

**Exkursionspunkte:**

**MITTWOCH**

**STRATIGRAPHIE UND FAZIES IN DER OBERÖSTERREICHISCHEN MOLASSE  
UND IM QUARTÄR**

Führer zu der Exkursion A2 (Mittwoch, 9. 10. 1996; Abb. 35)

Ch. RUPP und H. G. KRENMAYR

mit Beiträgen von

H. KOHL und H. WIMMER

**Stop 1: Ziegelgrube Graben, bei Finklham**

(H.G. KRENMAYR & Ch. RUPP)

**Thema:** Fazies und Fossilinhalt des Älteren Schliers im zentralen Beckenbereich, Bentonitlagen; Robulusschlier s.str. mit diskordanter Auflagerung.

**Lithostratigraphische Einheit:** Älterer Schlier, Robulusschlier s.str.

**Alter:** Älterer Schlier: Oberoligozän-Untermiozän, Egerium (Chatt-Aquitän); Robulusschlier s.str.: Untermiozän, unteres Ottnangium (mittleres Burdigal).

**Ortsangabe:** ÖK 50/Blatt 49 Wels, Kleiner Abbau für Ziegelrohstoff N' der Gehöftgruppe Graben, 750m W' vom Roithener Kogel.

**Beschreibung:**

Der liegende Anteil der Grube erschließt den Älteren Schlier. Dieses Sediment ist aufgrund seines hohen Montmorillonit-Gehalts stark rutschgefährlich und die Ursache zahlreicher, z.T. eindrucksvoller Massenbewegungen in seinem gesamten Verbreitungsgebiet. Im Grenzbereich zum Robulusschlier s.str., der mit einem submarin gebildeten Erosionsrelief dem Älteren Schlier aufliegt, wird dieser häufig in die Hangbewegungen miteinbezogen. Im Aufschluß sind intensive, z.T. an distinkte Gleitflächen gebundene Schichtverstellungen vor allem im Bereich der Geländeoberkante zu beobachten. Auch die diskordante Grenzfläche zum hangenden Robulusschlier s.str. ist von diesen Bewegungen überprägt.

Der Ältere Schlier ist hier extrem feinblättrig geschichtet, sehr feinkörnig (ca. je 50% Silt und Ton) und nur in wenigen, dünnen Horizonten verwühlt. Die im unverwitterten Zustand schwarze, oberflächennahe braune bis dunkelgraue Sedimentfarbe weist auf den hohen Gehalt an fein verteilter organischer Substanz hin. Der Karbonatgehalt liegt bei ca. 10%. Tonminerale sind mit rund 60% am Sedimentaufbau beteiligt, vor allem handelt es sich dabei um Muskovit-Illit (>40%) und Kaolinit-Smektit (>16%). (Analysedaten von vergleichbaren Ziegelgruben im Älteren Schlier bei Eferding, nach KURZWEIL, 1973). Die Fraktion <2µ besteht zu >50% aus Smektit. Auch Pyrit ist im manchen Proben mit bis zu 2% enthalten. Häufig finden sich im Aufschluß z.T. mehrere Dezimeter-mächtige Menillithlagen (harte,

kieselige Lagen aus lithifizierten Diatomeenschiefern). Der Reichtum an Diatomeen macht sich aber auch durch feinste helle Laminae in dem feingeschichteten Muttersediment bemerkbar.

Eine wenige Zentimeter-dicke, wachsartige, gelbliche Lage in der rechten Aufschlußwand besteht neben geringen Mengen von Quarz und Feldspat fast ausschließlich aus Smektit.

Es finden sich zahlreiche Makrofossilien verschiedenster Gruppen, die allesamt nicht bearbeitet sind: vor allem eine reiche Blattflora (unter anderem Stechpalme), Blasentange, Fische und zahlreiche Fischschuppen, Bivalven. Weiters wurde der Stiel eines Glasschwamms und Koproolithen gefunden.

Von der Formaminiferenfauna sind Gehäuse von *Bathysiphon* bereits mit freiem Auge erkennbar, die Faunen der geschlämmten Proben ( $>125\mu$ ) sind sehr unterschiedlich in ihrer Zusammensetzung. Die Planktonrate variiert sehr stark (von 6% bis 67%), ebenso verhält es sich mit der Foraminiferen-Zahl (=Foraminiferen pro Gramm Sediment). Das Plankton ist durch *Globigerina praebulloides* BLOW, *G. officinalis* SUBBOTINA, *G. anguliofficialis* BLOW, *Tenuitellinata angustiumbilitata* (BOLLI) und *Tenuitella munda* (JENKINS) vertreten. Häufige benthonische Arten sind *Bolivina crenulata* CUSHMAN, *Bulimina elongata* d.ORB., *Buliminella* sp., *Uvigerina mantaensis* CUSHMAN & EDWARDS. Stratigraphisch von Interesse ist neben dem Plankton die hier seltene Art *Uvigerina rudlingensis* PAPP.

Die Nannoflora (det. J. KRHOVSKY) umfaßt an autochthonen Arten *Zygrhablithus bijugatus*, *Coccolithus pelagicus*, *Pyrocyclus orangensis*, *Pontosphaera multipora*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Disctyococcites bisectus* und *Helicosphaera obliqua*; an umgelagerten Formen finden sich acht kretazische und elf paläogene Arten.

Der im hangenden geringmächtig und schlecht aufgeschlossenen Robulusschlier s.str. ist stark verwittert und verrutscht.

### **Interpretation:**

Zur Zeit der Sedimentation des Älteren Schliers existierte keine Verbindung zur westlichen Paratethys (Untere Süßwassermolasse in Bayern und weiter westlich). Dadurch war die Zirkulation im Meeresbecken stark eingeschränkt, sodaß es zur Ausbildung extrem ruhiger und sauerstoffverarmter Beckenbereiche, auch in relativer Nähe zum Festland (belegt durch die reiche Blattflora) kommen konnte.

Daß dieses Meeresbecken auch eine beachtliche Tiefe von mehreren hundert Metern hatte, wird durch die Mikrofauna (häufiges Auftreten der Gattungen *Bulimina* und *Uvigerina*, fallweise hohe Planktonrate) und auch durch den Fund eines Glasschwamms belegt.

Die hohen Anteile der Gattungen *Bolivina*, *Bulimina*, *Buliminella* und *Uvigerina* (Detritusfresser mit Toleranz für Sauerstoffreduktion) lassen wie auch die starken Schwankungen der Foraminiferen-Zahlen (s. o.) auf ein Milieu mit hohem Angebot an organischem Material und einem verminderten Sauerstoffgehalt schließen.

Die erwähnte Smektit-reiche Lage stellt eine Bentonitlage dar. Saure Vulkanite dieses Alters sind auch aus Ungarn und besonders der Slowakei bekannt, wo im Egerium Meter-mächtige Tuffhorizonte existieren. Dies erklärt möglicherweise auch den hohen Smektit-Gehalt des übrigen Sediments.

**Literatur:** H. KURZWEIL (1973).

## Stop 2: Ziegelgrube Hartberg, bei Buchkirchen

(H.G. KRENMAYR & Ch. RUPP)

**Thema:** Beckenfazies der Innviertler Gruppe.

**Lithostratigraphische Einheit:** Robulusschlier s.str.

**Alter:** Untermiozän, unteres Ottnangium (mittleres Burdigal).

**Ortsangabe:** ÖK 50/Blatt 49 Wels, Abbau für Ziegelrohstoff an der Straße nach Finklham 400m NW' Hartberg.

### **Beschreibung:**

Der Aufschluß zeigt einen einheitlichen, horizontal geschichteten, typischen Schlier, der in unverwittertem Zustand eine blaugraue Färbung zeigt. Es handelt sich um feinsandig, mergelige Pelite (>70% Silt, >20% Ton, wenige % Sand) mit einem Karbonatgehalt von 25-30%. Der Großteil des Sediments ist aus ebenflächig bis leicht wellig laminierten Peliten mit feinsandig-siltigen Bestegen und feinen Linsen aufgebaut. Die Bioturbation ist generell mäßig, dicht verwühlte Horizonte sind aber wiederholt eingeschaltet. Ein rythmischer Wechsel zwischen mäßig bis kaum verwühlten und sehr intensiv verwühlten Sedimentpaketen im Dezimeter-Bereich, der in diesem Aufschluß nur undeutlich entwickelt ist, ist für andere Aufschlüsse im Robulusschlier s.str. kennzeichnend.

Auffallend sind mehrfach zu beobachtende dünne Laminae bis Lagen von extrem glaukonitreichem Mittel- bis Grobsand, in denen auch Molluskenschalen angereichert sind. Einzelne Glaukonitkörner können auch Zentimeter-Größe erreichen.

Die Molluskenfauna ist nicht bearbeitet. In einzelnen Horizonten häufig auftretende irreguläre Seeigel wurden als *Brissopsis ottmangensis* HOERNES bestimmt (det. J.H. NEBELSICK). Diese Horizonte sind auch durch den Spurentyp *Scolicia* isp. intensiv verwühlt. Weitere bestimmbare Ichnotaxa sind *Phycosiphon incertum* und *Arenicolites*, möglicherweise auch *Teichichnus*, *Planolithes* und *Cylindrichnus concentricus*.

Die Mikrofauna (>125µ) ist planktonreich (> 50%, mit *Globigerina praebulloides* BLOW, *G. ottmangiensis* RÖGL, *Paragloborotalia ? acrostoma* (WEZEL), *Globoquadrina*, *Globigerinoides* und *Cassigerinella*) das Benthos wird von der Gruppe *Cibicidoides-Lobatula* (*C. pseudoungerianus* (CUSHMAN), *L. lobatula* (WALKER & JACOB)) und der Gattung *Lenticulina* (*L. inornata* (d'ORB.), *L. melvilli* (CUSHMAN & RENZ)) dominiert, häufig sind *Charltonina tangentialis* (CLODIUS), die *Ammonia parkinsonisa - tepida* Gruppe und *Heterolepa dutemplei* (d'ORB.). Ostracoden kommen sehr selten vor.

### **Interpretation:**

Der Robulusschlier s.str. stellt die vergleichsweise ruhige, tiefneritische bis flachbathyale Beckenfazies des Unteren Ottnangium dar. Die glaukonitreichen Sandlagen können als das beckenwärtige Ausklingen, der zur grobklastischen Massivrandfazies (Fossilreiche Grobsande und Phosphoritsande) vermittelnden Kletzenmarkt Glaukonitsand Formation angesehen werden, die bei sehr seltenen, extrem hochenergetischen Ereignissen noch in diesen Beckenbereich gelangt sind. Die auffallende Größe der Glaukonitkörner in einzelnen Lagen, die gegen Norden keine Entsprechung haben, spricht allerdings für eine authigene Bildung.

Der in manchen Aufschlüssen entwickelte Wechsel zwischen hoch- und kaum-bioturbaten

Sedimentpaketen könnte durch wechselnde Sedimentationsraten bedingt sein. Die Mikrofauna spricht hier für einen tiefneritischen Ablagerungsbereich, viele Individuen der stark vertretenen Seichtwassergattung *Ammonia* sind schlecht erhalten, klein und möglicherweise größensortiert (zumeist zwischen 0,2 und 0,3mm), was für Umlagerung spricht.

**Literatur:** KRENMAYR (1994), KRENMAYR & UCHMANN (1996).

### **Stop 3: Kletzenmarkt-Glaukonitsand-Formation**

(H.G. KRENMAYR & Ch. RUPP)

**Thema:** Nördliches Äquivalent der Atzbacher Sande.

**Lithostratigraphische Einheit:** Kletzenmarkt-Glaukonitsand-Formation.

**Alter:** Untermiozän, unteres Oligän (mittleres Burdigal).

**Ortsangabe:** ÖK 50/Blatt 49 Wels, ESE Kletzenmarkt, NE Schönau.

#### **Beschreibung:**

Nördlich Kematen am Innbach verzahnen sich die Atzbacher Sande mit der Kletzenmarkt-Glaukonitsand-Formation, welche die Atzbacher Sande nach N hin vertreten. Die Typuslokalität dieser Kletzenmarkt-Glaukonitsand-Formation ist im Graben NE Schönau zu finden. Es handelt sich hier um bräunliche bis grünliche, laminierte Pelite, die sowohl Linsenschichtung als auch flachwellige Schichtung, z.T. mit feinen Sandbestegen zeigen. Die bis zu 2 cm dicken intern völlig homogenen Pelitlagen bilden aber mitunter Dezimeter-mächtige Pakete ohne trennende Sandbestege. Eingeschaltet in die Pelite sind mittel- bis grobsandige, z.T. auch feinkiesige Pakete und Lagen mit einem auffällig hohen Gehalt an Glaukonit. Diese Einschaltungen sind zumeist nur wenige cm mächtig, vereinzelt werden sie bis zu 50 cm stark und weisen Schrägschichtungsstrukturen auf. Die pelitischen Abschnitte überwiegen zumeist, das Verhältnis Pelit : Sand reicht von rund 7 : 3 bis 1 : 1. Die Glaukonitsandpakete sind häufig verhärtet und sind besonders an der Basis reich an Molluskenschill (*Leda*, *Nucula* u. a.).

In anderen Aufschlüssen konnten feinkiesreiche Schrägschichtungskörper bis zu 3 m Mächtigkeit beobachtet werden, die wahrscheinlich Rinnenfüllungen darstellen.

Eine Auswertung der Paläoströmungsdaten aus verschiedenen Aufschlüssen in der Kletzenmarkt-Glaukonitsand-Formation ergab eine ESE Richtung für die Hauptströmung und eine WSW Richtung für die Nebenströmung. Im Vergleich zu den Atzbacher Sanden fällt eine geringere Akzentuierung in Haupt- und Nebentransportrichtung sowie der Wechsel beider Transportrichtungen von der Nord- auf die Südseite der Diagrammrose auf.

Die Mikrofaunen (Foraminiferen) aus den pelitischen Abschnitten sind reich an Plankton (zumeist >50%), das Benthos wird von der *Cibicidoides-Lobatula* Gruppe dominiert (*C. pseudoungerianus* (CUSHMAN), *L. lobatula* (WALKER & JACOB)), häufige Elemente sind: *Lenticulina inornata* (d'ORB.), *Bulimina elongata* (d'ORB.), *Fursenkoina acuta* (d'ORB.), *Ammonia parkinsonia* (d'ORB.), *Nonion commune* (d'ORB.), *Charltonina tangentialis* (CLODIUS) und *Hanzawaia boueana* (d'ORB.). Stratigraphisch aussagekräftige

Arten wie *Amphicoryna ottnangensis* (TOULA) sind selten.

**Interpretation:** Die Kletzenmarkt-Glaukonitsand-Formation ist wie die Atzbacher Sande in einem von Gezeitenströmungen geprägten Meer zur Ablagerung gekommen. Die allgemeine Dominanz der pelitischen Abschnitte weist schon auf einen lithologischen Übergang von den Atzbacher Sanden über die Kletzenmarkt-Glaukonitsand-Formation in den Robulusschlier s. str. hin, mit welchem die Glaukonitsande im Nordosten des Kartenblattes Wels (Gronall, Hochscharten etc.) verzahnen. Makrofauna und Mikrofauna geben einen vollmarinen, mäßig tiefen Ablagerungsbereich zu erkennen, in den Flachwasserelemente wie *Ammonia* oder *Elphidium* eingeschwemmt wurden.

**Literatur:** KRENMAYR (1994).

#### **Stop 4: Grieskirchen - Ottnanger Schlier**

(Ch. RUPP & H. G. KRENMAYR)

**Thema:** Ottnanger Schlier, einmal anders.

**Lithostratigraphische Einheit:** Ottnanger Schlier.

**Alter:** Untermiozän, unteres Ottnangium (mittleres Burdigal).

**Ortsangabe:** ÖK 50/Blatt 49 Wels, Lokalität Grieskirchen, Hohlweg.

Im Ortsgebiet von Grieskirchen, N des Hauptplatzes, stehen in einem Hohlweg hell olivgraue, bräunlich verwitternde Pelite an. Sie zeigen wellige Schichtung mit Sandbestegen und Linsenschichtung; beim sandigen Sedimentanteil handelt es sich vor allem um siltigen Feinsand. Nicht allzu häufig sind Bruchstücke von Mollusken zu finden, der Grad an Bioturbation ist gering. Das beobachtete Verhältnis Sand : Pelit ist maximal mit 1 : 4 zu beziffern.

Am unteren Ende des Hohlweges (Restaurant-Parkplatz, Kriegerdenkmal) stehen Sande der Kletzenmarkter Glaukonitsand-Formation an. Bei den die Glaukonitsande überlagernden Peliten handelt es sich um die östlichen Ausläufer des Ottnanger Schliers. Diese Bezeichnung verdient sich dieser Schliertyp allerdings vor allem durch die Tatsache, daß er die die Atzbacher Sande vertretenden Glaukonitsande überlagert. Lithologisch ist der typische Ottnanger Schlier viel massiger und stärker bioturbat (Ottang, Schanze) als hier. Auch die Linsenschichtung ist für den Ottnanger Schlier eher untypisch, er läßt sich aber bei der Kartierung von der Typusregion her eindeutig als geschlossene pelitreiche Einheit im Hangenden der sandreicheren Fazies bis in den Raum N und S Grieskirchen verfolgen.

Auch die Mikrofauna (Foraminiferen) zeigt deutliche Unterschiede zu denen des typischen Ottnanger Schliers weiter westlich (Raum Ottnang, Frankenburg): ähnlich der Kletzenmarkt-Glaukonitsand-Formation dominiert hier das Plankton (rind. 60%) mit *Globigerina praebulloides* BLOW, *G. ottnangiensis* RÖGL und *Tenuitellinata angustiumbilitata* (BOLL) u. a. Das Benthos wird, wieder vergleichbar mit der Kletzenmarkt-Glaukonitsand-Formation und auch weiten Teilen des Robulusschliers s. str., von der *Cibicidoides-Lobatula* Gruppe (*C. pseudoungerianus* (CUSHMAN), *L. lobatula* (WALKER & JACOB) - in der Typlokalität

Ott nang Schanze dominieren *Bulimina elongata* d'ORB., *Valvulineria complanata* (d'ORB.) und *Oridorsalis umbonatus* (REUSS)) dominiert. Gängige Arten in Grieskirchen sind: *Ammonia parkinsonia* (d'ORB.), *Nonion commune* (d'ORB.) *Lenticulina inornata* (d'ORB.) und *Hanzawaia boueana* (d'ORB.). Besonders bei Cibicidoiden und Ammonien fällt eine Größensortierung (d. h., eine Konzentration auf eine kleine Gehäusegröße bei relativ guter Erhaltung der Gehäuse) auf, was auf Verdriftung schließen läßt. Als Besonderheit sei das seltene Auftreten von *Monspeliensina* cf. *inflata* (ANGLADA & MAGNE) erwähnt. *M. inflata* wurde hauptsächlich aus aquitanen, brackischen Ablagerungen aus dem Rhone-Tal beschrieben. Im oberösterreichischen Molassebecken tritt sie erstmals in sehr geringer Anzahl (eingeschwemmt?) im untersten Ott nangium in Erscheinung (Vöckla-Schichten, Robulusschlier s. str.), häufiger ist sie dann in den brackischen Oncophora Schichten der Slowakei (pers. Mitteil., K. Holcova-Sutovska, Prag) und in den ebenfalls brackischen Sedimenten der karpatischen Korneuburg Formation (Teiritzberg, Korneuburg bei Wien; pers. Mitteil. F. Rögl, Wien). Diese Art scheint nach der Öffnung der Meeresverbindung zwischen Mittelmeer und Paratethys über die Rhone Senke im (obersten?) Eggenburgium in die Paratethys eingewandert und aus randlich marinen bis brackischen Ablagerungsbereichen, welche heute nicht mehr erhalten sind, in das Becken des Ott nangium-Meeres eingeschwemmt worden zu sein.

Zusammenfassend zeigt es sich, daß der Ott nanger Schlier im Raum Grieskirchen lithologisch und faunistisch als Übergangsfazies von den höherenergetischen Sedimentationsräumen der Atzbacher Sande und des Glaukonitsandes, in seine typische Entwicklung weiter westlich zu betrachten ist.

**Literatur:** KRENMAYR (1994).

### **Stop 5: Humplberg**

(H.G. KRENMAYR & Ch. RUPP)

**Thema:** Sedimentation, Erosion, Bioturbation und Faziesgegensätze in den Atzbacher Sanden.

**Lithostratigraphische Einheit:** Atzbacher Sande.

**Alter:** Untermiozän, unteres Ott nangium (mittleres Burdigal).

**Ortsangabe:** ÖK 50/Blatt 49 Wels, ESE Offenhausen, Straßenkehre 250 m W Humplberg.

#### **Beschreibung:**

Die kleine aufgelassene Sandgrube wird von lithologisch sehr unterschiedlichen Sedimenten aufgebaut. Die pelitreichen Sedimentkörper sind z.T. laminiert und nahezu unverwühlt, z.T. aber durch *Cylindrichnus concentricus* gefügeauflösend bioturbat. Diese pelitischen Körper "schwimmen" in teilweise trogförmig schräggeschichteten Sandkörpern, von denen sie allseits erosiv abgeschnitten werden. Pelitklastenanhäufungen, seltener mud drapes auf den Leeblättern sind verbreitet. Die Sandpakete sind häufig durch pelitreiche Partien mit welliger Wechselschichtung und Linsenschichtung unterbrochen.

Die Messung der Schrägschichtungsblätter ergibt ein bipolares Strömungsmuster mit einer Richtung gegen E und einer etwas schwächer entwickelten Richtung gegen NW.

Die schön erhaltene Ichnofauna umfaßt *Planolithes* ? *beverlyensis* BILLINGS 1862, *Cylindrichnus concentricus* TOOTS in HOWARD 1966, *Rosselia socialis* DAHMER 1937, *Ophiomorpha annulata* (KSIAZKIEWICZ 1977), *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN 1891 und *Skolithos* isp.

Die Mikrofauna aus einer pelitischen Lage ist planktonreich (68%, hauptsächlich juvenile und adulte (bis 0,45mm) Globigerinen wie *G. praebulloides* BLOW, *G. ottnangiensis* RÖGL), das Benthos wird wiederum stark von der Gruppe *Cibicidoides-Lobatula* (s. o.) dominiert, häufigere Elemente sind neben *Ammonia* noch *Lenticulina inornata* (d'ORB.), *Melonis* und *Nonion commune* (d'ORB.).

### **Interpretation:**

Der lebhaft Wechsel von Sedimentation und Erosion im Gezeitenmeer des Ottnangiums ist an dieser Lokalität besonders eindrucksvoll dokumentiert und erinnert damit an den Aufschluß in Timelkam (siehe Stop 1 - Vöcklaschichten). Es ist zu sehen, wie an den Rändern pelitischer Körper, die intern als Produkt einer ununterbrochenen feinkörnigen Sedimentation erscheinen, sandige Schrägschichtungskörper in vertikaler Abfolge mehrfach eingreifen. Zum Zeitpunkt der Ablagerung des jeweiligen Sandkörpers war aber sicher die pelitische Sedimentation unterbrochen, und die Erosionsflächen, die die verschiedenen Schrägschichtungseinheiten voneinander trennen, verlaufen (meist unsichtbar) auch durch die pelitischen Sedimentpakete. Daraus ist ein vielfacher Wechsel von hoch- und niedrigerenergetischen (Sub-)Faziestypen mit dazwischenliegenden Erosionsakten abzuleiten. Diese existierten offenbar zeitgleich in unmittelbarer Nachbarschaft, wobei die unterschiedlichen Energieniveaus wohl an die morphologischen Elemente des Meeresbodens wie Rinnen, Rinnenränder, pelitische "Hochzonen" oder Sandwellen- und Rippelfelder gebunden waren.

Möglicherweise steht der besonders kleinräumige Fazieswechsel in Zusammenhang mit der hier nur relativ schwachen Asymmetrie in der Stärke der Gezeitenströmungen. Durch die ständig wechselnden Strömungsrichtungen könnte die lokale Topographie des Meeresbodens besonders instabil gewesen sein.

Die Ichnofauna enthält sowohl Elemente der Skolithos- (*Ophiomorpha*, *Skolithos*) als auch der Cruziana-Ichnofazies (*Rosselia*, *Planolithes*), das gemeinsame Auftreten von sedimentfressenden und filtrierenden Formen ist aber bezeichnend für die Cruziana-Ichnofazies. Eine genaue Environmentinterpretation ist aufgrund der Spurengemeinschaft nicht möglich. Das Fehlen von Echinidenspuren in der Zusammensetzung der Ichnofauna läßt vermuten, daß sich grabende Seeigel und die Erzeuger ortsfester Wohnbauten wie *Rosselia* und vor allem *Ophiomorpha* weitgehend ausschließen. Die stellenweise besonders dichte Besiedlung des Sediments durch *Ophiomorpha* zeigt die fleckenartige Verbreitung derselben.

Die Mikrofauna zeigt wiederum durch das massenhafte Auftreten von juvenilem und adultem Plankton und durch die gut vertretenen Gattungen *Lenticulina*, *Melonis* aber auch durch die etwas selteneren Elemente wie *Spirorutilus*, *Pullenia* oder *Heterolepa* einen tieferen Ablagerungsbereich (? tiefneritisch) an.

**Literatur:** UCHMAN & KRENMAYR (1995), KRENMAYR & UCHMAN (1996).

## **Stop 6: Offenhausen - Atzbacher Sande**

(Ch. RUPP & H. G. KRENMAYR)

**Thema:** Übergang vom Robulusschlier s. str. in die Atzbacher Sande.

**Lithostratigraphische Einheit:** Robulusschlier s. str., Atzbacher Sande.

**Alter:** Untermiozän, unteres Otnangium (mittleres Burdigal).

**Ortsangabe:** ÖK 50/Blatt 49 Wels, Offenhausen.

An der Straße von Offenhausen nach Würting stehen bei der Einmündung eines Seitentales sowohl der Robulusschlier s. str. als auch die darüber liegenden Atzbacher Sande an. Die Pelite des rund 7 m aufgeschlossenen Schliers sind stark bioturbiert und linsengeschichtet und weisen cm-mächtige sandige Lagen auf (Sandanteil ca. 20%). Bivalvenschalen, z.T. zweiklappig treten auf. Gegen das Hangende hin werden die Sandlinsen und -lagen mächtiger. Der hier gut aufgeschlossene, 1,4 m mächtige Übergangsbereich zu den Atzbacher Sanden besteht neben einzelnen, max. 6 cm dicken Sandpaketen überwiegend aus welliger Wechschichtung mit einem Sand-Pelit Verhältnis von ca. 1:1.

Die eigentlichen Atzbacher Sande setzen mit einem schräggeschichteten Fein- bis Mittelsandpaket ein das in durch mud drapes gegliedert ist. Es folgt ein ca. 4 m mächtiger Abschnitt mit Fein- bis Mittelsand in Form keilförmiger, z.T. auch deutlich trogförmiger Schrägschichtungssets bis max. 40 cm Mächtigkeit. Diese sind durch laminierte Pelitpakete mit Sandlinsen bis -lagen sowie feinen Sandbestegen gegliedert. Sie erreichen nur wenige Zentimeter Dicke. Erosive Strukturen sind wiederholt anhand scharf abgeschnittener Pelitpakete erkennbar. Mud-drapes und Pelitklasten auf den Leebältern der Schrägschichtungssets sind häufig, auch Entwässerungsstrukturen treten auf. Diese Fazies geht gegen Hangend in eine Fazies mit geringermächtigen, allg. tafel- bis flach keilförmigen Schrägschichtungssets über. Das Paläoströmungsdiagramm für diesen Aufschluß fügt sich gut in das generelle Bild der Atzbacher Sande ein und zeigt eine sehr breit gestreute Haupttrichtung gegen ENE sowie vereinzelte Werte im Sektor 180 bis 290°.

Der Pelitanteil beträgt insgesamt um die 20%. In den sandigen Paketen treten laib- und lagenförmige Konkretionen auf. Die Bioturbation der Sandpakete ist schwach bis mäßig, beobachtet wurden unter anderem *Cylindrichnus concentricus* TOOTS in HOWARD, *Macaronichnus segregatis* CLIFTON & THOMPSON, *Rosselia socialis* DAHMER, *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN, *Planolithes ? beverlyensis* BILLINGS und *Scolicia* isp.. Die pelitischen Lagen und Pakete sind kaum bioturbat, es treten nur sehr vereinzelte Grabgänge auf.

Die Mikrofauna (Foraminiferen, >125µ) des Robulusschlier s. str. besteht hier zu mehr als 50% aus Plankton (vornehmlich *Globigerina otnangiensis* RÖGL, *G. praebulloides* BLOW, selten sind: *Paragloborotalia ? acrostoma* WEZEL, *Tenuitellinata angustiumbilocata* (BOLLI) etc.). Das Benthos wird von der *Cibicidoides-Lobatula* Gruppe (*C. pseudoungerianus* (CUSHMAN), *L. lobatula* (WALKER & JACOB)) dominiert, häufig sind neben *Ammonia parkinsonia* (d'ORB.) auch noch *Charltonina tangentialis* (CLODIUS) und *Astacolus crepidulus* (F. & M.). Stratigraphisch aussagekräftige Arten wie *Sigmoilopsis otnangiensis* (CICHA, CTYROKA & ZAPL.) oder *Amphicoryna otnangensis* (TOULA) sind äußerst selten.

**Interpretation:** Der Robulusschlier s. str. ist als die vergleichsweise ruhige, tiefneritische bis



flachbathyale Beckenfazies des Unteren Ottungiums anzusehen. Der hohe Anteil an (zum Teil größensortieren) Faunenelementen des Flachwasserbereiches in der Mikrofauna zeigt wie die starke Dominanz der planoconvexen, zumeist auf Hartgrund oder Pflanzen etc. aufsitzenden Foraminiferengattungen *Cibicidoides* und *Lobatula*, daß auch dieses Sediment unter zeitweise stärkeren Strömungen zur Ablagerung gekommen ist. Der eigentliche gezeitenbeeinflusste Sedimentkörper jedoch ist in den Atzbacher Sanden zu sehen. Deren Ausbildung hier läßt auf subtidale Sandfelder mit kleinen Sandwellen und Rippeln schließen, wobei die Strömungsenergie gegen Hangend etwas abnimmt.

### **Stop 7: Bachmanning - Mülldeponie**

(H. WIMMER)

**Thema:** Hydrogeologie des projektierten Sonderabfall-Deponiestandortes  
Aichkirchen-Bachmanning.

**Ortsangabe:** ÖK 50/Blatt 48 Vöcklabruck, Bachmanning

Der Standort liegt zwischen den Ortschaften Unterseling im Norden und Pisdorf im Süden, im Bereich eines flachen, beiderseits von flachen Talmulden begrenzten Höhenrückens. In Teilbereichen dieses Areals findet derzeit ein Lehmbau statt.

Die geologische und hydrogeologische Situation wurde im Zuge der Projektierungsarbeiten (Auftraggeber zuletzt A.S.A. Holding) sowie von Amtsgutachten (Auftraggeber BMUJV und Land OÖ) seit 7 Jahren intensiv untersucht. Die Arbeiten wurden anlässlich einer Standort-UVP einem letztgültigen Forschungsstand entsprechend bewertet und durch umfangreiche, zusätzlich notwendig gewordene Forschungsarbeiten komplettiert (Zojer, 1994).

Im Rahmen einer Sedimentgliederung wurde vom Hangenden ins Liegende eine Einteilung in sechs Homogenbereiche vorgenommen:

- Bachsedimente
- Feinsand-Schluff-Sequenz der Lößlehm-Decke
- Atzbacher Sande (vorwiegend mächtige, kompaktierte Feinsandlagen in höchster topographischer Position)
- "Blauer Tegel" (weich- bis steifplastischer Verwitterungsbereich im Übergang zum Schlier)
- stellenweise schluffige Fein- und Mittelsande
- Robulusschlier s. str. (Wechselagerung leicht schluffiger Feinsande mit Schluff - Ton - Lagen, petrographisch den Festgesteinen zuordenbar.)

Klüfte sind in fast allen Einheiten dokumentiert, bevorzugt mit Kluftweiten bis zu mehreren cm im Robulusschlier. Die tektonisch bedingten Hauptkluftrichtungen (NNE bis ESE) sind durch Sekundärklüfte begleitet, die infolge von Entspannungsprozessen gebildet wurden.

Die Existenz großräumig zusammenhängender Zerrüttungen wird als wahrscheinlich bezeichnet, so daß Bereiche höherer Durchlässigkeit über weite Strecken prognostizierbar sind. Im gegenständlichen Bereich bedeutet dies, daß Wasserwegigkeiten primär vom Kluftnetz und nur untergeordnet vom Porenraum induziert sind.

Die bis zur Durchführung der UVP vorliegenden Teilgutachten gaben für den Untergrund der

projektierten Deponie Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen  $10^{-11}$  und  $10^{-3}$  m/s an. Diese Streuung beruht auf dem Ineinandergreifen von Kluft- und Porenkörper sowie auf den Untersuchungsmethoden. Eine signifikante Standortdurchlässigkeit konnte daraus nicht ermittelt werden. Erst durch weitere Bohrungen und nach Durchführung detaillierter hydrogeologischer Untersuchungen konnte ein nachvollziehbares hydrogeologisches Bild des Standortes entworfen werden.

Damit war es auch möglich, Infiltrations- und Exfiltrationszonen am Standort zu unterscheiden.

Für den Bereich der projektierten Deponie selbst konnte eine beachtliche Überlagerung der unterschiedlich alten Grundwässer dokumentiert werden. Dadurch wird hier ein längeres Verweilen von Sickerwässern in der ungesättigten Zone bewirkt.

Gegen den Unterselinger Bach im N hin strömt das Grundwasser westlich der Ortschaft Unterseling schnell in den Bach ab, während sich östlich davon eine Mischung verschieden alter Grundwässer entwickelt hat.

Wahrscheinlich sedimentär bedingt ist das Vorkommen relativ alter Grundwässer (20-30 Jahre) im Bereich der Altlast Bachmanning.

Der tektonisch vorgeprägte Steilabfall zum Pisdorfer Bach weist eine an die verstärkte Kluftbildung gebundene Wasserzirkulation auf. Aus dem Vorkommen alter Grundwässer wird auf eine tiefreichende Zirkulation geschlossen. In östlicher Verfolgung der Kluftzone treten Mischwässer aus oberflächennahen Bereichen auf.

Im östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes wurden Wässer erbohrt, für die ein Aufstieg in den Vorfluter erst weiter grundwasserstromabwärts prognostiziert wird. Dafür sprechen zwei seichte Quellaustritte in unmittelbarer Umgebung der Bohrungen, das Austreten von Quellen mit nennenswerten Schüttungen an beiden Talrändern zwischen dem Zusammenfluß von Unterselinger- und Pisdorfer Bach und der Ortschaft Willing sowie das Vorkommen von gespanntem (zeitweise sogar artesischem) Grundwasser in Willing. Dieser Raum kann als Exfiltrationsgebiet bezeichnet werden. Die hier aufsteigenden Grundwässer sollten eine natürliche Barriere bewirken für Stoffe, die im dazugehörigen Infiltrationsgebiet versickert sind. Für alle Wässer, die noch nicht im Zwickel zwischen Unterselinger- und Pisdorfer Bach in die Vorflut eingetreten sind, wird hier ihr spätester Aufstieg und der dazugehörige Einströmbereich in den Bach vorhergesagt. Damit konnte neben den Quellen und Vorflutern der Raum für die technische Erfassung von allfällig aus dem geplanten Deponiebereich abstammenden, schadstoffbelasteten Wässern stark eingegrenzt werden. Die Restunsicherheit, daß durch vertikale Sickerbewegungen Sickerwässer in andere als die oben beschriebenen hydraulischen Systeme gelangen könnten, konnte nicht ausgeräumt werden.

Die UVP bewertete aus hydrogeologischer Sicht den Standort als für die Errichtung einer Sonderabfalldeponie bedingt geeignet. Die geplante Kompensation durch technische Sicherungs- und Abwehrmaßnahmen reichte jedoch aus wasserwirtschaftlicher und hydrogeologischer Sicht nicht aus, eine den Schutzziele des Wasserrechtsgesetzes entsprechende positive Beurteilung vorzunehmen.

Die Umweltrechtsabteilung des Landes Oberösterreich hat 1996 für die gegenständliche geplante Sondermülldeponie einen negativen Bescheid erlassen.

Literatur: Zojer, H., 1994

## **Stop 8: Kremsmünster - Weiße Nagelfluh**

(H. KOHL)

**Thema:** Kaltzeitliche Karbonatgesteins-Konglomerate.

**Lithostratigraphische Einheit:** Weiße Nagelfluh

**Alter:** Quartär, ?Haslach Kaltzeit, zwischen Günz und Mindel.

**Ortsangabe:** ÖK 50/Blatt 50 Bad Hall, Kremsmünster.

Innerhalb der von den Günzmoränen umgrenzten Zungenbecken des ehemaligen Steyr-Krems Gletschers und des Almgletschers findet sich ein durch Gesteinszusammensetzung, Körnung und überdurchschnittliche Verfestigung auffallendes Karbonatgesteins-Konglomerat, welches seit Beginn dieses Jahrhunderts als "Weiße Nagelfluh" bezeichnet wird. Die klassischen Aufschlüsse liegen im Kremstal bei Kremsmünster und im Almtal bei Egenstein, knapp 4 km südöstlich Vorchdorf. Zusammengesetzt ist die "Weiße Nagelfluh" überwiegend aus gut gerundeten, feinkörnigen Kalken und zumeist schon mehlig zersetzten Dolomiten. An zweiter Stelle folgen weniger gut gerundete Flyschgerölle, nur vereinzelt finden sich Quarze und Kristallinstücke (zumeist stark zersetzt). Die grundsätzlich stark verfestigten, feinkörnigen Partien gehen mitunter in Lagen grobkörniger Schotter über, die fallweise schwächer verfestigt oder gar unverfestigt sein können. Bemerkenswert ist auch die häufige Einlagerung größerer, eckiger Flyschkomponenten und (seltener) Kalkblöcken bis maximal 1m Durchmesser. Die Verfestigung ist durchgehend flächenhaft entwickelt, damit verbunden ist eine entsprechende Klüftung mit Sinterkrusten und fallweise Kalzit-Kristallbelägen. Dolomite und Kristallingerölle sind einer kräftigen Tiefenverwitterung ausgesetzt, was das löchrige Erscheinungsbild dieser Naelfluh bedingt. An der (meist erodierten Oberfläche) finden sich dünne, verfestigte Lagen eines rötbräunlichen Bodensediments. Im basalen Teil der "Weißen Nagelfluh" tritt von der liegenden Bodenbildung aufgenommener Lehm (manchmal in Blöcken) auf. Die Erhaltung der Lehmblöcke im Schotter wird nur verständlich, wenn man einen Transport in gefrorenem Zustand annimmt. Alle diese besonderen Eigenschaften machen dieses Sediment zu einem Leithorizont innerhalb der oft sehr unterschiedlich zusammengesetzten Schotter.

Die stratigraphische Stellung zwischen den günz- und mindelzeitlichen Sedimenten ist seit Beginn dieses Jahrhunderts bekannt. Erst nach dem zweiten Weltkrieg zeigten Untersuchungen, daß die weiße Nagelfluh eine kaltzeitliche Ablagerung darstellt, welche zwischen zwei, durch fossile Bodenbildungen nachweisbaren Warmzeiten abgelagert wurde. Nicht nur die hangende und liegende Bodenbildung, auch die Einlagerung zahlreicher, eckiger bis kaum gerundeter Blöcke und von Lehmblöcken, die tiefgründige Verwitterung sowie spärliche Pollenreste, welche für eine offene, waldlose oder waldarme Vegetation sprechen, lassen auf eine kaltzeitliche Schüttung schließen. An Wirbeltierresten aus der Weißen Nagelfluh ist nur ein nicht näher bestimmter Molar eines Boviden (Fundort: Großendorf) bekannt, welcher in der Sammlung des Oberösterreichischen Landesmuseum aufbewahrt wird.

Die Mächtigkeit der Weißen Nagelfluh schwankt zwischen 4 und 10m.

Literatur: Kohl, H., 1971, Kohl, H., 1977.