

#### **C4 Grund - Kellergasse**

Reinhard Roetzel, Peter Pervesler, Gudrun Daxner-Höck, Mathias Harzhauser, Oleg Mandic, Martin Zuschin, Ivan Cicha.

Thema: Fossilreiche Sande der Grund-Formation an der Typlokalität: Sedimentologie und Paläoökologie.

Lithostratigraphische Einheit: Grund-Formation.

Alter: Mittelmiozän: Unter-Badenium.

Ortsangabe: ÖK 22 Hollabrunn. Kellergasse, ca. 1 km nördlich von Grund, ca. 1 km südöstlich des Bahnhofes Guntersdorf.

Die Grunder Schichten sind vor allem durch ihre reiche, großwüchsige und gut erhaltene Molluskenfauna seit dem 19. Jahrhundert bekannt. Seit dieser Zeit beschäftigten sich zahlreiche Autoren (z.B. M. HÖRNES, R. HOERNES, M. AUINGER, R. SIEBER, F. KAUTSKY) mit den reichen Faunen, ohne jedoch im Detail auf die Sedimente und ihre Fazies einzugehen.

Durch die neue Kartierung von Blatt 22 Hollabrunn und Blatt 23 Hadres wurde die Verbreitung und lithologische Variationsbreite der mittelmiozänen Grund-Formation (?oberstes Karpatium – Unter-Badenium) erfaßt. Der Mangel an größeren Aufschlüssen ermöglichte jedoch keine detaillierte fazielle Bearbeitung dieses Schichtgliedes.

Aus diesem Grund wurde im Sommer 1998 im Rahmen einer Lehrveranstaltung des Instituts für Paläontologie der Universität Wien eine Grabung an der Typlokalität der Grund-Formation in der Kellergasse von Grund durchgeführt (H. BEHAWETZ, H. DOMANSKI, M. FRITZ, M.J. LEBMANN, Th. SUTTNER). In mehreren künstlichen Aufschlüssen wurde die überwiegend sandige Schichtfolge in einer Mächtigkeit von fast 10 m erschlossen (Abb. 19) und sedimentologisch und paläontologisch untersucht.

#### **Beschreibung (Reinhard Roetzel)**

Im unteren Teil (Profile B1, B2) der erschlossenen, insgesamt sehr sandreichen Schichtfolge überwiegen Grob- bis Feinsande mit ausgeprägter, normaler Gradierung. Die 60 cm bis 120 cm mächtigen Sandpakete beginnen an der Basis häufig mit Molluskenschill in Mittel- bis Grobsanden. Während die Basis der Schille durch einen scharfen Kontakt gekennzeichnet ist, verläuft ihr Übergang gegen das Hangende graduell. Oft kommen darin auch flache und sehr gut gerundete Pelitklasten bis zu 20 cm Durchmesser vor. In einem ca. 40 cm mächtigen Horizont an der Basis von Profil B1 aus sehr dicht gepackten Pelitklasten waren neben den marinen Mollusken auch Landschnecken und Wirbeltierreste, z. T. auch von terrestrischen Wirbeltieren (siehe unten) nicht selten. Gegen das Hangende erfolgt in den Sandpaketen unter gleichzeitiger Abnahme und Verfeinerung des Schillanteiles der Übergang zu Fein- bis Mittelsanden. In manchen Fällen ist am Top eine Anreicherung von Pflanzenhäcksel zu beobachten. Diese Schichtpakete sind intern durchwegs eben laminiert und oft in Rinnenstrukturen mit ausgeprägtem basalem Erosionsrelief eingelagert. In Kelleraufschlüssen sind Rinnen von 7 m bis 8 m Breite und 0,5 m bis 1 m Tiefe zu erkennen. In den Sanden unter den Rinnen treten manchmal Entwässerungsstrukturen auf. Selten sind pelitische Beläge am Rinnenboden erhalten. Die gradierten Sandpakete werden am Top von meist nur wenige Zentimeter mächtigen, nahezu unverwühlten Pelitlagen abgeschlossen. Diese sind jedoch in den meisten Fällen nur mehr in Relikten erhalten oder vollkommen erodiert. Manchmal kann eine Resedimentation in Form von Pelitklasten in unmittelbarer Nähe beobachtet werden. In einem Fall (Profil A) konnte eine durch Rutschfallen und Entwässerungsstrukturen stark gestörte Schichtfolge von Sanden und überlagernden, bis 2 m mächtigen sandigen Peliten beobachtet werden.

Exkursionen

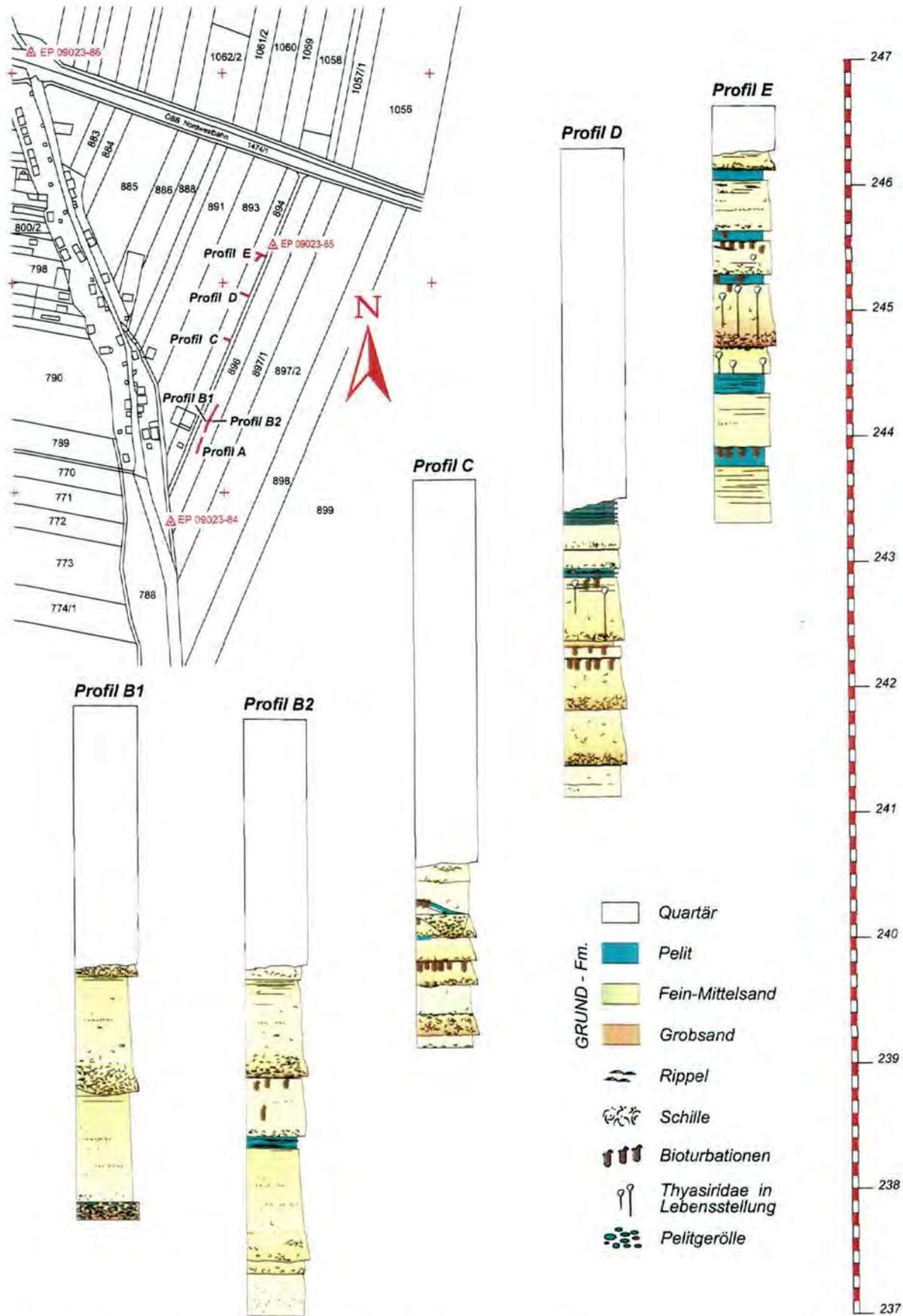


Abb. 19: Die Schichtfolge der Grund-Formation aus Baggerprofilen bei der Kellergasse nördlich von Grund.

Im mittleren Teil der Schichtfolge (Profile C, D) sind die normal gradierten Schichtpakete nur mehr 20 cm bis 45 cm mächtig. Basal angereicherter Molluskenschill und Pelitklasten sind in den grobsandigen Mittelsanden deutlich feiner und nehmen gegen das Hangende in den Mittel- bis Feinsanden wiederum rasch ab. Manchmal erhaltene Strömungsrippel am Top der eben laminierten Sandpakete lassen eine Abnahme der Strömungsgeschwindigkeiten am Ende der Sandsedimentation erkennen. Die eben laminierten Sandpakete werden fast immer von mehrere Zentimeter dicken Pelitlagen abgeschlossen. Von diesen Pelitlagen ausgehend ist zum Teil eine intensive, jedoch monospezifische und seichte Verwühlung zu beobachten. In den Kellern sind die Sand- und Pelithorizonte meist sehr horizontstabil. In den Aufschlüssen herrschen tafelförmige neben schwach keilförmigen Sandkörpern vor. Kleine, 60 cm bis 80 cm breite und 10 cm bis 25 cm tiefe, pelitklastengefüllte Rinnen mit erosiver Basis sind nur mehr selten. Der Sedimenttyp des mittleren Profilverteiles ist auch in den Kellern der Kellergassen von Grund und an der Bundesstraße vorherrschend.

Im oberen Teil der Schichtfolge (Profil E) sind neben den gradierten Schichtpaketen mit basalem Molluskenschill und kleinen Pelitklasten auch schillfreie Mittel- bis Feinsandpakete von 20 cm bis 50 cm Mächtigkeit anzutreffen. Die Sande sind wiederum häufig eben laminiert und haben am Top Anreicherungen von Pflanzenhäcksel. Selten sind flache, sigmoidal schrägschichtete Sandpakete zu beobachten. Die Pelitpakete am Top der Sandpakete sind in Gegensatz zu den liegenden Profilverteilen mit 10 cm bis 20 cm deutlich mächtiger. Diese Pelitpakete sind intensiv verwühlt und oft nahezu entschichtet. Manchmal sind darin noch dünne Sandbeestege oder Strömungsrippel zu erkennen. Ausgehend von diesen Pelitpaketen treten in den darunter liegenden Sandpaketen eine reiche Lebensspurengemeinschaft und als einziges autochthones Molluskenfaunenelement eine dünnschalige, grabende thyasiridae Bivalve in Lebensstellung auf (siehe unten).

#### **Molluskenfauna** (Mathias Harzhauser, Oleg Mandic, Martin Zuschin)

Insgesamt konnten 9 deutliche Schill-Lagen definiert werden, welche quantitativ (Sedimentproben mit definiertem Volumen) und qualitativ (Anreicherung durch Sieben) beprobt wurden. Außerdem wurden die Schille im Feld detailliert beschrieben und taphonomisch charakterisiert. Die Schille setzen sich überwiegend aus Gastropoden und Bivalven des seichten bis mittleren Sublitorals zusammen. Typische Vertreter sind kleinwüchsige Veneridae, Cardiidae, Lucinidae, Nassariidae und Turritellidae. Untergeordnet treten Scaphopoden, Polyplacophoren, Korallen, decapode Krebse, Serpuliden, Balaniden, Bryozoen, Echiniden und Wirbeltiere auf. Dieser Anteil an den Schillen zeichnet sich trotz hohem Anteil an Fragmenten durch geringe Abrasion / Bioerosion aus.

Ökologisch dominieren infaunale Suspensionsfresser unter den Bivalven, während epifaunale Faunenelemente wie Austern auf sekundäre Hartgründe (vor allem Molluskenschalen) angewiesen waren.

Untergeordnet finden sich rostrot verfärbte Molluskenreste des Eulitorals, welche deutliche Abrasion / Bioerosion aufweisen. So sind z.B. die Potamididae häufig bis auf die Columella abgerollt.

Besonders starker terrestrischer Einfluß konnte in zwei Schillen durch das Auftreten pulmonater Gastropoden der Gattung *Cepaea* nachgewiesen werden.

Die hohe Individuendichte einzelner Schillbereiche zeigt sich besonders in Siebproben (>0,5 mm), von denen 1 kg bis zu 6000 Molluskenreste enthalten kann. Nach den taphonomischen Analysen handelt es sich bei den Schillen um allochthone Vorkommen, die in kurzen Hochenergie-Ereignissen in einen tieferen Ablagerungsraum transportiert wurden. Ein kleiner Teil der Mollusken wurde sogar mindestens zweimal umgelagert und könnte vielleicht auch heterochron allochthon sein.

Im Gegensatz dazu konnte als einzig autochthon vorkommende Molluskenart die thyasiridae Bivalve *Conchocele michelottii* (R. HOERNES, 1875) erkannt werden. Diese bis zu 2 cm große

Muschel wurde häufig im oberen Teil der Schichtfolge (Profile D, E), in den hangenden Bereichen der Sandpakete, knapp unter den Peliten in Lebensstellung angetroffen. In Bezug auf ihre Lebensweise werden die meisten Thyasiriden als Chemosymbionten-führende Infauna klassifiziert, die einige cm – dm tief im Sediment eingegraben leben. Der Kontakt zur Oberfläche wird durch einen Kanal aufrecht erhalten, während in die Tiefe Röhren zur Versorgung der chemototrophen Bakterien mit Schwefel gebildet werden. Derartige Kanäle, als Eisenoxydröhren erhalten, konnten von uns im Gelände beobachtet und freipräpariert werden.

Aufgrund des feinen, pelitischen Sediments und des monospezifischen Vorkommens von *Conchocele* wird angenommen, daß während der autochthonen Sedimentation zumindestens im Sedimentkörper schwach reduzierende Bedingungen geherrscht haben.

#### Wirbeltierfauna (Gudrun Daxner-Höck)

Bei der Grabung im Sommer 1998 konnte aus einem mittel- bis grobsandigen Horizont mit Molluskenschill und häufig Pelitklasten an der Basis der aufgeschlossenen Schichtfolge (Basis Profil B1) eine kleine Wirbeltierfauna mit deutlichen Abrollungsspuren geborgen werden.

Pisces (Fische): Zähne, Otolithen.

Reptilia (Kriechtiere): Panzerplatten von Schildkröten.

Aves (Vögel): div. Knochenfragmente.

Mammalia (Säugetiere):

Insectivora (Insektenfresser):

Erinaceidae (Igelverwandte):

*Galerix* sp. – 1 Zahn

Rodentia (Nagetiere):

Cricetidae (Hamsterverwandte):

*Cricetodon* sp. – 1 Oberkiefer ohne Zähne, 1 Zahnfragment.

*Democricetodon mutilus* – 2 Zähne

Carnivora (Raubtiere):

Carnivora indet. – 1 Phalange, 1 Femurkopf, 1 Wirbelfragment.

Viverridae (Schleichkatzen):

*Semigenetta* sp. – 1 Oberkiefer mit P4 links.

Artiodactyla (Paarhufer) indet. - 1 Halswirbel, 1 Ulnafragment.

Perissodactyla (Unpaarhufer):

Rhinocerotidae (Nashörner) indet. - 1 Dornfortsatz eines Brustwirbels.

Cetacea (Wale) indet. - ? Kieferfragment.

Der geringe Materialumfang und schlechte Erhaltungszustand der Wirbeltierfauna läßt keine verlässliche Speciesbestimmung zu. Stratigraphische Aussagen sind alleine dem Vorkommen von *Cricetodon* zu verdanken, einer Hamstergattung, die in Mitteleuropa erstmals in der oberen Säugetierzone MN5 auftaucht. Diese kann mit dem Unter-Badenium korreliert werden (STEININGER, 1999).

#### Foraminiferenfauna (Ivan Cicha)

In den tonigen bis sandig-tonigen Sedimenten aus der Baugrube des Heurigen Loiskandl in der Kellergasse von Grund konnten u.a. *Uvigerina graciliformis* PAPP et TURN., *Pappina breviformis* PAPP et TURN., *Pappina primiformis* PAPP et TURN., *Bulimina elongata* D'ORB., *Bulimina striata* D'ORB., *Marginulina hirsuta* D'ORB., *Cancris brongniarti* (FICHT. et MOLL), *Asterigerinata planorbis* (D'ORB.), *Baggina arenaria* (KARRER), *Fursenkoina acuta* (D'ORB.), *Heterolepa dutemplei* (D'ORB.), *Lobatula lobata* (D'ORB.), *Elphidium fichtelianum* (D'ORB.), *Elphidium rugosum* (D'ORB.), *Globigerina praebulloides* BLOW, *Globigerina bulloides* D'ORB. und *Globorotalia transylvanica* POPESCU bestimmt werden. Die Gattung *Globorotalia* war nur in einer Probe vertreten.

Die Foraminiferenfauna wird in den pelitischen Abschnitten von *Uvigerina*, *Pappina* und *Bulimina* dominiert. In den Schillhorizonten wurde das häufige Vorkommen von *Ammonia* ex. gr. *beccarii* (L.), *Elphidium macellum* (FICHT. et MOLL) und *Elphidium* cf. *crispum* (L.) festgestellt. In den Schillhorizonten dominieren benthonische Seichtwasserelemente aus dem seichten marinen Sublitoral. Die wahrscheinlich autochthone Foraminiferenfaunen der pelitischen Zwischenlagen entsprechen dagegen einer Schelffazies (seichtes Neritikum). In den bisher bearbeiteten Proben waren keine für das Badenium typische Foraminiferenarten, auch nicht in geringen Prozentsätzen, vertreten.

### Lebensspuren (Peter Pervesler)

Das Lebensspurenspektrum in den tieferen Abschnitten (Profil B2) der Grabung Grund 1998 beschränkt sich auf spärliche Andeutungen feiner röhrenförmiger Strukturen (*Macaronichnus*, *Skolithos*) mit Durchmessern im mm-Bereich. Diese Bioturbationen dringen, ausgehend von geringmächtigen Peliten, in darunterliegende sandige Lagen vor.

Die mittleren Profilabschnitte (Profil C, D) weisen ebenfalls sandige, von Peliten bedeckte Lagen auf. Mit etwas größerer Schichtdicke als in den tieferen Profilen sind die Pelite hier ebenfalls Ausgangshorizonte für Bioturbationen in die unterlagernden Sande. Sternförmig in Gruppen angeordnete, an der Basis miteinander verschmolzene, länglich-birnenförmige Strukturen verzüngen sich an den Enden und sind im jeweiligen Zentrum der Gruppe mit großen Neigungswinkeln ( $\sim 80^\circ$ ), gegen die Randbereiche der Gruppen mit immer flacher werdenden Neigungswinkeln ( $\sim 10^\circ$  bis  $30^\circ$ ) schräg zur ehemaligen Meeresbodenoberfläche angeordnet und mit dieser verbunden. Die größten Durchmesser der Einzelstrukturen betragen etwa 1 cm, die sternförmigen Gruppen haben Durchmesser von 7 bis 10 cm und reichen von den Pelitflächen in zirka 3 cm Tiefe. Verursacher dieses an *Asterosoma* erinnernden Spurentyps können unter den grabenden Crustaceen oder Anneliden gesucht werden. Für die Verbreitung von *Asterosoma* existieren Hinweise von Intertidal bis unter die Wellenbasis. CHAMBERLAIN (1978) erwähnt für einen mit den Grunder Strukturen vergleichbaren *Asterosoma*-Typus dessen ausschließliches Auftreten unter der Wellenbasis.

Das hangendste Profil (Profil E) weist die größte Vielfalt an Lebensspuren in diesem Abschnitt der Grunder Schichten auf. Es entwickeln sich die bioturbaten Strukturen von den hier mit 10 bis 20 cm weit mächtigeren pelitischen Lagen in die unterlagernden Sande hinein. Die Eindringtiefe kann in manchen Fällen mehr als einen halben Meter betragen. Häufige Formen sind *Chondrites*, *Thyasiridae*-Schalen mit tiefen Schächten verbunden, *Thalassinoides*, *Rosselia*, *Rhizocorallium*, *Teichichnus* und *Zoophycos*.

Manche *Thalassinoides*-ähnliche steile Schächte mit kreisförmigem Querschnitt scheinen in *Rhizocorallium* und *Zoophycos* überzuleiten, es wurden auch Übergangsformen zu *Teichichnus* beobachtet.

Das gemeinsame Auftreten chemosymbiontischer Bivalven (*Thyasiridae*) und des Spurenfossils *Chondrites* in den selben Profilabschnitten könnte die Vermutung untermauern, daß es sich bei diesem sich wurzelförmig verzweigenden Spurentyp um ein Pumpsystem handelt, durch das die Bivalve sulfidreiche Wässer zur Versorgung symbiontischer Bakterienkulturen abpumpt (SAVRDA, 1992).

### Interpretation

Aus dem Aufschlußbild im unteren Teil der Schichtfolge (Profile B1, B2) ist eine sehr dynamische Entwicklung mit raschem Wechsel von Erosion und Sedimentation und einem hohen Umlagerungspotential abzuleiten. Die Ablagerung erfolgte überwiegend in kleineren, flachen Rinnen oder in deren Nähe. Normale Gradierung mit ebener Lamination der Sande in Verbindung mit der Konzentration von Molluskenschill an der Basis der Sandpakete lassen auf kurzzeitige, rasche Sedimentation der Sande bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten schließen.

Ebenso zeigen manchmal Entwässerungsstrukturen unter der Rinnenbasis die rasche Ablagerung der Rinnensedimente. Neben der Gradierung sind auch die Verfeinerung und Abnahme des Schillanteiles nach oben und Pflanzenhäcksellagen im obersten Teil Hinweise auf abnehmende Strömungsgeschwindigkeit gegen das Hangende. Die Ablagerung der Pelitlagen erfolgte vermutlich während normalen Ablagerungsbedingungen bei geringen Strömungen. Aufarbeitung und Umlagerung der Pelite in Form von Pelitklasten lassen jedoch auch hier die Dynamik des Ablagerungsraumes deutlich erkennen. Die geringe Verwühlung der Sedimente, auch die der Pelite, ist ein weiterer Hinweis auf die große Sedimentations- und Umlagerungsrate in diesem Ablagerungsraum. Rutschfallen in Verbindung mit Entwässerungsstrukturen können auf synsedimentäres Eingleiten rinnennaher Pelite durch Erosion und Unterschneidung des Rinnenrandes zurückgeführt werden.

Im mittleren Teil der Schichtfolge (Profile C, D) sind die gradierten Sandpakete mit basalem Molluskenschill weiterhin deutliche Hinweise auf episodische, kurzzeitige, energiereiche Sedimentationszyklen. Die Bildung von Strömungsrippeln am Top der gradierten Sandpakete ist ein Hinweis für abnehmende Strömungsgeschwindigkeiten während eines Sedimentationszyklus. Die Ablagerung der Sande erfolgte jedoch nur mehr selten in kleinen Rinnen mit erosiver Basis, sondern überwiegend in Form langgestreckter, tafelförmiger Sedimentkörper. Abnehmende Mächtigkeiten und geringere Korngröße der Sandpakete gemeinsam mit stärkerer Verwühlung der Pelithorizonte weisen außerdem auf die Ablagerung in einem geringeren Energieniveau hin.

Im oberen Teil der Schichtfolge (Profil E) sind besonders die Zunahme der Mächtigkeiten und der Verwüldichte der Pelithorizonte deutliche Hinweise für die weitere Abnahme der Transportenergie und für ruhigere Ablagerungsbedingungen. Kurzzeitige, energiereiche Sedimentationszyklen erfolgten nicht mehr so häufig, wie aus den zwischen den Sandpaketen gelagerten, mächtigeren und von einer reichen Lebensspurengemeinschaft stark verwühlten Pelithorizonten zu erkennen ist.

Die Spurenvergesellschaftung des tieferen Profilabschnittes ist durch eine Gemeinschaft von opportunistischen Gräbern charakterisiert, die kurze Phasen geringerer hydrodynamischer Energie zur Ansiedelung nutzen konnten. Für diese Profilbereiche kann geringer Nährstoffgehalt des Sedimentes und gute Sauerstoffversorgung der Organismen angenommen werden. Die Spurenvergesellschaftungen des oberen Profilitelles weisen auf depotfressende Organismen hin, die einen Lebensraum unter der normalen Wellenbasis bevorzugen und ihre Nahrung aus den feinkörnigen, nährstoffreichen, anoxischen Sedimenten beziehen.

In den Foraminiferenfaunen dominieren in den Schillhorizonten benthonische Seichtwasserselemente aus dem seichten marinen Sublitoral. Die wahrscheinlich autochthonen Mikrofaunen der pelitischen Zwischenlagen entsprechen dagegen einer Schelffazies (seichtes Neritikum).

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

Gemeinsam mit den sedimentologischen Untersuchungen weisen die taphonomischen Analysen auf allochthone Vorkommen dieser Schille hin, die während kurzer Hochenergie-Ereignisse in einen tieferen Ablagerungsraum transportiert wurden. Ein kleiner Teil der Mollusken wurde sogar mindestens zweimal umgelagert und könnte vielleicht auch heterochron allochthon sein. Aufgrund des monospezifischen Vorkommens von *Conchocele* wird angenommen, daß im oberen Abschnitt der aufgeschlossenen Schichtfolge während der Sedimentation zumindestens im Sedimentkörper schwach reduzierende Bedingungen geherrscht haben.

Es kann festgestellt werden, daß in der aufgeschlossenen Schichtfolge an der Typlokalität der Grund-Formation an der Basis eine submarine, energiereiche Rinnenfazies und rinnennahe Fazies zu erkennen ist. Nach oben hin ist der Übergang in einen tieferen Ablagerungsbereich unterhalb der Wellenbasis wahrscheinlich.

Die Ablagerungen sind von einem dauernden Wechsel von sandreicher und pelitreicher Sedimentation geprägt. Die Ablagerung der Sandpakete mit den basalen Molluskenschillen erfolgte während kurzzeitiger, energiereicher und episodischer Sedimentationszyklen bei hohen und rasch nachlassenden Strömungsgeschwindigkeiten. Dazwischen konnten während energieärmerer, ruhiger Ablagerungsbedingungen Pelite sedimentieren.

Insgesamt zeigt das aufgeschlossene Profil vom Liegenden zum Hangenden eine Abnahme der Transportenergie, was mit dem transgressiven Zyklus im unteren Badenium in Zusammenhang stehen kann. Durch die Kleinräumigkeit des Aufschlusses und der insgesamt schlechten Aufschlußsituation der Grund-Formation kann aber auch nur eine lokale Änderung im sedimentären Umfeld, z.B. die Verlegung eines Rinnensystemes dafür verantwortlich sein.

In der Foraminiferenfauna der Grund-Formation an der Typlokalität konnten keine für das Badenium typischen Faunenelemente wie *Praeorbulinen* oder *Orbulinen* gefunden werden.

Einen möglichen Hinweis auf unter-badenisches Alter gibt *Cricetodon*, der in Mitteleuropa in der unteren-mittleren Säugetierzone MN5 noch fehlt und erstmals in der oberen MN5 auftaucht (BOLLIGER, 1994). Eine Bestätigung dafür geben die Wirbeltierfaunen (untere-mittlere MN5) von Teiritzberg und Obergänserndorf aus dem Karpatium des Korneuburger Beckens (DAXNER-HÖCK, 1998). Über *Cricetodon*, *Democricetodon mutilus* und *Galerix* kann eine Korrelation der Grund-Formation mit der Gaindorf-Formation vorgenommen werden, deren Einstufung in die obere MN5 durch Kleinsäugetiere besser abgesichert ist als die der Grund-Formation.

In dieser westlich anschließenden, deutlich seichteren lithostratigraphischen Einheit der Gaindorf-Formation ist wahrscheinlich der Lebensraum der umgelagerten Molluskenfauna der Grund-Formation zu suchen.