990): The Autochthonous Mesozoic of the Eastern Flank of the Bohemian Massif – an Object of Mutual Geological Efforts between Austria and the CSSR. – In: MINARIKOVA, D. & LOBITZER, H. [Eds.]: Thirty Years of Geological Cooperation between Austria and Czechoslovakia. – Festive Volume, pgs., 78-83, 4 figs., Vienna-Prague.

ELIAS, M., SCHNABEL, W. & STRANIK, Z. (1990): Comparison of the Flysch Zone of the Eastern Alps and the Western Carpathians based on recent observations. – In: MINARIKOVA, D. & LOBITZER, H. (Eds.): Thirty years of geological cooperation between Austria and Czechoslovakia. – 37-46, Vienna-Prague (Ustredni ust. geol.).

ELIASOVA, H. (1990): Coraux des calcaires d' Ernstbrunn (Jurassique superieur-Crétacé inférieur dans les Carpates externes, zone de Waschberg, Tchécoslovaquie). – Casopis Min a Geol., **35/2**, 113-133.

FELDMANN, R.M. & SCHWEITZER, C.E. (2009): Revision of Jurassic Homoloidea De Haan, 1839, from the Ernstbrunn and Štramberk limestones, Austria and the Czech Republic. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, Ser. A, **111**: 183-206, Wien.

FUCHS, R., HAMRSMID, B., KUFFNER, TH., PESCHEL, R., RÖGL, F., SAUER, R. & SCHREIBER, O.S., (2001): Mid-Oligocene Thomasl-Formation (Waschberg Unit, Lower Austria) – micropaleontology and stratigraphic correlation. – Schriftenreihe Erdwiss. Kommissionen, Österr. Akad. Wiss., **14**: 255-290, Wien.

GLAESSNER, M.F., 1937: Die alpine Randzone nördlich der Donau und ihre erdölgeologische Bedeutung. – Petroleum, **33** (43): 1-8.

GRILL, R. (1952): Aufnahmen auf den Blättern Mistelbach (4557) und Tulln (4656), mit Anschlussbegehungen auf Blatt Hollabrunn (4556) (Bericht 1951). – Verh. Geol. Bundesanst., **1952** (1): 1-3, Wien.

GRILL, R. (1953): Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn (Niederösterreich). – Jahrb. Geol. B.-A., **96**, 65-116, Wien.

GRILL, R. (1962): Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau 1:50 000. – Geol. Bundesanst., 52 S, Wien.

GRILL, R. (1968): Erläuterungen zur geologischen Karte des nordöstlichen Weinviertels und zu Blatt Gänserndorf. – Geol. Bundesanst., 155 S., Wien.

HOFMANN, T. (1990): Der Ernstbrunner Kalk im Raum Dörfles (Niederösterreich) Mikrofazies und Kalkalgen. – Unveröff. Diplomarb., Univ. Wien, 164 S., 22 Abb., 18 Taf., Wien.

HOFMANN, T. (1991a): Some aspects on the classification of *Salpingoporella pygmaea* (Calcareous Algae, Dasycladaceae). – In: KOVAR-EDER, J. [Ed.]: Palaeovegetational Development of Europe: Pan-European Palaeobotanical Conference, 19.-23. September 1991, Abstract-Volume, S. 15, Wien.

- HOFMANN, T. (1991b): Observations on Tithonian Dasyclad algae of the Ernstbrunn limestone (Lower Austria). – S. 27, In: 5th Int. Symp. Fossil Algae, Capri, 7. -12. April 1991, Abstracts Volume, Capri.
- HOFMANN, T. (1993): Autochthonous Late Jurassic algal associations Waschberg Zone / Lower Austria. – 7 S. (B6), 1 Abb., 2 Taf., In: HÖFLING, R. et al. [Ed.]: Facial development of algae-bearing carbonate sequences in the Eastern Alps: International Symposium Munich – Vienna 29th August – 5th September 1993: Field Trip Guidebook, München.
- HOFMANN, T. (1994): *Chinianella* (?) *scheympflugi*, a new Dasyclad Alga (Green Algae) from the Tithonian Ernstbrunn Limestone in Lower Austria. – Beitr. Paläont. Öster., **19**: 143-147, Wien.
- HOFMANN, T. (1995): Die Tithonklippe von Ernstbrunn. – S. 121-126, Ill., In: WEIDERT, K. [Ed.]: Klassische Fundstellen der Paläontologie, Bd 3, Goldschneck -Verlag, Korb.
- HOFMANN, T., ŠVÁBENICKÁ, L. & HRADECKÁ, L. (1999): Biostratigraphy of Fissure Fillings in the Ernstbrunn Limestone of the Waschberg Zone (Lower Austria). – Abh. Geol. Bundesanst. **56/2**, 465-474, Wien.
- HOLZER, H. & KÜPPER, K. (1953): Geologische Beobachtungen am Hollingstein (Waschbergzug). – Verh. Geol. Bundesanst., 1953: 146-150, Wien.
- KAMPTNER, E. (1951): Über das Auftreten der Codiaceen-Gattung *Cayeuxia* FROLLO im Oberjura von Ernstbrunn (Niederösterreich). – Sitz.Ber., Österr. Akad. Wiss., mathem.-natw. Kl., Abt. I, **160**; Wien.
- KRHOVSKY, J., RÖGL, F. & HAMRSMID, B. (2001): Stratigraphic correlation of the late Eocene to Early Miocene of the Waschberg Unit (Lower Austria) with the Zdanice and Pouzdrany Units (South Moravia). – Schriftenreihe Erdwiss. Kommissionen, Österr. Akad. Wiss., **14**: 225-254
- KROH, A. (2001): Echinoids from the Danian (Lower Paleocene) Bruderndorf Formation of Austria. – Schriftenreihe Erdwiss. Kommissionen, Österr. Akad. Wiss., **14**: 377-463.
- KÜHN, O. (1930): Das Danien der äußeren Klippenzone bei Wien. – Geol.-Palaeont. Abh., N.F., **17**, 495-576.
- KÜHN, O. (1939): Eine Jurakoralle aus der Klippe von Staats. – Verh. Reichsst. f. Bodenforsch., **7**, 1-3, Wien.
- MANDIC, O., HARZHAUSER, M., SPEZZAFERRI, S. & ZUSCHIN, M. (2002): The paleoenvironment of an early Middle Miocene Paratethys sequence in NE Austria with special emphasis on paleoecology of mollusks and foraminifera. – Géobios, Mém. spéc. **24**, 193-206.
- MOSHAMMER, B. & SCHLAGINTWEIT, F. (1999): The Ernstbrunn Limestone (Lower Austria): New data on Biostratigraphy and Applied Geology. – Abh. Geol. Bundesanst., **56/2**, 553-565, Wien.
- PAPP, A., KRÖLL, A. & FUCHS, R. (1978): Das Egerien in der Waschbergzone, Niederösterreich. – Verh. Geol. B.-A. **1978**: 63-71, Wien.

- RÖGL, F. & NAGYMAROSY, A. (2004): Biostratigraphy and correlation of the Lower Miocene Michelstetten and Ernstbrunn sections in the Waschberg Unit, Austria (Upper Egerian to Eggenburgian, Central Paratethys). – Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, **246**: 129-151.
- SCHMID, M.E. (1962): Die Foraminiferenfauna des bruderndorfer Feinsandes (Danien) von Haidhof bei Ernstbrunn, NÖ. – Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, **171**, 315-361, Wien.
- SCHWEITZER, C.E. & FELDMANN, R.M. (2009a): Revision of the Prosopinae sensu GLAESSNER, 1969 (Crustacea: Decapoda: Brachyura) including four new families, four new genera, and five new species. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, Ser. A, **110** (2008): 55-121, Wien.
- SCHWEITZER, C.E. & FELDMANN, R.M. (2009b): New species of Longodromitidae Schweitzer and Feldmann, 2009, from the Ernstbrunn Formation, Late Jurassic (Tithonian), Austria. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, Ser. A, **111**: 207-224, Wien.
- SEIFERT, P. & STRADNER, H., 1978: Bericht über das Paleozän der Waschbergzone (NÖ.). – Verh. Geol. Bundesanst., **1978** (2): 129-141, Wien.
- SEIFERT, P., (1982): Sedimentologie und Paläogeographie des Eozäns der Waschbergzone (Niederösterreich). – Mitt. Ges. Geol. & Bergbaustud. Österr., **28**: 133-176, Wien.
- STRADNER, H. (1961): Vorkommen von Nannofossilien im Mesozoikum und Alttertiär. – Erdöl-Z., 1961, 77-88, Wien.
- SUMMESBERGER, H., ŠVÁBENICKÁ, L., ČECH, S., HRADECKÁ, L. & HOFMANN, T. (1999): Stratigraphic revision of the Klement Formation (Upper Cretaceous, Lower Austria; Waschberg Belt). – Ann. Naturhistor. Mus. Wien, Ser. A., 100, 39-79, Wien.
- WESSELY, G. (2006): Geologie der österreichischen Bundesländer – Niederösterreich. – Geol. Bundesanst, 416 S. Wien.
- WIECZOREK, J. (1998): Nerineaceans from the Ernstbrunn Limestone (Tithonian, Austria). – Ann. Naturhist. Mus., 99, A, 311-329, Wien.
- ZEISS, A. & BACHMAYER, F. (1989): Zum Alter der Ernstbrunner Kalke (Tithon, Niederösterreich). – Ann. Naturhistor. Mus. Wien, Ser. A, **90**, 103-109; Wien.