©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Mittwoch, 9. Mai
Exkursionen auf Blatt Ried und Umgebung

Christian RUPP, Reinhard ROETZEL, Hans-Georg KRENMAYR und Dirk VAN HUSEN

1. Halt: Schernham – Hausruckschotter
2. Halt: Eberschwang-Straß – Rieder Schichten
3. Halt: Magetsham – Mehrnbacher Sande

Mittagessen

4. Halt: Pfaffing – Eiszeitliche Moränen um Vöcklamarkt
5. Halt: Vöcklabrucker Schlierwand – Vöcklaschichten
6. Halt: Puchkirchen/Berg – Atzbacher Sande
7. Halt: Tagbau Lukasberg – Kohletonserie
8. Halt: Ottnang-Schanze – Ottnanger Schlier

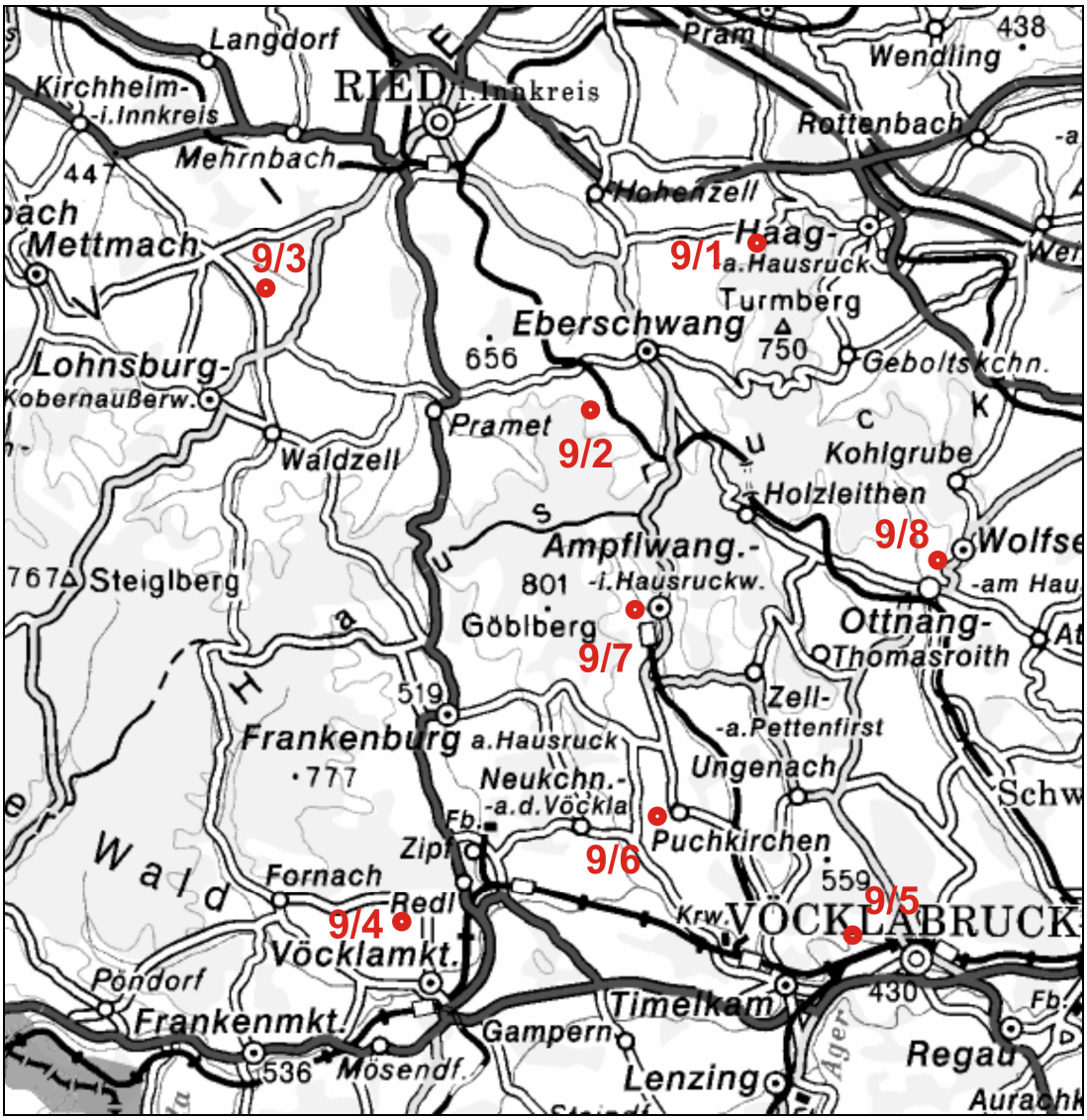

Abb. 1: Die Exkursionspunkte.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Halt 1: Kiesgrube Schernham

Abb. 2: Lage der Kiesgrube Schernham.

Thema: Hausruckschotter (Oberes Pannonium).
Lithostratigraphische Einheit: Hausruckschotter.
Alter: Obermiozän (Pannonium).
Ortsangabe: ÖK 50 / Blatt Vöcklabruck, nördlich des Schlossberges, rund 2,5km WSW Haag am Hausruck (BMN: 470640 / 337410)

Der Haager Rücken zwischen dem Turmberg im S und der Luisenhöhe im N wird aus den z.T. konglomerierten Kiesen des Hausruckschotters aufgebaut. Er liegt auf den Sedimenten der Kohletonserie s.l., seine Unterkante im Bereich der Kiesgrube liegt zwischen 630m und 640m SH. Die Schotter sind grau, zum Teil auch gelblich bis bräunlich verfärbt, die Gerölle sind in einer grob- bis mittelsandigen Matrix eingebettet. Die Matrix ist fallweise karbonatisch verfestigt (bis zu 45% Karbonat!) und bildet dann konglomerierte Blöcke bis zu ganzen Wänden, die im unverfestigten Schotter stecken. Oberflächennahe Verwitterung und Lösungsvorgänge werden hierfür verantwortlich gemacht (MACKENBACH, 1984). Der Hausruckschotter ist im Normalfall mäßig bis schlecht geschichtet, die Lagerung der Gerölle erscheint oft regellos (rund 70% Kies, >20% Sand). Seltener sind Sandlagen und Linsen zu finden, die intern häufig Schrägschichtung erkennen lassen. In Ausnahmefällen sind auch dünne tonige Lagen und Flasern anzutreffen. Der Geröllbestand wird von Quarz- und Quarzitgeröllen dominiert, der Anteil an Kristallingeröllen ist ebenfalls beträchtlich, Kalkgerölle sind untergeordnet vertreten. Die Gerölle erreichen oft Maximaldurchmesser weit über 10cm. Die Schwermineralspektren der sandigen Matrix der Kiesfazies weisen immer einen sehr hohen Anteil an Granat auf (er fällt auch bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten auf Grund seiner höheren Dichte und kompakteren Kornform früher aus der Suspension aus), Epidot, Hornblende und fallweise auch Staurolith sind häufig (ARETIN, 1988a).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Der Hausruckschotter liegt (vermutlich diskordant) im Westen auf den Kobernaußerwaldschottern und im Osten auf der Kohletonserie s.l. Ihre Unterkante sinkt von WSW nach ENE um rund 60m ab und verrät so eine Schüttungsrichtung nach ENE, während die unterliegenden Kobernaußerwaldschotter noch nach NNW bzw. NNE geschüttet wurden (MACKENBACH, 1984).

Von großem Interesse für die Alterseinstufung sind die Säugerfunde, die seit dem 19. Jh. immer wieder publik wurden. Aus der Umgebung von Haag wurden bereits die Gattungen *Dorcatherium, Diceroryhinus, Hipparion* und *Tetralophodon („Mastodon")* beschrieben, welche den Hausruckschotter in das obere Pannonium stellen (THENIUS, 1952). 1994 wurde aus der Schottergrube Schernham eine fossilführende Lage bekannt, aus der eine große und vielfältige Fauna beschrieben werden konnte. Neben Resten von Schnecken, Süßwasserfischen, Lurchen, Echsen, Schlangen, Schildkröten und Vögeln wurde von DAXNER-HÖCK (2004) auch eine lange Liste von Säugetieren wie Pfeifhasen *(Prolagus oeningensis* (KÖNIG)), Nagetieren *(Pliopetaurista bressana* MEIN, *Blackia miocenica* MEIN, *Hylopetes hoeckarum* DE BRIUJN, *Pliopetes* cf. *hungaricus* KRETZOI, *Pseudocollimys steiningeri* DAXNER-HÖCK, *Prospalax petteri* BACHMAYER & WILSON, *Eozapus intermedius* (BACHMAYER & WILSON), *Eomyops catalaunicus* (HARTENBERGER), *Paraglirulus werenfelsi* ENGESSER, *Trogontherium minutum* (VON MEYER), *Chalicomys jaegeri* KAUP etc.), Schweinen *(Korynochoerus palaeochoerus* (KAUP)), Pferden *(Hippotherium primigenium* MEYER) und Elefanten *(Tetralophodon longirostris* (KAUP)) aufgelistet. Diese Fauna ermöglicht erstmals eine genauere Einstufung der Hausruckschotter in den höheren Abschnitt der Säugetierzone MN10 (oberes Pannonium, Molluskenzone G, rund 9 Ma).

Interpretation: Der Hausruckschotter stellt Ablagerungen eines Fluss-Systems mit relativ hohen Strömungsgeschwindigkeiten (Geröllgrößen, Anreicherung von Granat in den Schwermineralspektren) dar. Stillwasserbereiche, wie durch die Sande und Tone der Kohleführenden Süßwasserschichten überliefert, sind kaum vorhanden. Die allochthone Vertebratenfauna spiegelt eine flussnahe Landschaft mit Alt- und Nebenarmen (Biber), unterholzreichen Wäldern (mit vielen baumbewohnenden Säugern wie Flughörnchen und Schlafmäusen), durchbrochen von Lichtungen (Großsäuger) wider.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Halt 2: Eberschwang-Straß

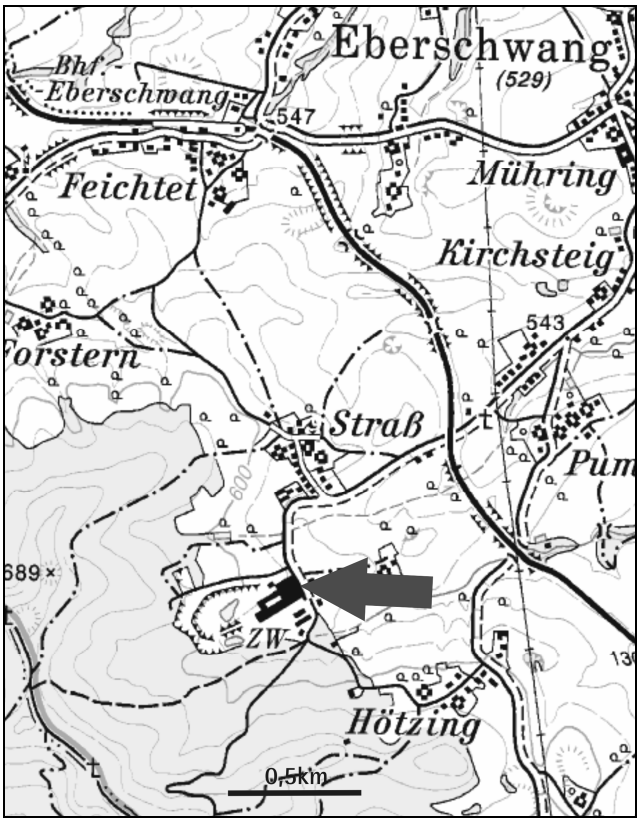

Abb. 3: Lage der Ziegelgrube Eberschwang-Straß.

Thema: Rieder Schichten (mittleres Ottnangium), überlagert von Sedimenten der Kohletonserie s.l. mit Liegendschichten, Kohleton und Kohle (Pannonium).
Lithostratigraphische Einheiten: Rieder Schichten und Kohletonserie s.l.
Alter: Rieder Schichten: Untermiozän (Mittleres Ottnangium); Kohletonserie s.l.: Obermiozän (Pannonium).
Ortsangabe: ÖK 50 / Blatt 47 Ried im Innkreis. Ziegelwerk Eberschwang, ca. 2,5km SW Eberschwang, ca. 700m SSW Straß (BMN: 465310 / 333090).

Die Rieder Schichten sind über das ganze Kartenblatt äußerst homogen ausgebildet, nur in den Verzahnungsbereichen mit den Sanden von Reith („Fofelsand“) und den Mehrnbacher Sanden sind stärkere Sandeinschaltungen zu beobachten. Im Großteil der Grube sind die Rieder Schichten in einer Höhe von rund 20m aufgeschlossen. Es sind hell olivblaugraue bis olivgraubraune Tonsilte bis tonige Silte. Diese Pelite sind ebenflächig bis leicht wellig und mm-dünn geschichtet. Feinsandbestege auf den Schichtflächen und damit verbundene Linsenschichtung sind häufig. Der Mineralbestand der Rieder Schichten setzt sich aus Quarz, Calcit, Dolomit, Feldspat und Tonmineralen (Smectit, Hellglimmer/Illit und Chlorit; pers. Mitt. I. Wimmer-Frey) zusammen. Das Schwermineralspektrum ist deutlich von Granat dominiert, Epidot/ Zoisit und Hornblende sind ebenfalls stark vertreten (ARETIN, 1988a).

Stärkere Verwühlung, welche allerdings nie das Sediment vollständig entschichtet, ist besonders im tieferen Teil der Grube zu beobachten. Hervorzuheben sind dabei Stopfstrukturen von Seeigeln, vor allem Spuren vom Typ *?Tisoa,* deren Verursacher vermutlich aus der Gruppe der Maldaniden (Polychaeta) stammen.

Mollusken sind eher selten zu finden und sind zumeist in Linsen angereichert. Die Makrofauna der Rieder Schichten dieses Aufschlusses setzt sich aus *Euspira helicina* (BROCCHI), *Natica tigrina*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

DEFRANCE, *Nassarius pauli* (HOERNES), *Nuculana (Saccella) fragilis* (CHEMNITZ), *Nuculana (Saccella) subfragilis* (HOERNES), *Laternula (Laternula) fuchsi* (HOERNES), *Dentalium tetragona karreri* (HOERNES) und Annelidenröhren zusammen. Auf Schichtflächen sind manchmal Fischschuppen zu finden.

Bei den benthonischen Foraminiferen ist *Ammonia parkinsonia* (D'ORB.) die dominierende Art. Daneben sind *Nonion commune* (D'ORB.), *Aubignyna* sp. und *Bulimina elongata* D'ORB. häufig. Bei den planktonischen Foraminiferen überwiegen *Globigerina praebulloides* BLOW und *G. ottnangiensis* RÖGL. Von stratigraphischem Wert sind vor allem die benthonischen Foraminiferen *Amphicoryna ottnangensis* (TOULA), *Bolivina concinna* (KNIPSCHEER & MARTIN) und *Bolivina scitula* HOFMANN.
Ostrakoden sind nicht häufig, hier sind vor allem *Loxoconcha* aff. *delemontensis* OERTLI und *Cytheridea ottnangensis* (TOULA) hervorzuheben (ZORN, 1995).
Häufig sind kieselige Mikrofossilien wie Schwammspikel, actinommide Radiolarien, spongodiscide Radiolarien sowie eine besonders diverse und z.T. großwüchsige Diatomeenflora mit *Coscinodiscus* div. sp., *Actinoptychus* div. sp. und *Triceratium* sp.

Interpretation: Schon der früher gebräuchliche Name „Rotalienschlier", abgeleitet von dem hohen Prozentsatz der Gattung *Ammonia (= „Rotalia")* in den Foraminiferenfaunen des Rieder Schliers, zeigt, dass diese Sedimente in einem flachmarinen Bereich abgelagert wurden. Ähnlich den Blättermergeln in Bayern (WENGER, 1987) signalisieren die häufigen Foraminiferengattungen *Ammonia, Aubignyna, Nonion, Elphidiella* und *Bulimina* für die Rieder Schichten eine Ablagerungstiefe von 20m bis 50m. Ähnliches ergibt auch die Interpretation der Ostrakodenfaunen: die häufigeren Gattungen *Loxoconcha* und *Cytheretta* weisen auf Ablagerungstiefen von 10m bis 30m unter normal marinen Bedingungen hin (ZORN 1995). Der auffallend hohe Anteil silikatischer Mikrofossilien deutet auf ein hohes Angebot an freiem SiO_2 hin, die hohen Montmorillonitwerte könnten auf vulkanische Aschen zurückzuführen sein. Beides signalisiert möglicherweise verstärkte vulkanische Tätigkeit im weiteren Umkreis der Oberösterreichischen Molassezone zur Zeit des mittleren Ottnangium.

Diskordant über einer scharf ausgebildeten Grenze mit schwachem Relief folgen über den marinen Rieder Schichten die limnisch-fluviatilen Ablagerungen der Kohletonserie s.l. (Kohleführende Süßwasserschichten) des Pannonium.
Die 8-12m mächtigen Liegendschichten bestehen aus weißlich grauen, rostrot gefleckten, äußerst schlecht sortierten und massigen, selten undeutlich geschichteten, silt- und tonreichen Mittel-, seltener Feinsanden. Es sind kalkfreie Quarzsande mit einem geringen Gehalt an Feldspat, sie sind auch reich an den Tonmineralen Kaolinit, Smectit und Hellglimmer/Illit (pers. Mitt. I. Wimmer-Frey). Das Schwermineralspektrum wird von Staurolith und Epidot/Zoisit und Zirkon dominiert (ARETIN, 1988b). Über den Liegendschichten folgt die Kohletonserie s.str., heute nicht mehr optimal aufgeschlossen, mit mehreren Metern Mächtigkeit. Sie besteht aus einer Wechsellagerung von Tonen, glimmerreichen, feinsandigen Silten, siltigen Sanden und Braunkohle. Die Tone und Silte sind reich an Pflanzenhäcksel.

Interpretation: Die Liegendschichten, die Basissedimente der Kohletonserie s.l., bestehen zu einem großen Teil aus aufgearbeitetem und umgelagertem Sedimentmaterial der Schlierbasis. Verwitterungserscheinungen in den Schwermineralprofilen der Liegendschichten deuten auf einen starken Einfluss durch (humin)saure Bodenwässer während der Bildung der hangenden Kohle hin. Die große Ähnlichkeit der Sedimentpetrographie der Liegendschichten mit der Ausbildung der Grimbergkiese führte in Kombination mit dem Kartierungsbefund zur Überzeugung, dass beide Schichtglieder zeitgleich abgelagert wurden (ROETZEL, 1988). Die darüber liegenden Kohletone und die Kohle sind Ablagerungen eines ausgedehnten Sumpfgebietes mit Altarmen, Tümpeln, periodisch überfluteten Kohlesümpfen und Mooren am Rande eines mäandrierenden, nach NW und N entwässernden Fluss-Systems, überliefert durch die westlich anschließenden Kobernaußerwaldschotter.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Halt 3: Magetsham

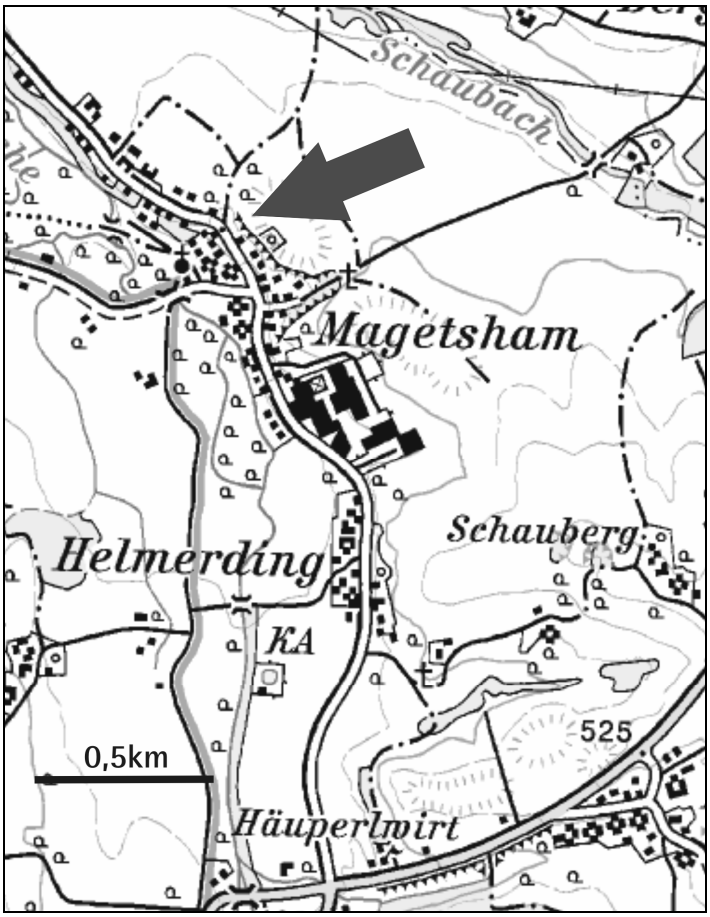

Abb. 4: Lage des Aufschlusses Magetsham.

Thema: Mehrnbacher Sande (mittleres Ottnangium)
Lithostratigraphische Einheit: Mehrnbacher Sande
Alter: Untermiozän (mittleres Ottnangium)
Ortsangabe: Alte Sandgrube in Magetsham, rund 7km SW von Ried i. Innkreis (BMN: 456500/ 336700).

Die Mehrnbacher Sande, deren Hauptverbreitungsgebiet W und SW von Ried liegt, werden im Liegenden von den Rieder Schichten, im Hangenden vom Braunauer Schlier begrenzt, verzahnen aber auch lateral intensiv mit diesen. Es handelt sich um hell olivgraue bis hellgraue, glimmerige, schlecht bis mäßig sortierte Fein- bis Mittelsande (Quarzsande) mit einem zumeist hohen Glaukonitgehalt. In den Mehrnbacher Sanden sind die unterschiedlichsten Lithofaziestypen vertreten, wobei schräggeschichtete und massige Sande vorherrschen, in pelitischeren Abschnitten sind häufig Flaser- und Linsenschichtung zu beobachten, vereinzelt sind mächtigere Pelitklastenhorizonte verzeichnet. Einige Aufschlüsse zeigen eine hohe Durchwühlungsdichte, in anderen ist Bioturbation eher selten zu beobachten. Die Schwermineralführung der Mehrnbacher Sande ist, ähnlich wie die der Atzbacher Sande, von Granat, Epidot/Zoisit und Hornblende gekennzeichnet, Zirkon, Turmalin und Rutil tritt nur untergeordnet auf (SALVERMOSER 1999).

Die Fossilführung ist, abgesehen von den Lebensspuren, sehr ärmlich, nur aus dem Übergangsbereich zu den Rieder Schichten wurden Mollusken, Haizähne u.a. beschrieben (ABERER, 1958). Die Mikrofaunen aus den pelitischen Lagen sind meist schlecht erhalten, wenn nicht gar durch Lösung zerstört, sie zeigen ärmliche Foraminiferenfaunen aus dem Flachmarin, dominiert von der Gattung *Ammonia* und nicht unähnlich denen der Rieder Schichten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Der Aufschluss Magetsham repräsentiert den pelitarmen Typus der Mehrnbacher Sande. Rund 8 m hellgraue, wechselnd glimmerige Fein- bis Mittelsande zeigen vor allem trog- bis keilförmig schräggeschichtete Sandpakete einer Vielzahl sich schneidender Tröge, mit dünnen pelitischen Lagen vor allem an der Basis (bottomsets). Manchmal sind Pelitklastenlagen in den trogtiefsten Bereichen zu beobachten. Seltener treten Entwässerungsstrukturen auf. Im unteren Teil des Aufschlusses sind daneben auch tabular schräggeschichtete Sande vorhanden, die einzelnen Laminae oft durch feine Pelitbeläge (mud drapes) getrennt. Massige Sande und Sande mit Pelitflasern sind in diesem Aufschluss von untergeordneter Bedeutung.

Interpretation: Aus den Sedimentstrukturen in den Mehrnbacher Sanden, wie z.B. den trogförmig und tabular schräggeschichteten Sanden, kann eine Ablagerung in einem stark gezeitenbeeinflussten Milieu abgeleitet werden. Es handelt sich hauptsächlich um Sandwellenfelder, die unter dem Regime von gegenläufigen Gezeitenströmungen gebildet wurden. Paläoströmungsdaten aus den Mehrnbacher Sanden zeigen ein bimodales Verteilungsmuster mit starker Asymmetrie, wobei die Strömungshauptrichtung (Flutstrom) nach NE, die untergeordnete Strömungsrichtung (Ebbestrom) nach WNW weist. Die Strömungsgeschwindigkeit, berechnet aus granulometrischen Parametern, wird von SALVERMOSER (1999) mit Werten um 0,5m/sek. angegeben. Die Schwermineraldaten der Mehrnbacher Sande lassen, ähnlich wie die der Atzbacher Sande, eine Herkunft der Sedimente aus dem alpinen Raum vermuten.

Halt 4: Pfaffing

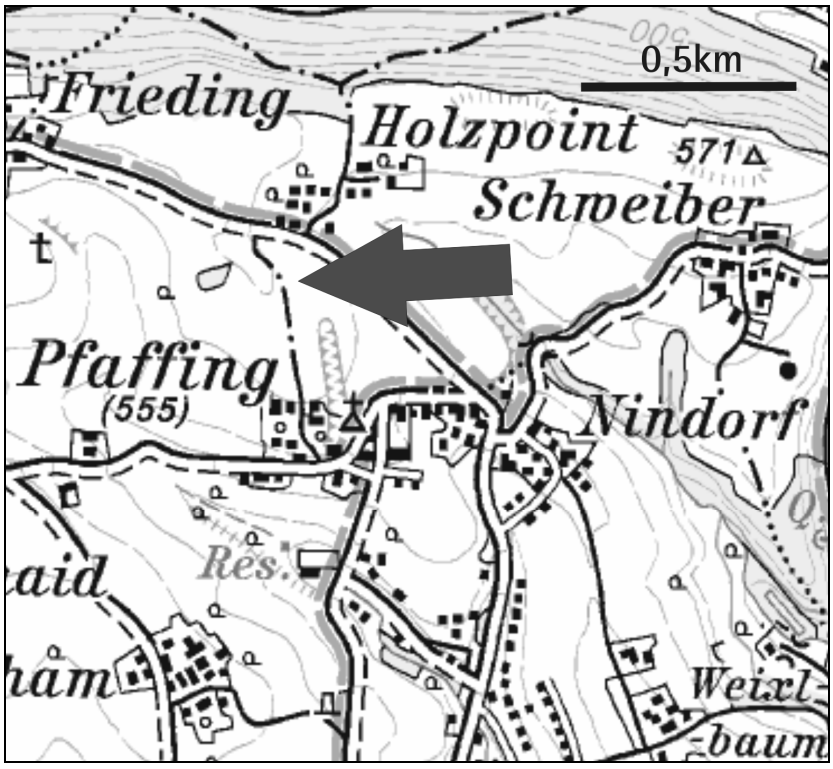

Abb. 5: Lage des Aussichtspunktes bei Pfaffing.

Thema: Moränen des Traungletschers
Alter: Quartär
Ortsangabe: Aussichtspunkt bei Paffing, rund 2km N Vöcklamarkt (BMN: 460970/320400).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Der Exkursionspunkt liegt knapp innerhalb der Mindel-Endmoräne und bietet einen guten Überblick über die Moränenlandschaft nördlich des Attersees (Abb. 6)

Die ausladende Vorlandzunge des Atterseeastes des Traungletschers setzt bei Weißenkirchen im Westen an und zieht über Frankenmarkt bis zur Ager. Die Eindellung bei Hehenberg ist auf den Buchberg im Süden zurückzuführen, der bei den beiden nachfolgenden Eiszeiten die Eiszunge in zwei Zungen teilte. Die Moräne umschließt ein deutlich ausgeprägtes Zungenbecken, das in den alten W–E-verlaufenden Abflussrinnen am Nordrand der Flyschzone angelegt ist. In den wenigen Aufschlüssen finden sich hier direkt über den Vöcklaschichten gut gerundete Kiese, die fast ausschließlich aus Quarzgeröllen bestehen. Es sind die Restschotter, die durch viele Umlagerungsvorgänge und lang anhaltende Verwitterung aus den Schottern des Kobernaußer Waldes und des Hausruck entstanden waren. Sie wurden von den SE-gerichteten Gerinnen (bei Fornach) bis in diese E-ziehende Sammelrinne bei Mösendorf verfrachtet, wo sie die Basis der Moränenablagerungen bilden.

Diese Kiese sind z.B. in der Rötzgrube bei Gries zwischen den Vöcklaschichten und der grob blockigen Moräne aufgeschlossen (SPERL, 1984). Durch die Ausweitung der mindelzeitlichen Gletscherzunge wurde auch der Lauf der Vöckla verlegt. Wohl durch Ablagerungen im Lee des Buchberges zwischen dem westlichen und dem östlichen Teil der Gletscherzunge wurde die Vöckla nach Norden gezwungen, wo sie wahrscheinlich ein Gletschertor südlich Zipf durchfließen konnte. In der weiteren Folge erodierte sie das heutige steilwandige Kastental, das sich in seiner Form so gänzlich von den alten Tälern der Redl bei Fornach und des Redlbaches bei Zipf unterscheidet.

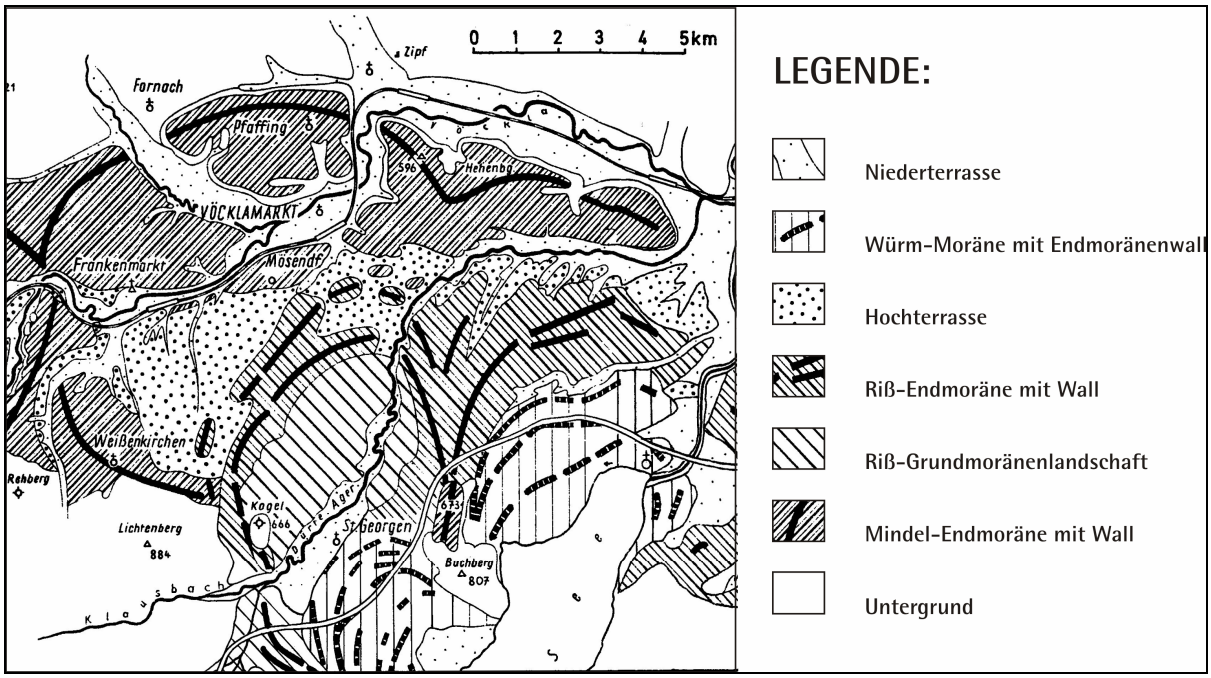

Abb. 6: Der Atterseeast des Traungletschers. Nach WEINBERGER (1955), verändert.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Halt 5: Vöcklabrucker Schlierwand

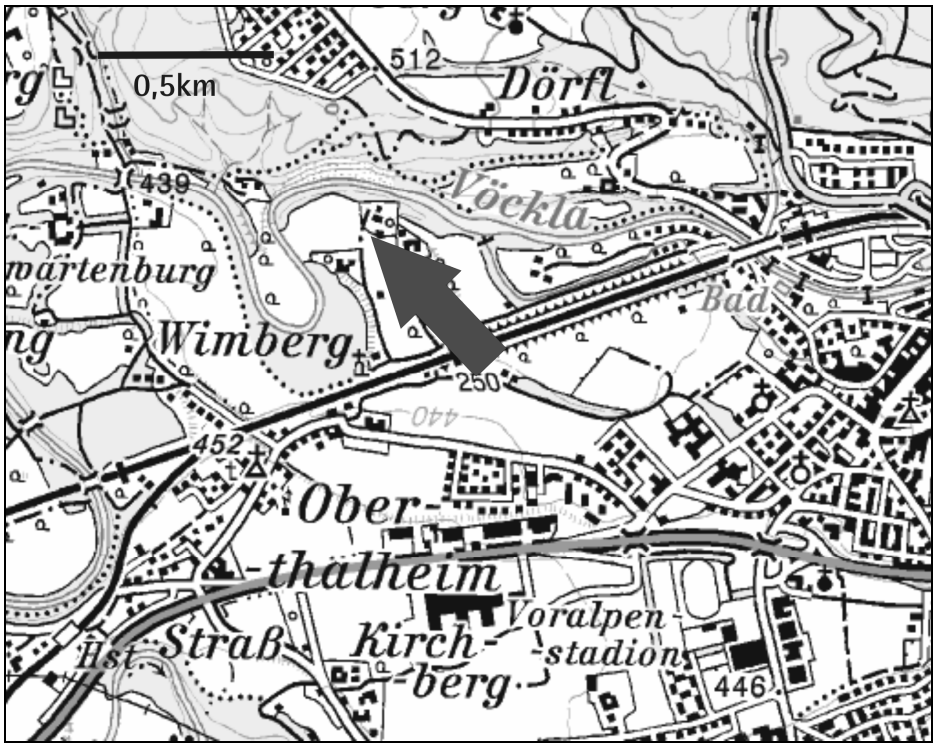

Abb. 7: Lage der Vöcklabrucker Schlierwand.

Thema: Vöcklaschichten
Lithostratigraphische Einheit: Vöcklaschichten
Alter: Untermiozän (unteres Ottnangium)
Ortsangabe: An der Nordflanke der Vöckla, rund 1,7km WNW von Vöcklabruck (BMN: 472400/ 319420).

Die von ABERER (1958) als Vöcklaschichten bezeichneten untermiozänen Sedimente zwischen Vöcklamarkt und Lambach sind eine lokale Ausbildung des Schliers. Sie gehen im Westen in die unteren Abschnitte der Sand-Schotter-Gruppe über, im Osten verzahnen sie mit dem Robulusschlier s.str. (KOHL & KRENMAYR, 1997). Die Grenze zum unterliegenden Haller Schlier ist mit dem Letztauftreten von *Lenticulina buergli* (WENGER) mikropaläontologisch fassbar (RUPP & HAUNOLD-JENKE, 2003). Überlagert werden die Vöcklaschichten nach einem Verzahnungsbereich von rund 10m (im Raum Vöcklabruck, KRENMAYR, 1989) von den Atzbacher Sanden.
Die Vöcklaschichten sind generell als blaugraue bis gelbgraue, glimmerige, wechselnd Glaukonit führende, teils siltige Fein- bis Mittelsande und teils tonige Sandsilte, anzusprechen. Seine schlechte bis sehr schlechte Sortierung verleiht diesem Sediment mehr Kompaktheit als den hangenden Atzbacher Sanden. Lithofaziell sind mehrere Faziestypen anzutreffen wie (tafel-, keil- und trogförmige) schräggeschichtete Fein- bis Mittelsandpakete, z.T. mit Pelitklasten (Fazies B nach FAUPL & ROETZEL, 1987), häufiger aber wellig geschichtete Sande und Silte mit Linsen- und Flaserschichtung, seltener ebenflächig geschichtet und unterschiedlich dichter Durchwühlung (Fazies C). Massige Sande der Fazies A sind selten anzutreffen.
Das Schwermineralspektrum ist ähnlich denen der Atzbacher Sande von Granat, Epidot/Zoisit und Hornblenden dominiert (FAUPL, ROHRLICH & ROETZEL, 1988). Das Liefergebiet für die Sedimente der Vöcklaschichten ist der alpine Bereich.
Die Paläoströmungsdaten beweisen für die Vöcklaschichten sowohl eine Flutstromrichtung, nach ENE gerichtet, als auch eine schwächere Ebbstromrichtung, welche nach WNW zeigt (KRENMAYR, 1991).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die häufig stark durchwühlten Vöcklaschichten erbringen eine sehr diverse Ichnofauna. Beschrieben wurden die Spurenfossilien *Planolithes, Macaronichnus, Cylindrichnus, Rosselia, Ophiomorpha, Skolithos, Teichichnus,* und *Alcyonidiopsis* (UCHMAN & KRENMAYR, 2004).

Der Makrofossilinhalt dagegen ist spärlich. Kleine und häufig dünnschalige Mollusken, oft in nestartiger Anreicherung innerhalb stark bioturbierter Sedimentpakete, sind selten zu finden und schwer zu bergen. Eine Auflistung ist bei RUPP (dieser Band) zu finden.

Die Mikrofauna der Vöcklaschichten harrt noch einer detaillierten Bearbeitung. Einige bearbeitete Proben (>125µ) aus mehreren Aufschlüssen lassen aber schon einen Trend erkennen: die Foraminiferenfaunen aus den pelitischen Abschnitten der Vöcklaschichten sind mäßig reich und relativ gut erhalten. Das Benthos wird hoch von der Artengruppe *Cibicidoides-Lobatula (Cibicidoides lobjanicus* (MYATLYUK), *C. tenellus* (REUSS) und *Lobatula lobatula* (WALKER & JAKOB)) dominiert (um die 40%–50%). Häufig vertreten sind weiters die Gattung *Ammonia (A. parkinsonia* (D'ORB.), *A. tepida* (CUSHM.)) und die Artengruppe *Elphidium crispum* (L.) – *E. macellum* (F. &M.) (5%–20%), Anteile von bis zu 5% erreichen noch *Bulimina elongata* D'ORB. und *Bolivina concinna* (KNIPSCHEER & MARTIN). Arten wie *Lenticulina inornata* (D'ORB.), *Nonion commune* (D'ORB.), *Astrononion perfossum* (CLODIUS), *Melonis pompilioides* (F. & M.), *Charltonina tangentialis* (CLODIUS) und *Heterolepa dutemplei* (D'ORB.) sind dagegen in nur geringen Prozentsätzen von 1%–2%, aber dafür beständig vertretene Elemente. Die häufig vertretenen Arten der Gattungen *Cibicidoides, Ammonia* oder *Elphidium* sind oft mäßig bis schlecht erhalten, ihre ziemlich einheitliche Größe lässt Frachtsonderung durch Umlagerung vermuten. In der gröberen Fraktion >250µ treten *Ammonia* und *Elphidium* in den Hintergrund, es dominieren in dieser Fraktion Arten wie *Lenticulina inornata* (D'ORB.), *Melonis pompilioides* (F. & M.) und *Heterolepa dutemplei* (D'ORB.), welche auch in einem besseren Erhaltungszustand sind als die vorher genannten Gattungen und somit eher die autochthonen Elemente in der benthischen Mikrofauna darstellen.
Das Plankton ist sehr gut vertreten und erreicht 40%–>70% an der Gesamtfauna, häufig sind *Globigerina ottnangiensis* RÖGL und *G. praebulloides* BLOW, seltener sind *Cassigerinella* div. sp., *Tenuitellinata angustiumbilicata* (BOLLI), *Globigerina steiningeri* RÖGL, *Globigerinoides trilobus* (REUSS), *Paragloborotalia? acrostoma* (WEZEL) und *Globoquadrina langhiana* CITA & GELATI.
Andere Mikrofossilgruppen wie Ostrakoden (ZORN, 1995) sind in den Vöcklaschichten sehr selten vertreten.

In der über 60m hohen Vöcklabrucker Schlierwand stehen die blaugrauen bis gelbgrauen Vöcklaschichten, bestens aufgeschlossen und von praegünzzeitlichen Kiesen überlagert, an. Die Sedimente sind Teil der ungestörten Molasse, von der Flyschfront rund 5km entfernt und durch die Aufschiebung der Alpen nicht mehr in Mitleidenschaft gezogen. Einzig Klüfte mit Versetzungsbeträgen von wenigen Zentimetern sind in der Wand beobachtbar. Typisch für die schlecht sortierten Vöcklaschichten ist das wandparallele Abschuppen des Gesteins durch Verwitterung.
In diesem Aufschluss sind nach KRENMAYR (1989) vor allem folgende Faziestypen zu beobachten: B1 (fein- bis mittelsandige, tafel- und keilförmige, seltener trogförmige Schrägschichtungspakete mit Rippelschichtung und Pelitklasten und cm- bis dm-mächtigen Pelitlagen, die Schichtung ist nicht selten durch Entwässerungsstrukturen zerstört), C3 (intensive Wechsellagerung von Sanden und Peliten, mit Flaserschichtung und Linsenschichtung und interner Schrägschichtung, intensiv durchwühlt) und C5 (Sande und Pelite, Schichtung größtenteils durch Bioturbation zerstört).

An Spurenfossilien sind besonders Wühlspuren von 5–8mm Durchmesser, in allen Richtungen verlaufend und das Sediment oft vollkommen entschichtend *(Cylindrichnus concentricus* HOWARD), als besonders häufig zu erwähnen. Weiters sind vermutete Seeigel-Wühlspuren *(Scolicia* isp.), sich y-förmig verzweigende Wühlspuren, vermutlich von Krebsen angelegt *(Thalassinides* isp.) und Wühlspuren, die aus feinen, bogenförmigen und dicht aneinander liegenden Laminae bestehen und manchmal grabenden Mollusken zugeordnet werden *(Teichichnus* isp.), anzutreffen.

Interpretation: Schichtungstypen, Sedimentstrukturen, Bioturbationsrate und Paläoströmungsdaten erhärten die Annahme, dass es sich bei den Vöcklaschichten um Sedimente eines stark gezeitenbeeinflussten, siliziklastischen Flachmeerbereiches handelt. Die Existenz von kleinen Rinnenstrukturen und

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

die extrem hohe Bioturbationsrate könnte auch nach KRENMAYR (1991) für eine Ablagerung mancher Abschnitte der Vöcklaschichten in einem intertidalen, wattähnlichen Bereich sprechen.
Dieser Interpretation steht nicht nur das Fehlen jeglichen Anzeichens von Trockenfallen entgegen. Watte sind Lebensbereiche mit äußerst hohen Produktionskapazitäten und hohen Besiedlungsdichten (REINECK, 1978). Die äußerst spärliche Makrofauna der Vöcklaschichten spiegelt solches nicht wider. Auch die Mikrofaunen sprechen nicht unbedingt für flachstmarine Bedingungen. Zwar enthalten die benthonischen Foraminiferenfaunen einen hohen Anteil an Foraminiferen aus dem flachmarinen Bereich *(Ammonia, Elphidium),* diese könnten allerdings auf Grund ihrer mäßigen Erhaltung und möglicher Größensortierung umgelagert sein. Die hohen Werte der Gattungen *Lenticulina, Melonis* und *Heterolepa* in der Fraktion >250µ wie auch die hohen Planktonwerte sind nicht mit einem flachmarinen Ablagerungsbereich in Einklang zu bringen. Die Ähnlichkeiten der Foraminiferenfaunen mit denen des unteren und mittleren Robulusschliers s.str. (RUPP & HAUNOLD-JENKE, 2003), mit dem die Vöcklaschichten verzahnen, legen eher einen Ablagerungsbereich im tieferen Sublitoral nahe.

Halt 6: Puchkirchen-Berg

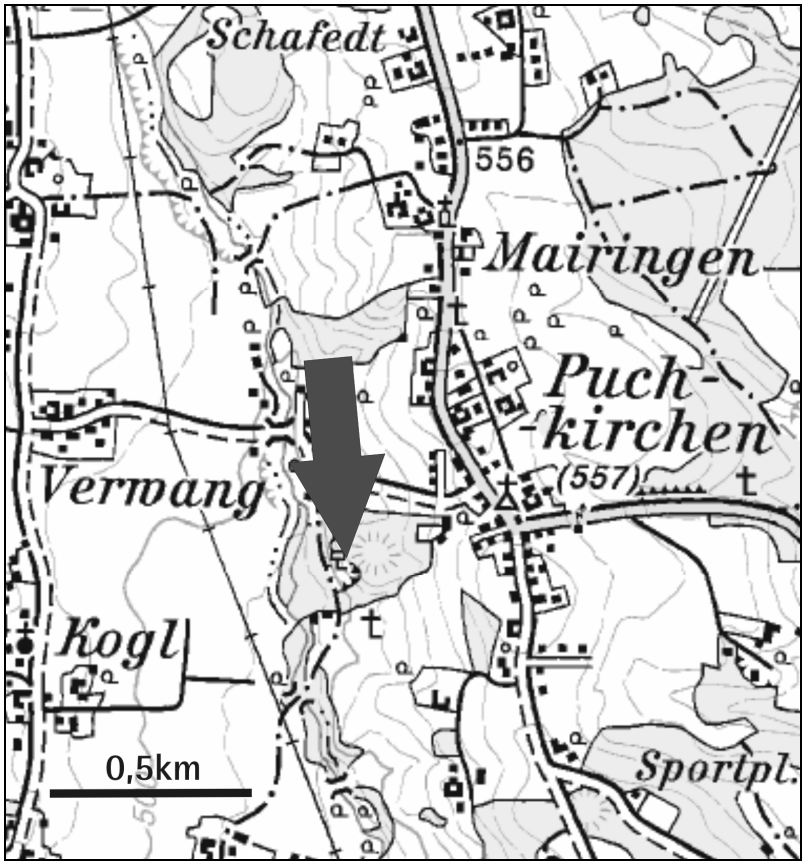

Abb. 8: Lage der Sandgrube Puchkirchen-Berg.

Thema: Submarine Sandwellenfazies und Spurenfossilien der gezeitenbeeinflussten Atzbacher Sande.
Lithostratigraphische Einheit: Atzbacher Sande, liegender Abschnitt des westlichen Verbreitungsgebietes.
Alter: Untermiozän, tieferes Ottnangium (mittleres Burdigal).
Ortsangabe: ÖK/50 Blatt Ried im Innkreis, aufgelassene Sandgrube, ca. 400m WSW der Kirche von Puchkirchen, am Karrenweg S der Ortschaft Berg (BMN: 467530 / 322720).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Atzbacher Sande sind gelbgraue bis braungelbe, glimmerige und wechselnd glaukonitische, mäßig bis gut sortierte Fein-, Mittel- und Grobsande, vereinzelt mit fein- bis mittelkiesigen Lagen. Pflanzenhäcksel und besonders Pelitklasten sind nicht selten. In diese Sande sind mm- bis dm-mächtige Lagen von schlecht sortierten, tonigen Sandsilten (18–30% $CaCO_3$, als Tonmergel anzusprechen) in Form von Bottomsets, Flasern und Mud drapes in unterschiedlicher Häufigkeit eingeschaltet (FAUPL & ROETZEL, 1987; SCHLÄGER, 1988). Der Sand setzt sich aus Quarz und untergeordnet Calcit, Dolomit, Feldspat zusammen. Die Tonmineralanalyse der Silte erbrachte den Nachweis von Chlorit, Hellglimmer/Illit und Smectit (DECKERS, 1988; SCHLÄGER, 1988; pers. Mitt. I. Wimmer-Frey). Das Schwermineralspektrum der Atzbacher Sande wird von Granat, Epidot/Zoisit und Hornblenden dominiert, Turmalin, Rutil, Apatit, Staurolith und Disthen treten nur untergeordnet auf (FAUPL, ROHRLICH & ROETZEL, 1988).

Die Sandgrube zeigt eine einheitliche, stark von hellgrauen bis hell olivgrauen, mäßig sortierten Fein- und Mittelsanden dominierte Fazies, bestehend aus 5 bis 30 Zentimeter dicken, meist keilförmigen, manchmal trogförmigen Schrägschichtungssets, die häufig von zentimeter- bis dezimetermächtigen, laminierten und rippelgeschichteten Pelitintervallen (feinsandige Silte) begrenzt sind. Mud drapes und Pelitklasten auf den Leeblättern sind häufig. Es treten auch Entwässerungsstrukturen auf. Die Sandpakete zeigen zum Teil einen komplizierten Innenaufbau mit Reaktivationsflächen und Pelitflasern, einzelne Schrägschichtungskörper lassen auch Bündelstrukturen (ein An- und Abschwellen der Dicke der Vorsetzschichten) erkennen. Die Messung der Schrägschichtungsflächen ergibt, ähnlich wie in anderen Aufschlüssen in den Atzbacher Sanden der Umgebung, einen Mittelwert gegen NE und eine stark untergeordnete, gegenläufige Richtung nach SSW.

An Spurenfossilien sind vor allem Echinidenspuren, nämlich *Scolicia* isp. und *Bichordites monastiriensis* PLAZIAT & MAHMOUDI in lokal hoher Dichte vertreten, nicht selten ist *Rosselia socialis* DAHMER und vereinzelt sind auch *Planolithes* isp. und *Ophiomorpha* isp. zu finden (UCHMAN & KRENMAYR, 1995).

Die Mikrofauna (>125µ) der pelitischen Intervalle ist recht gut erhalten und besteht vor allem aus Foraminiferen, Seeigelstachel sind nicht selten, Ostrakoden sind nur vereinzelt zu finden. Die Foraminiferenfaunen sind durch einen recht hohen Planktonanteil (37% bis 44%) gekennzeichnet, das Benthos wird stark von der Artengruppe *Cibicidoides-Lobatula* (vor allem *Cibicidoides lolpjanicus* (MYATLYUK), *C. tenellus* (REUSS) und *Lobatula lobatula* (WALKER & JAKOB)) dominiert, häufig bis gängig sind die Artengruppe *Ammonia parkinsonia* (D'ORB.) – *A. tepida* (CUSHM.) und die Gruppe *Elphidium crispum* (L.) – *E. macellum* (F. &M.), *Elphidium subtypicum* PAPP, *Nonion commune* (D'ORB.), *Hanzawaia boueana* (D'ORB.) und *Bulimina elongata* D'ORB. Seltenere, aber beständige Elemente sind *Lenticulina inornata* (D'ORB.), *Charltonina tangentialis* (CLODIUS) und die Gattung *Melonis*.

Interpretation: Die Atzbacher Sande sind Ablagerungen eines sandreichen, subtidalen, stark gezeitenbeeinflussten Flachmeerbereiches. Innerhalb der Atzbacher Sande sind, zumindest in ihrem westlichen Verbreitungsgebiet, eine Unterscheidung von drei sich lateral verzahnenden Lithofaziesgruppen möglich (FAUPL & ROETZEL, 1987).
Die erste, sehr hochenergetische Faziesgruppe (Fazies A), die den hangenden Abschnitt der Atzbacher Sande einnimmt, wird als subtidale Rinnenfazies mit (?) longitudinalen Sandbänken und dazwischen auftretenden subtidalen Sandwellenfeldern (Sethöhe der häufig trogförmigen Schrägschichtungskörper 30–150cm) sowie pelitreichen Flächen interpretiert.
Die zweite Lithofaziesgruppe, mit niedrigerem Energieniveau, repräsentiert den liegenden Abschnitt der Atzbacher Sande (Fazies B). Sie scheint überwiegend von kleineren, subtidalen Sandwellenfeldern (Sethöhe der häufig tafel- bis keilförmigen Schrägschichtungskörper 10–70cm) und Rippelfeldern aufgebaut zu sein, während die dritte Gruppe (Fazies C) im unmittelbaren Übergangsbereich zu den liegenden Vöcklaschichten Hinweise auf ein seichtes, subtidales (bis ?intertidales) Milieu zeigt (UCHMANN & KRENMAYR, 2004).
Dieses Gesamtprofil der Atzbacher Sande lässt sich als transgressive Serie interpretieren, die von der tiefneritischen Schlammfazies des Ottnanger Schliers überlagert wird.
Der Aufschluss Puchkirchen-Berg präsentiert die relativ niedrigenergetische, zweite Faziesgruppe (Fazies B). Als sedimentäres Environment werden subtidale Sandwellen- und Rippelfelder angenommen. Korngrößen und Rippelgeometrie deuten auf eine maximale Ablagerungstiefe von 20m bei maximalen Wellenperioden zwischen 4,5 und 5 Sekunden hin. Das seltene Auftreten von Kreuzschich-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

tung ist auf die starke Asymmetrie des Gezeitenregimes zurückzuführen. Das Auftreten von Entwässerungsstrukturen weist auf eine rasche Ablagerung der Sandkörper hin.
Das Schwermineralspektrum der Atzbacher Sande weist auf eine großteils alpine Herkunft des Sedimentmaterials hin und wurde über das Delta der Paläo-Salzach (Sand-Schotter-Gruppe) in das Becken eingetragen (FAUPL, ROHRLICH & ROETZEL, 1988).
Die Foraminiferenfaunen lassen sich nicht ganz in Einklang mit der durch die Sedimentologie ermittelten Ablagerungstiefe bringen. Der hohe Anteil der recht diversen und zum Teil relativ großwüchsigen Planktonfaunen an den Gesamtfaunen sowie das konstante Auftreten der Gattungen *Lenticulina, Charltonina* und *Melonis* sprechen für eine Ablagerung im tieferen Neritikum. Ähnlich verhält es sich mit den aus den Atzbacher Sanden beschriebenen Otolithenfaunen. Es wurden fast ausschließlich Arten aus dem mesopelagischen Bereich (200–1000m, Laternenfische) und Arten aus dem tiefen Sublitoral bis Bathyal (Grenadierfische) beschrieben, Arten aus dem Flachmarin fehlten fast vollkommen (BRZOBOHATY et al., 1990). Weitere Untersuchungen sind vonnöten, um diese Diskrepanzen zu klären.

Halt 7: Ampflwang, Tagbau Lukasberg

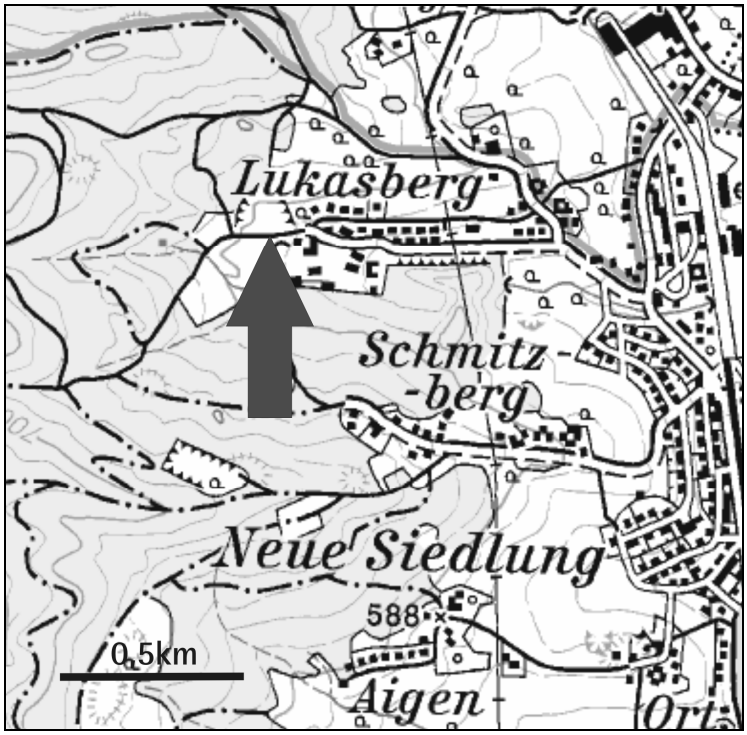

Abb. 9: Lage des Tagbaus Lukasberg bei Ampflwang.

Thema: Kohletonserie s.str. (Kohleführende Süßwasserschichten, Pannonium).
Lithostratigraphische Einheit: Kohletonserie s.str.
Alter: Obermiozän (Pannonium).
Ortsangabe: ÖK 50 / Blatt 47 Ried im Innkreis.
Tagbau Lukasberg der Wolfsegg-Traunthaler Kohlenwerks GmbH, ca. 1,4km WSW Ampflwang, am Westende der Gemeinde Lukasberg (BMN: 466040 / 328050).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Allgemeines: 1989 wurde die WTK AG in eine WTK GmbH umgewandelt, diese wurde 1995 von der ÖIAG liquidiert. Seit der Aufhebung der Liquidation 1996 wird der Betrieb privat mit dem Tagbau Lukasberg weitergeführt.

Die Sande, Tone und Kohlen der Kohletonserie s.l. liegen diskordant auf den Sedimenten des Ottnangium. Im Raum Ampflwang sind drei Flöze ausgebildet, nämlich das Unterflöz, welches nur auf den südwestlichen Teil des Hausruck beschränkt ist, sowie das Mittelflöz und das Oberflöz, beide sind über weite Teile des Hausruck ausgebildet. Getrennt werden die Flöze durch unterschiedlich mächtige Tonlagen (Zwischenmittel), im Liegenden der Kohle sind auch mächtigere Silt- und Sandpakete ausgebildet.

In Lukasberg liegen über dem marinen Sockel des Ottnanger Schliers die hellgrauen, glimmer- und kaolinreichen Sande, Silte und Tone der Liegendschichten, überlagert vom rund drei Meter mächtigen Unterflöz. Dieses wird hauptsächlich aus detritischer und xylo-detritischer Kohle aufgebaut. Darüber folgt rund ein Meter grauer Zwischenmittelton mit (xylithischen) Kohlelagen. Das rund zwei Meter mächtige Mittelflöz besteht wiederum vor allem aus detritischer und xylo-detritischer Kohle; Holzkohlesplitter (Fusain) sind häufig darin enthalten. Ein Meter graues bis schwärzliches, toniges, im Hangendsten sandiges Zwischenmittel mit Kohlestücken trennt Mittel- und Oberflöz (GRUBER & SACHSENHOFER, 1999). Das im Aufschluss anstehende, rund zwei Meter mächtige Oberflöz wird hauptsächlich aus xylo-detritischer Kohle aufgebaut (zum Teil sind die inkohlten Holzreste, Schwärtlinge genannt, weit über einen Meter groß), im oberen Teil ist vermehrt detritische Kohle zu beobachten. Auch hier sind Holzkohlesplitter häufig. Eine hier ausgebildete, dünne, weiße Tonlage („die weiße Läg“) ist eine im Oberflöz der Hausruckkohle charakteristische Lage rund einen Meter unter der Flözoberkante und diente zur Korrelation der Kohlevorkommen. Im Hangenden des Oberflözes stehen im Aufschluss dunkel- bis mittelgraue, teils sandige, plastische Tone (Hangendschichten) an, überronnen von zum Teil lehmigen Kiesen (umgelagerte Hausruckschotter). Die Sedimente der Kohleführenden Süßwasserschichten werden vom Hausruckschotter überlagert, der besonders rund um den Göblberg an ihren Rändern staffelartig in Blöcken abgerutscht sind.

Seit den in RUPP et al. (1991) beschriebenen paläobotanischen Daten liegen diverse neue Untersuchungen vor und sind in MELLER (2007) zusammen mit einem Überblick zur Erforschungsgeschichte beschrieben.
Im Tagbau Lukasberg kommen Samen und Früchte in der Kohle und in tonigen Zwischenmitteln vor (vgl. MELLER 2007). Pinaceen-Zapfenreste und Erlen-Zäpfchen sowie Samen von Taxodiaceae und *Brasenia, Ceratophyllum, Nyssa* und *Spirematospermum* wurden in der Kohle beobachtet. Schlämmproben lieferten weiters *Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) UNGER, Araliaceae, cf. Chenopodiaceae, Ericaceae, die Lythraceae *Decodon* cf. *gibbous* (REID) REID in NIKITIN und *Microdiptera menzelii* (REID) MAI, und auch *Myrica,* das Operculum eines fossilen Seerosengewächses (cf. *Eoeuryale* sp.), *Rubus, Cladium, Cyperaceae* und *Potamogeton.* Individuenreich kommen jedoch nur *Glyptostrobus, Microdiptera* und *Cladium* und in einer Probe auch Ericaceae vor. Proben eines Bohrkerns aus dem Bereich des Tagbaus, der alle Flözabschnitte erfasste, erweitern das Florenspektrum um *Nyssa* cf. *disseminata* (LUDWIG) KIRCHHEIMER, cf. Primulaceae sp., *Ranunculus* sp., *Saururus bilobatus* (NIKITIN ex DOROFEEV) MAI & WALTHER, *Vitis* sp. und *Stratiotes kaltennordheimensis* (KEILHACK) ZENKER. Innerhalb der Profilabfolge fällt auf, dass im unteren Teil *Glyptostrobus* fehlt und dass das Florenspektrum deutlich ärmer ist. Der weitere organische Rückstand der Schlämmproben enthält Blütenfragmente, Pilz-Sklerotien *(Cenococcum, Rosselinites),* Gallen und 2 Fragmente von Fischzähnen. Palynologisch-fazielle Untersuchungen eines Bohrkerns aus dem Bereich Lukasberg (MASSELTER & HOFMANN, 2005) erbrachten ein reiches Pollenspektrum und diverse Palynofaziestypen. Diese dokumentieren Sümpfe, flussbegleitende Überflutungsflächen und lakustrine Bereiche mit teils *Alnus-,* teils *Glyptostrobus*-dominierter Vegetation als auch diversen Elementen des mesophytischen Waldes. Als häufige Elemente werden aus der Bohrung Lukasberg von MASSELTER & HOFMANN (2005) *Sphagnum, Polypodiaceae, Cathaya, Pinus, Glyptostrobus, Alnus, Ericaceae, Quercus, Trigonobalanopsis, Carya, Myrica, Nyssa* und *Ulmus* genannt. Weiters wurden von ihnen innerhalb der tonigen Zwischenmittel eine Abfolge von lakustrinen Bereichen über organische Sümpfe oder krautige Torfmoore hin zu Auwäldern (mit *Alnus* oder *Glyptostrobus)* mit klastischer Sedimentation festgestellt. BECHTEL et al. (2003) untersuchten die Kohlelagen dieses Bohrkerns und deuten die kohlenpetrographischen Daten als

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Hinweise für ein relativ trockenes saures Milieu mit reduzierter Bakterientätigkeit während der Kohlenbildung. Dieses korreliert mit den palynologischen und karpologischen Daten, da auch die diversen Ericaceen zeitweise hochmoorartige Verhältnisse andeuten.
Im Vergleich dazu zeigt ein Bohrkern aus dem Bereich von Kalletsberg etwas andere Faziesverhältnisse an (vgl. MASSELTER & HOFMANN, 2005; BECHTEL et al., 2003; MELLER, 2007).

Die xylithische Kohle im Raum Ampflwang wird hauptsächlich von fossilem Sequoienholz *(Taxodioxylon sequoianum* bzw. *T. gypsaceum),* untergeordnet aus Taxodiumholz *(Taxodioxylon taxodioides)* und Zypressenholz *(Cupressinoxylon hausruckianum)* aufgebaut (HOFMANN, 1929). HOFMANN (in CIVRAN et al., 1943) erwähnte jedoch auch Angiospermenreste in der Kohle und BECHTEL et al. (2003) stellten fest, dass an der Kohlebildung sowohl Angiospermen als auch Gymnospermen beteiligt waren, dass jedoch die Angiospermen leicht dominieren. Vereinzelt wurden Wurzelhorizonte beobachtet.

Aus den Sedimenten der Kohletonserie wurden nur wenige Säugetierreste beschrieben. Lediglich die beiden Gattungen *Hipparion* und *Chalikotherium* wurden aus den Zwischenmitteln erwähnt. Bezieht man aber die Funde aus den altersgleichen Kobernaußerwaldschottern in die Betrachtung ein, ergibt sich ein umfassenderes Bild. Die von RABEDER (1985) zusammengestellte Fundliste aus den Kohleführenden Süßwasserschichten zählt die Großsäuger *Aceratherium* sp., *Chalicotherium* sp., *Anchitherium aurelianense* (CUVIER), *Hipparion primigenium* H. v. MEYER, *Dinotherium giganteum* KAUP und *Tetralophodon longirostris* (KAUP) auf. Sie ermöglichen eine Einstufung dieser Sedimente in das Pannonium, gleichzeitig betont der Autor, dass auf Grund der Großsäugerreste eine biostratigraphische Unterscheidung der Kohleführenden Süßwasserschichten und des Hausruckschotters nicht möglich ist.

Interpretation: Die Kohletonserie s.l. wird im Pannonium in periodisch überfluteten Kohlesümpfen und Mooren am Rande eines mäandrierenden Fluss-Systems (Kobernaußerwald-Schotter) auf einem welligen Relief, eingeschnitten in die Sedimente des Ottnangium, abgelagert. Während die Kohleflöze zu trockeneren Zeiten gebildet wurden, stellen die Zwischenmittel die feuchteren Perioden der Überschwemmungsphasen bzw. höherer Grundwasserstände dar. Häufig auftretende Holzkohle in den Flözen und auch in den Tonzwischenlagen weist auf Brände während der trockeneren Perioden bzw. in trockeneren Bereichen hin. Generell lässt das recht konstante Auftreten von Pollen typischer Elemente der unter- bis mittelmiozänen Mastixioideenfloren (MASSELTER & HOFMANN, 2005), wie z.B. *Mastixia, Lithocarpus, Engelhardia, Symplocos* und *Trigonobalanopsis* als auch die karpologischen Befunde (MELLER, 2007) noch auf ein warm gemäßigtes, feuchtes Klima (= Cfa-Klimatyp sensu Köppen) zur Zeit der Kohlebildung schließen. Die gefundenen Großsäuger wie Nashorn, Elefanten und Pferde lebten in flussnahen, unterholzreichen Wäldern und nützten das reiche Angebot an Blättern, Knospen und Trieben. STEININGER et al. (1989) sehen die Kohlebildungen im Hausruckgebiet in direktem Zusammenhang mit der pannonischen Transgression in Ostösterreich.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Halt 8: Ottnang Schanze

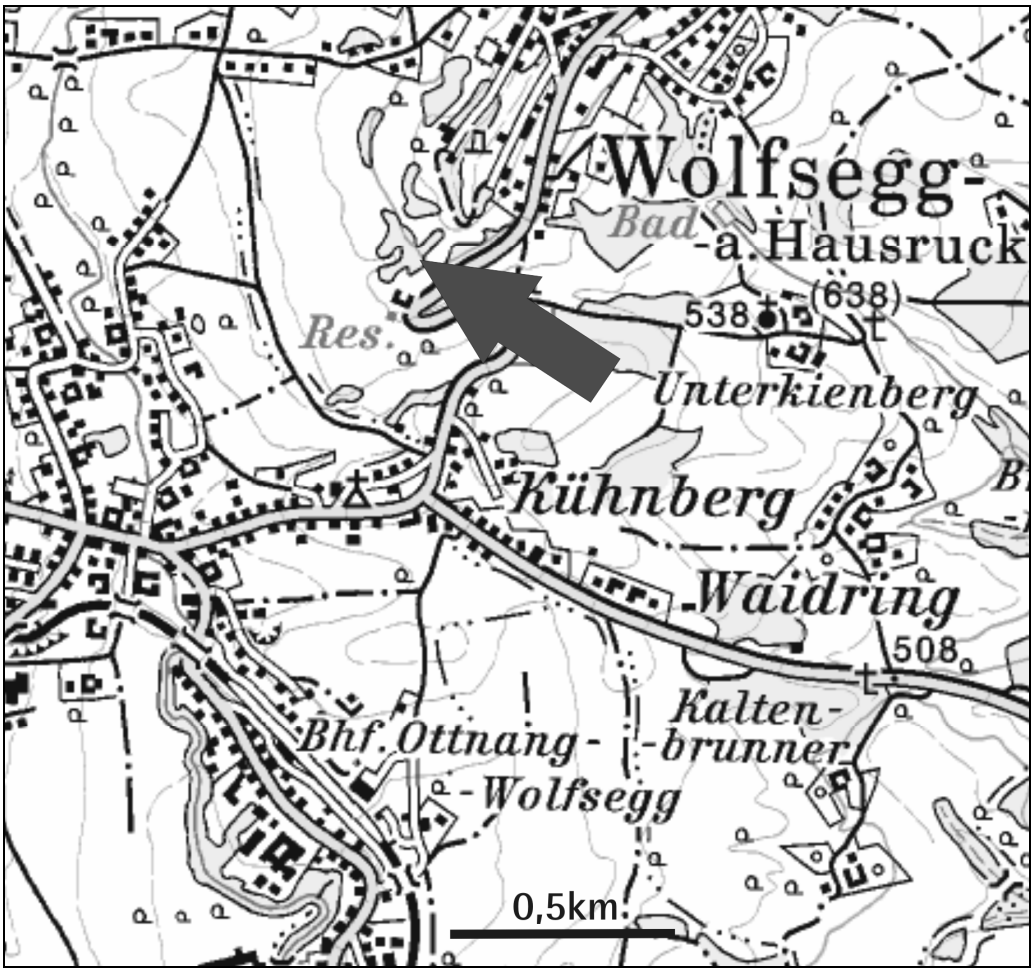

Abb. 10: Lage der „Schanze“ bei Ottnang.

Thema: Holostratotypus des Ottnangium im Ottnanger Schlier bei Ottnang
Lithostratigraphische Einheit: Ottnanger Schlier
Alter: Untermiozän, unteres Ottnangium (mittleres Burdigal)
Ortsangabe: ÖK 50 / Blatt 48 Vöcklabruck, aufgelassene Schliergrube unterhalb des Bauernkriegsdenkmals „Schanze“, ca. 700m SSW Wolfsegg, ca. 500m N Ottnang, Naturdenkmal und Geotop (BMN: 474940 / 329330).

Der Begriff Schlier, von KEFERSTEIN 1828 als „Schlief“ in die geologische Literatur eingeführt, wurde schon seit der Römerzeit – Gaius Plinius Secundus (23–79 n. Chr.) soll bereits darüber berichtet haben (REITER, 1989) – als Dünger (Kalklieferant) in Gruben abgebaut und auf die Felder aufgebracht. Schon in der Mitte des 19. Jahrhunderts fanden diese Sedimente Eingang in die wissenschaftliche Literatur (EHRLICH, 1852). Seit damals ist die Schliergrube unter der „Schanze“ bei Ottnang bei Geologen und Paläontologen wegen ihres Fossilreichtums Ziel zahlreicher Aufsammlungen und Studien (GÜMBEL, 1888; HOERNES, 1875; PETTERS, 1936; REUSS, 1864; SIEBER, 1956). Im Zuge der Neugliederung der Paratethys wurde die „Schanze“ bei Ottnang zum Holostratotypus des Ottnangium bestimmt (RÖGL, SCHULZ & HÖLZL, 1973). 1989 wurde der Aufschluss durch die Bemühungen von E. Reiter und P. Pohn zum Naturdenkmal erklärt (REITER, 1989).
In der Schliergrube sind mittelgraue bis blaugraue, glimmerreiche, schlecht sortierte, tonig-sandige Silte mit Feinsandlagen aufgeschlossen. Sie sind undeutlich geschichtet, häufig durch starke Durchwühlung vollständig entschichtet und im Dezimeterbereich gebankt. Auf den Schichtflächen mit Feinsandbestegen tritt häufig Pflanzenhäcksel auf. Die Pelite sind mit durchschnittlich 25% Kalkgehalt als

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tonmergel anzusprechen. Der Mineralbestand des Ottnanger Schliers setzt sich aus Quarz, Calcit, Dolomit, Feldspat und Schichtsilikaten zusammen, wobei die Schichtsilikate überwiegen. In der Fraktion <2µ ist Smectit neben Hellglimmer/Illit und Chlorit vorherrschend, Kaolinit fehlt (pers. Mitt. I. Wimmer-Frey).
Das Schwermineralspektrum des Ottnanger Schliers ist zumeist stark von Granat dominiert, häufig sind auch Epidot/Zoisit und Hornblende, gängig sind weiters Staurolith, Apatit, Rutil und Disten (ARETIN, 1988a).

Nachfolgend soll ein kurzer Überblick über die für die Sedimente des Ottnangium äußerst diverse Makro- und Mikrofauna (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) gegeben werden:

Anthozoa: *Discotrochus ottnangensis* PROCHAZKA, *Discotrochus hoelzli* KÜHN.

Gastropoda: häufige Arten: *Euspira helicina* (BROCCHI), *Semicassis neumayri* HOERNES, *Nassarius pauli* (HOERNES), *Nassarius schultzi* HARZHAUSER & KOWALKE, *Ancilla austriaca* HOERNES, *Marginella sturi* HOERNES, *Gemmula (Hemipleurotoma) annae* HOERNES & AUINGER; weiter Arten: *Calliostoma ottnangensis* HOERNES, *Calliostoma sturi* HOERNES, *Solariorbis woodi* HÖRNES, *Littorina* aff. *sulcata* (MENKE), *Amaea (Acrilla) hoernesi* PANTANELLI, *Xenophora deshayesi* MICHELOTTI, *Aporrhais* cf. *alata* EICHWALD, *Natica tigrina* DEFRANCE, *Sconsia ottnangensis* SACCO, *Ficus conditus* BRONGNIART, *Acamptochetus mitraeformis* BROCCHI, *Scalaspira haueri* HOERNES, *Latirus valenciennesi* GRATELOUP, *Sveltia suessi* HOERNES, *Surcula recticosta* BELLARDI, *Surcula dimidiata* BROCCHI, *Drillia spinescens* PARTSCH, *Drillia brusinae* HOERNES, *Drillia auingeri* HOERNES, *Gemmula (Hemipleurotoma) inermis* PARTSCH, *Crassispira crispata* JAN, *Asthenotoma festiva* HÖRNES, *Bathytoma cataphracta dertogranosa* SACCO, *Conus dujardini* DESHAYES, *Conus antediluvianus* BRUGUIERE, *Terebra fuchsi* HOERNES, *Turbonilla costellata* GRATELOUP, *Actaeon inflatus* BORSON.

Bivalvia: häufige Arten: *Nucula (Nucula?) ehrlichi* HOERNES, *Yoldia (Cnesterium) longa* BELLARDI, *Solemya doderleini* MAYER, *Korobkovia denudata* (REUSS), *Musculus? mojsvari* (HOERNES), *Lucinoma wolfi* (HOERNES), *Loripes (Loripes) dujardini* DESHAYES, *Myrtea (Myrtea) spinifera* (MONTAGU), *Lucinoma borealis* LINNAEUS, *Macoma (Psammacoma) elliptica ottnangensis* HOERNES, *Laternula fuchsi* HOERNES; weitere Arten: *Nucula (Nucula) mayeri* HOERNES, *Nucula (Nucula)* cf. *placentina* LAMARCK, *Nuculana (Nuculana) hoernesi* (BELLARDI), *Nuculana (Saccella) subfragilis* HOERNES, *Anadara (Anadara) diluvii* (LAMARCK), *Modiolus (Modiolus) foetterlei* HOERNES, *Atrina pectinata* D'ORBIGNY, *Cubitostrea digitalina* (EICHWALD), *Thyasira (Thyasira) subangulata* (HOERNES), *Spisula (Spisula) subtruncata* (DA COSTA), *Corbula (Varicorbula) gibba* OLIVI, *Cuspidaria (Cuspidaria) cuspidata* (OLIVI), *Cuspidaria (Cuspidaria) elegantissima* (HOERNES).

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

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

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

Echinoidea: *Brissopsis ottnangensis* HOERNES (häufig), *Schizaster laubei* HOERNES, *Schizaster grateloupi* SISMONDA.
Asteroidea: *Goniaster scrobiculatus* HELLER.

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

Mikrofauna
Foraminiferida: Die Mikrofaunen enthalten vor allem benthonische Foraminiferen, häufige Elemente sind dabei: *Semivulvulina pectinata* (REUSS), *Sigmoilopsis ottnangensis* CICHA, CTYROKA & ZAPLETALOVA, *Lenticulina inornata* (D'ORB.), *Amphicoryna ottnangensis* (TOULA), *Bulimina elongata* D'ORB., *Oridorsalis umbonatus* (REUSS), *Gyroidinoides parvus* (CUSHMAN & RENZ) und *Valvulineria complanata* (D'ORB), Gängige Arten sind *Fursenkoina acuta* (D'ORB.), *Nonion commune* (D'ORB.), *Astrononion perfossum* (CLODIUS), *Charltonina tangentialis* (CLODIUS), *Hanzawaia boueana* (D'ORB.) und *Globocassidulina elongata* (REUSS). Die häufigste planktonische Art ist *Globigerina ottnangiensis* RÖGL.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Zur Unterscheidung der einzelnen untermiozänen Stufen werden in der oberösterreichischen Molasse vor allem benthonische Foraminiferen herangezogen. Stratigraphischen Leitwert für das Ottnangium haben *Amphicoryna ottnangensis* (TOULA), *Bolivina matejkai* (CICHA & ZAPLETALOVA, *Bolivina scitula* HOFMANN und eingeschränkt auch *Elphiliella semiincisa* WENGER (WENGER, 1987).

Ostracoda: Sie sind nicht allzu häufig, *Cytheridea ottnangensis* (TOULA), *Carinovalva neuhofensis* (WITT), *Olimfalunia* sp. A, *Pterygocythereis ceratoptera* (BOSQUET), *Costa* aff. *polytrema* (BRADY) und *Cytherella vulgata* RUGGIERI sind die gängigsten, weiters charakteristisch sind die Gattungen *Costa, Cytheropteron, Propontocypris* und *Loxoconcha.* Leitfossilcharakter für das Ottnangium haben *Cytheridea ottnangensis* (TOULA) und *Carinovalva neuhofensis* (WITT) (ZORN 1995).

Weitere Mikrofossilien: Schwammspikel und actinommide Radiolarien sind häufig. Diatomeen (hauptsächlich *Coscinodiscus* sp.) und Silicoflagellaten kommen selten vor.

Interpretation: Der Ottnanger Schlier tritt im Hangenden der Atzbacher Sande auf, verzahnt aber auch lateral mit diesem. Die Pelite können als tiefneritische, abschnittsweise stark durchwühlte Schlammfazies im euhalinen Becken des ottnangischen Flachmeeres interpretiert werden.
Für diese Faziesinterpretation sprechen nicht nur die Lithofazies, sondern auch der Fauneninhalt mit vorwiegend grabenden Mollusken und vorherrschend benthonischer Foraminiferenfauna (RÖGL, SCHULTZ & HÖLZL, 1973), auch die Ostrakodenfauna legt einen Ablagerungsbereich tiefer 70m nahe (ZORN, 1995).
Von den spezifisch bestimmbaren Mollusken treten fast 70% erstmals im Ottnangium auf. Etwa 40% sind ausschließlich auf diese Stufe beschränkt (darunter rund 10 Endemiten) und können daher als leitend für das Ottnangium gelten. Die Verbreitung der restlichen Arten reicht zumeist bis in das Badenium (v.a. Neogastropoden). Etwa 30% sind aus dem Untermiozän kommende Durchläuferformen.
Im Gegensatz zur Haller Serie des Eggenburgium, in der zeitweise noch auffällige turbiditische Sedimentationsbedingungen herrschten und dadurch auch die Fauna negativ beeinflussten (viele allochthone Elemente, verdünnte Mikrofauna, spezialisierte Sandschaler etc.), lässt im Ottnanger Schlier sowohl die Makro- als auch die Mikrofauna durch gut entwickelte und diverse Assoziationen auf stabilere und verbesserte paläoökologische Bedingungen schließen.

Literatur

ABERER, F. (1958): Die Molassezone im westlichen Oberösterreich und in Salzburg. – Mitt. Geol. Ges. Wien, 50 (1957), 23–93, 1 Krt., Wien.

ARETIN, G. (1988a): Geologische Kartierung des Gebietes um den Haager Rücken im nördlichen Hausruck, Oberösterreich. – Dipl.-Arb. Inst. allg. ang. Geologie, Ludwig-Maximilians-Univers., 1. Teil, 85 S., München.

ARETIN, G. (1988b): Schwermineral-Untersuchungen in den Liegendschichten der Kohlen-Ton-Serie im Hausruck, Oberösterreich. – Dipl.-Arb. Inst. allg. ang. Geologie, Ludwig-Maximilians-Univers., 2. Teil, 79 S., München.

BECHTEL, A., GRUBER, B., SACHSENHOFER, R.F., GRATZER, R., LUECKE, A. & PÜTTMAN, W. (2003): Depositional environment of the Late Miocene Hausruck lignite (Alpine Foreland basin): insights from petrography, organic geochemistry, and stable carbon isotopes. – Int. Journ. Coal Geology, 53, 153–180, Amsterdam.

BRZOBOHATY, R., HEINRICH, M. & ROETZEL, R. (1990): New studies of the Otoliths from the marine Ottnangian (Lower Miocene, Upper Austria). – In: MINARIKOVA, D. & LOBITZER, H. (Eds.): Thirty years of geological cooperation between Austria and Czechoslovakia, 245–249, 1 fig., 2 tab., UUG, Prag.

BÜRGL, H. (1946): Zur Stratigraphie und Tektonik des oberösterreichischen Schliers. – Verh. Geol. Bundesanst., 1946/10–12, 123–151, Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

CIVRAN, G., GRUBER, R., HOFMANN, E., MÜLLER, W.J., SIEGL, W. & PETRASCHEK, W. (1943): Chemische und petrographische Untersuchungen an der Braunkohle des Hausrucks in Oberdonau. – Sitzber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, 152, 177–242, Wien.

DAXNER-HÖCK, G. (2004): *Pseudocollimys steiningeri* nov. gen. nov. spec. (Cricetidae, Rodentia, Mammalia) aus dem Ober-Miozän der Molassezone Oberösterreichs. – Cour. Forsch.-Inst. Senkenberg,m 2 nov. gen. nov. spec. (Cricetidae, Rodentia, Mammalia) aus dem Ober-Miozän der Molassezone Oberösterreichs. – Cour. Forsch.-Inst. Senkenberg, 246, 1–13, Frankfurt a., M.

DECKERS, S. (1988): Kartierung in der Molassezone Oberösterreichs im Bereich des östlichen Hausruck (Kartenblatt 48 Vöcklabruck). – Dipl.-Arb. Inst. allg. ang. Geologie, Ludwig-Maximilians-Univers., 111 S., München.

EHRLICH, C. (1852): Geognostische Wanderungen im Gebiet der nördlichen Alpen. 144 S., 50 Fig., 4 Taf., Linz.

FAUPL, P. & ROETZEL, R. (1987): Gezeitenbeeinflußte Ablagerungen der Innviertler Gruppe (Ottnangien) in der oberösterreichischen Molassezone. – Jb. Geol. Bundesanst., 130/4, 415–447, 30 Abb., 3 Tab., Wien.

FAUPL, P., ROHRLICH, V. & ROETZEL, R. (1988): Provenance of the Ottnangian Sands as Revealed by Statistical Analysis of their Heavy Mineral Content (Austrian Molasse Zone, Upper Austria and Salzburg). – Jb. Geol. Bundesanst., 131/1, 11–20, 5 figs., 5 tabs., Wien.

GRUBER, W. & SACHSENHOFER, R.F. (1999): Petrographische Untersuchungen an der Kohle des Hausrucks. – Bericht für die WTK-GmbH. Inst. f. Geowiss., Leoben.

GÜMBEL, C.W. v. (1888): Die miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiete und die Stellung des Schliers von Ottnang. – Sitz. Ber. Bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Cl., 17 (1887), 221–325, München.

HOERNES, R. (1875): Die Fauna des Schliers von Ottnang. – Jb. Geol. Reichsanst., 25/4, 333–400, Wien.

HOFMANN, E. (1929): Paläobotanische Untersuchungen über das Kohlenvorkommen im Hausruck. – Mitt. Geol. Ges., 20 (1927), 1–28, Wien.

KEFERSTEIN, C. (1828): Beobachtungen und Ansichten über die geognostischen Verhältnisse der nördlichen Kalk-Alpenkette in Österreich und Bayern. – Deutschland, geognostisch-geologisch dargestellt und mit Karten und Durchschnittszeichnung erläutert, 5, 3, 425–570, Weimar.

KNOBLOCH, E. (1977): Fossile Pflanzenreste aus der Kreide und dem Tertiär von Österreich. – Verh. Geol. Bundesanst., 1977/3, 415–426, Wien.

KOHL, H. & KRENMAYR, H.-G. (1997): Erläuterungen zu Blatt 49 Wels. – 77 S., Geol. Bundesanst., Wien.

KRENMAYR, H.-G. (1989): Beiträge zum Quartär und Tertiär im Gebiet der Ager und Vöckla zwischen Vöcklamarkt und Attnang-Puchheim (O.Ö.). – Dipl. Arb. Univ. Wien, 113 S., Wien.

KRENMAYR, H.-G. (1991): Sedimentologische Untersuchungen der Vöckla-Schichten (Innviertler Gruppe, Ottnangien) in der Oberösterreichischen Molassezone im Gebiet der Vöckla und der Ager. – Jb. Geol. Bundesanst., 134/1, 83-100, Wien.

MACKENBACH, R. (1984): Jungtertiäre Entwässerungsrichtungen zwischen Passau und Hausruck (O.Österreich). – Geol. Inst. Univ. Köln, Sonderveröff. 55, 175 S., 45 Abb., 2 Tab., Anhang (Tab. 1–5), Köln.

MASSELTER, T. & HOFMANN, Ch.-Ch. (2005): Palynology and palynofacies of Miocene coal-bearing (clastic) sediments of the Hausruck area (Austria). – Geobios 38, 127–138.

MELLER, B. (2007): Beiträge zur Fazies der kohleführenden obermiozänen Sedimente des Hausrucks (Molassebecken, Oberösterreich) aus paläobotanisch-paläoökologischen Untersuchungen. – Dieser Band.

PAPP, A. (1955): Bemerkungen über Vorkommen und Variabilität der Bivalvengattung *Oncophora.* – Verh. Geolog. Bundesanst. 1955/2: 120–133, Wien.

PETTERS, V. (1936): Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen der Eurogasco im Schlier Oberösterreichs. – Pertoleum, 32/5, 10–12, Berlin – Wien.

RABEDER, G. (1985): Die Säugetiere des Pannonien. – In: PAPP, A., JAMBOR, A. & STEININGER, F.F. (Eds.): M6 – Pannonien (Slavonien und Serbien), Serie Chronostratigraphie und Neostratotypen, 440–463, Budapest (Akad. Kiado).

REINECK, A.-E. (1978): Das Watt – Ablagerungs- und Lebensraum. 185 S., Frankfurt a. M.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

REITER, E. (1989): Das Naturdenkmal „Ottnangien" zwischen Wolfsegg und Ottnang am Hausruck. – Oberösterr. Heimatblätter, 43/H3, Linz.

REUSS, A.E. (1864): Foraminiferen des Schliers von Ottnang. – Verh. Geol. Reichsanst., 1864, 20–21, Jb. Geol. Reichsanst., 14, Wien.

ROETZEL, R. (1988): Bericht 1987 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär nördlich und östlich von Frankenburg auf Blatt 47 Ried im Innkreis. – Jb. Geol. Bundesanst., 131/3, 403–404, Wien.

RÖGL, F., SCHULZ, O. & HÖLZL, O. (1973): Holostratotypus und Faziostratotypen der Innviertler Schichtengruppe. – In: PAPP, A., RÖGL, F. & SENES, J.: M2 Ottnangien. Die Innviertler, Salgotarjaner, Bantapusztaer Schichtengruppe und die Rzehakia Formation, Chronostratigraphie und Neostratotypen, 3, 140–196, Bratislava.

RUPP, Ch., ROETZEL, R., EDER-KOVAR, J., MELLER, B. & ZETTER, R. (1991): E/5: Ampflwang, Tagbau Wörmannsedt. – In: ROETZEL, R. & NAGL, D. (Hrsg.): Exkursionen im Tertiär Österreichs. Molassezone, Waschbergzone, Korneuburger Becken, Wiener Becken, Eisenstädter Becken, Österreichische Paläontologische Gesellschaft, 216 S., Wien.

RUPP, Ch. & HAUNOLD-JENKE, Y. (2003): Untermiozäne Foraminiferenfaunen aus dem oberösterreichischen Zentralraum. – Jb. Geol. Bundesanst., 143/2, 227–302, Wien.

SALVERMOSER, S. (1999): Zur Sedimentologie gezeitenbeeinflusster Sande in der Oberen Meeresmolasse und Süßbrackwassermolasse (Ottnangium) von Niederbayern und Oberösterreich. – Münchner Geol. Hefte, A 26, 179 S., München.

SCHLÄGER, A. (1988): Geologische Aufnahme des Hausruckgebietes nördlich von Ottnang / Oberösterreich. – Dipl.-Arb. Inst. allg. ang. Geologie, Ludwig-Maximilians-Univers., 96 S., München.

SIEBER, R. (1956): Die faunengeschichtliche Stellung der Makrofossilien von Ottnang bei Wolfsegg. – Jb. Oberösterr. Mus. Ver., 101, 309–318, Linz.

SPERL, H. (1984): Geologie und Sedimentologie des Quartärs im Attergau/O.Ö. – Formal-naturwiss. Diss., Univ. Wien, 251 S., Wien.

STEININGER, F.F., RÖGL, F. HOCHULI, P. & MÜLLER, C. (1989): Lignite deposition and marine cycles. The Austrian Tertiary lignite deposits – a case history. – Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. 1, 197 (1988–1989), 5–10, Wien.

THENIUS, E. (1952): Die Säugetierreste aus dem Jungtertiär des Hausruck und des Kobernaußerwaldes (O.-Österr.) und die Altersstellung der Fundschichten. – Jb. Geol. Bundesanst., 95, 119–144, Wien.

UCHMANN, A. & KRENMAYR, H.G. (1995): Trace fossils from Lower Miocene (Ottnangian) molasse deposits of Upper Austria. – Paläont. Z. 69/3–4, 503–524, Stuttgart.

UCHMAN, A. & KRENMAYR, H.G. (2004): Trace Fossils, Ichnofabrics and Sedimentary Facies in the Shallow Marine Lower Miocene Molasse of Upper Austria. – Jb. Geol. Bundesanst., 144/2, 233–251, Wien.

WEINBERGER, L. (1955): Exkursion durch das österreichische Salzachgletschergebiet und die Moränengürtel der Irrsee- und Atterseezweige des Traungletschers. – Beiträge zur Pleistozänforschung in Österreich, Verh. Geol. Bundesanst., Sonderheft D, 1–34, Wien.

WENGER, W.F., 1987: Die Foraminiferen des Miozäns der bayerischen Molasse und ihre stratigraphische sowie paläogeographische Auswertung. – Zitteliana, 16, 173–340, 28 Abb., 22 Taf., München.

ZORN, I. (1995): Preliminary report on the ostracodes from the Ottnangien (Early Miocene) of Upper Austria. – RIHA, J. (Ed.): Ostracoda and Biostratigraphy. Proc. twelfth Int. Symp. Ostracoda Prague/Czech Rep. (26-30 July 1994), Balkema, Rotterdam/Brookfield.

Dr. Christian RUPP, Dr. Reinhard ROETZEL, Dr. Hans-Georg KRENMAYR: Geologische Bundesanstalt, Neulinggasse 38, A 1030 Wien.

Prof. Dr. Dirk VAN HUSEN: Simetstr. 14, A 4813 Altmünster, Oberösterreich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: 2007

Autor(en)/Author(s): Rupp Christian, Roetzel Reinhard, Krenmayr Hans Georg, Van Husen Dirk

Artikel/Article: Mittwoch, 9. Mai Exkursionen auf Blatt Ried und Umgebung 227-246