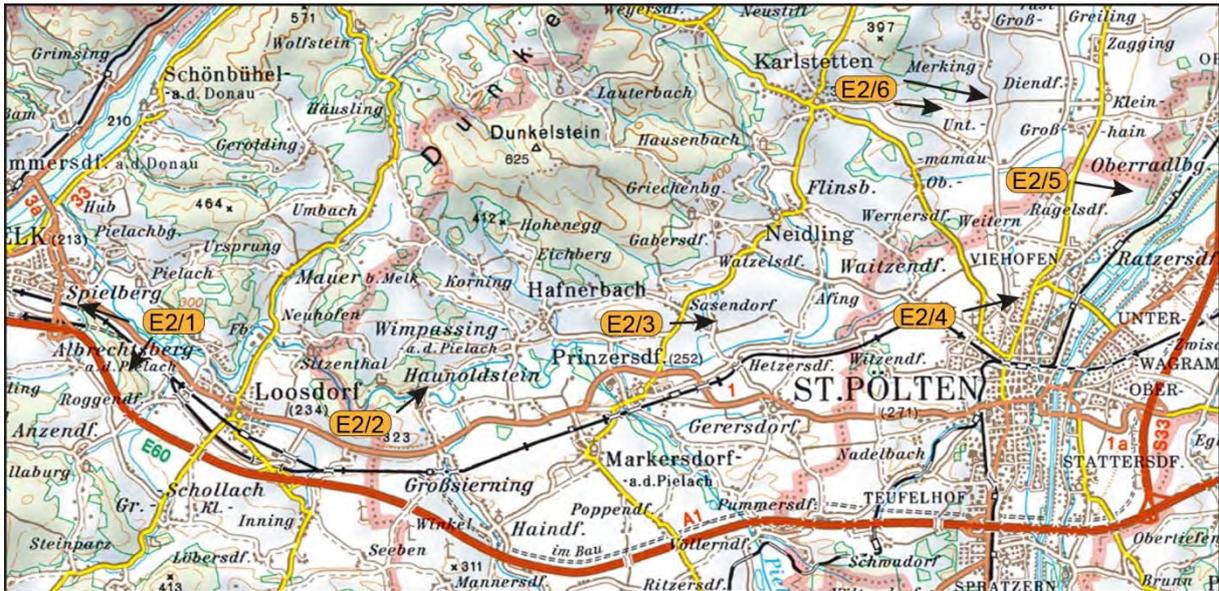


Exkursion E2 – Fazies und Stratigrafie der oligozänen und miozänen Sedimente in der alpinen Vortiefe auf den Blättern 55 Ober-Grafendorf und 56 St. Pölten Mittwoch, 25.09.2013

S. ČORIĆ, R. ROETZEL, H. G. KRENMAYR & H. GEBHARDT



Übersichtskarte mit Exkursionsstopps: Ausschnitt aus der ÖK 1:200.000, AMAP.

Haltepunkt E2/1:

Melk - Wachberg - Sandgruben der Quarzwerke Österreich

(Bearbeiter: R. ROETZEL, H. G. KRENMAYR, M. HEINRICH & M. HARZHAUSER)

Ortsangabe: ÖK 55 Ober-Grafendorf.

Sandgruben der Fa. Quarzwerke am Wachberg, ca. 2.000 m südöstlich vom Stift Melk, ca. 500 m südlich von Spielberg (BMN M34 R: 677507, H: 343069, WGS84 E: 15°21'23,5", N: 48°13'18,6") und ca. 800 m nordwestlich von Roggendorf (BMN M34 R: 678512, H: 341449, WGS84 E: 15°22'13,1", N: 48°12'26,6").

Themen: Regressive Phase in Melker Sanden, Megasetts einer offenen Schelffazies.

Lithostratigrafische Einheiten: Pielach-Formation, „Linz-Melk-Formation“.

Alter: Oligozän-Untermiozän: Kiscellium, Egerium.

Einleitung

Die seichtmarinen Ablagerungen der „Linz-Melk-Formation“ (Linzer Sande, Melker Sande) aus dem Kiscellium bis Egerium (Oligozän-Untermiozän) sind am gesamten Süd- und Südostrand der Böhmisches Masse in Ober- und Niederösterreich zwischen Peuerbach und Krems verbreitet. Lokal treten im Liegenden dieser Sande pelitreiche Sedimente der „Pielach-Formation“ (Pielacher Tegel) auf.

Die Sande um Melk wurden erstmals im Zuge der frühen Kartierungsarbeiten (CŽJŽEK, 1853) und des Baus der Kaiserin Elisabeth-Westbahn zwischen Linz und Wien (WOLF, 1859) beschrieben. Der Begriff „Melker Sand“ fiel zum ersten Mal bei ABEL (1904: 112), wobei in dieser Arbeit auch der Begriff „Melker Schichten“ als gemeinsamer Begriff für die Sande und Tegel (später Pielacher Tegel) zum erstmals verwendet wurde (ABEL, 1904: 109). Auch ELLISON (1942) verwendete den Begriff „Melker Schichten“, fasste jedoch darin im Gebiet um Loosdorf und Mauer nicht nur Pielacher Tegel und Melker Sand, sondern auch Kalkmergel (*Älterer und Jüngerer Schlier*) und Blockschichten (*von Mauer*) zusammen. Die Zweiteilung der Melker Sande im Gebiet zwischen Krems und Loosdorf wurde erstmals von NOWACK (1921: 41, Fig. 1) bemerkt, der diese Sande in einen „Unteren Melker Sand“ und einen „Oberen Melker Sand“ gliederte. Auch GRILL (1956: 43) fand bei seiner Kartierung auf den Blättern Krems, Ober-Grafendorf und St. Pölten in den Gruben „feine, resche, etwas glimmerige weiße Quarzsande im tieferen Teil des Profils“ und „bräunlichen, groben Sand“ im „höheren Teil“. W. FUCHS interpretierte diese lokalen lithologischen Unterschiede später in chronostratigrafischer Weise und sprach in diesem Zusammenhang zuerst (FUCHS, 1962) vom „älteren, chattischen Anteil“ der Melker Sande und dann (FUCHS, 1968) von Älteren Melker Sanden und Jüngeren Melker Sanden. FUCHS (1972: 210, 212) selbst zitierte GRILL (1956) als Erstautor der Begriffe „Ältere Melker Sande“ und „Jüngere Melker Sande“, dies jedoch missverständlich, da Grill in seiner Arbeit nur von unterschiedlicher Lithologie im „tieferen Teil“ und „höheren Teil“ der Schichtfolge schrieb.

In der Arbeit von NOWACK (1921) erfolgte auch erstmals die Nennung der Pielacher Tegel (NOWACK, 1921: 38) und des Älteren Schliers. Zuvor wurden die Tegel in der Umgebung von Pielach bei Melk wegen der Einschaltungen von Kohlelagen und ihres Molluskenreichtums erwähnt und von POŠEPNÝ (1865: 165) als Tegel und sandige Tegel, bzw. von FUCHS (1868: 216) als Tertiärschichten mit *Cerithium margaritaceum* bezeichnet. Für die Linzer und Melker Sande bzw. Pielacher Tegel schlugen KRENMAYR & ROETZEL (2000b) eine lithostratigrafische Formalisierung und die Bezeichnungen „Linz-Melk-Formation“ bzw. „Pielach-Formation“ vor. Diese ist zwar bisher offiziell nicht erfolgt, die Begriffe fanden jedoch nun in der neuen geologischen Karte Blatt 55 Ober-Grafendorf bereits Verwendung (SCHNABEL et al., 2012).

Geologie am Wachberg und in den Tunneln der Neuen Bahn

Am Wachberg südöstlich von Melk befindet sich zwischen der Autobahn im Süden und dem Pielachtal im Norden ein großes, langgestrecktes Quarzsand-Vorkommen der „Linz-Melk-Formation“ (Melker Sande), das von unterpleistozänen Terrassenschottern überlagert wird. Im Bereich des Ostportals des neuen Bahntunnels liegen die Sande direkt auf Paragneis der Gföhl-Einheit und beim Ostportal des alten Tunnels wurden unter den Sanden die fossilführenden Pelite der „Pielach-Formation“ (Pielacher Tegel) angetroffen (WOLF, 1859; FUCHS, 1964). Beim Bau des neuen Tunnels wurde im Westabschnitt eine 5 bis 10 m breite, ungefähr West-Ost streichende Störungszone mit staffelförmigen Abschiebungen gegen Nord bis Nordost angefahren (WEIDINGER, 1997; FÜRLINGER & STADLMANN, 2002). Diese Störungszone trennt vermutlich einen höher gelegenen, südlichen Teil des Wachberges vom nördlichen, grabenartig eingesenkten Teil, wo in den dort mindestens 90 m mächtigen Sanden in bis zu 44 m tiefen Prospektionsbohrungen die kristalline Basis nicht erreicht wurde. Auch in dem südlich von Melk gelegenen Melker Tunnel der Neuen Bahn wurde beim Bau die komplette oligozäne Schichtfolge angetroffen (HARZHAUSER & MANDIC, 2001; FÜRLINGER & STADLMANN, 2002). Dort liegen über den im Westen aufragenden und durch die Diendorfer Störung stark zerscherten Paragneisen und Amphiboliten östlich anlagernd die Pelite der „Pielach-Formation“. Die mit 10° bis 15° gegen Ost bis Nordost einfallenden tonig-siltigen Sedimente werden nach Osten von den Sanden der „Linz-Melk-Formation“ überlagert. Die Transgressionsfläche auf das Kristallin ist durch Abschiebungen tektonisch nachbewegt. Die rund 25 m mächtigen, dunkelgrauen bis blaugrauen Tone und Silte der „Pielach-Formation“ enthalten besonders im Übergangsbereich zum Melker Sand verstärkt Einschaltungen sandiger Lagen. Kennzeichnend sind in den Peliten mehrere Schillhorizonte, die am häufigsten *Acanthocardia bojorum* und *Anadara diluvii* gemeinsam mit *Crassostrea fimbriata*, *Perna aquitana*, *Polymesoda subarata sowerbii*, *Euspira helicina* und *Calyptraea chinensis* enthalten. Zusätzlich treten Lagen mit nahezu monospezifischen Massenvorkommen aus *Hydrobia* sp., *Tympanotonos margaritaceus*, *Turritella venus*, *Perna aquitana* oder *Crassostrea fimbriata* auf (HARZHAUSER & MANDIC, 2001).

Sandgrube am Wachberg östlich Melk

In der westlichen Grube am Wachberg, nahe des westlichen Portals des alten Bahntunnels, ist eine mehr als 50 m mächtige Abfolge der „Linz-Melk-Formation“ aufgeschlossen (Abb. 1, vgl. ROETZEL et al., 1983). In dem derzeit bei der nördlichen Grubeneinfahrt aufgeschlossenen basalen Bereich beginnt die Schichtfolge mit ca. 13 m einheitlichen, gelbbraunen bis gelbgrauen Feinsanden, feinsandigen Mittelsanden und Mittelsanden. Vereinzelt sind in 30 bis 40 cm mächtigen und oft lateral auskeilenden Sandkörpern Schrägschichtungsstrukturen erhalten, die einen überwiegenden Transport gegen Südwest bis Nordwest belegen. Die Sande beinhalten 10 bis 30 cm mächtige und lateral 1 bis 3 m verfolgbare Grobsand- und Feinkieslinsen, die manchmal als Bottomsets dieser undeutlich flach schrägschichteten Körper zu erkennen sind. Dazwischen sind auch 10 bis 20 cm mächtige, vorwiegend durch *Ophiomorpha*

verwühlte Horizonte eingeschaltet. Die Verwühdichte nimmt in den oberen 2 m deutlich zu, wobei dort vor allem Spuren von Seeiegeln und Einzelklappen von dickschaligen Bivalven auffallen. In einigen Bereichen dieser basalen Sande ist eine beginnende Bildung von kugelförmigen Konkretionen zu beobachten (Abb. 2).

Darüber setzt die Schichtfolge mit mehr als 4 m gelbbraunen bis gelbgrauen Mittel- bis Feinsanden fort. In diesem Abschnitt dominieren 25 bis 45 cm mächtige, intern schräggeschichtete Körpern mit grobsandig-kiesigen Bottomsets und manchmal kiesbelegten Leebältern.

Über diesem liegenden Bereich tritt ein nahezu im gesamten Grubenareal verfolgbarer, 5 bis 7 cm mächtiger, z.T. lignitischer Ton und Kohleton auf, von dem ein Wurzelhorizont in unterschiedlicher Dichte mindestens 0,5 m in den darunter liegenden Sand reicht (Abb. 1). Dieser Horizont wurde auch im neuen Bahntunnel angetroffen. Über dem lignitischen Horizont folgen, eingebettet in ca. 5 m mächtige, gut bis sehr gut sortierte Feinsande und mittelsandige Feinsande, mehrere Molluskenschillhorizonte. Die unbestimmbaren Schalen der Individuen sind vollkommen gelöst und nur mehr als limonitische Verfärbungen erhalten (Abb. 1). Auszählungen in dem unteren Schillhorizont zeigten, dass 25 % der Bivalven doppelklappig, 70 % der Einzelklappen mit der Wölbung nach unten und nur 5 % mit der Wölbung nach oben eingebettet sind. Die manchmal undeutlich schräggeschichteten Feinsande wechseln mit tonig-siltigen, z.T. lignitischen Lagen und grobsandig-kiesigen Einschaltungen, die mitunter fossile Hölzer mit *Teredo* enthalten.

In dem darüber folgenden, stark verwühlten, gelbgrauen bis graugelben, 4 bis 5 m mächtigen Feinsandhorizont sind die gehäuft vorkommenden, kugelförmigen Konkretionen mit Durchmessern bis 60 cm bemerkenswert. Diese wahrscheinlich frühdiagenetischen Konkretionen bildeten sich um organogene Kerne, meist um einen Molluskenrest oder einen großen Grabgang.

Die weitere, sehr einförmige, ca. 17 m mächtige Schichtfolge aus gelbgrauen bis gelbbraunen Fein- bis Mittelsanden wird von zwei 50 bis 80 cm mächtigen, sehr massiven Konkretionshorizonten unterbrochen. Aus diesen Horizonten stammt eine schlecht erhaltene Bivalven- und Gastropodenfauna mit *Perna aquitana*, *Glycymeris latiradiata*, *Crassostrea fimbriata*, *Habercardium tenuisulcatum*, *Arctica rotundata* und *Macrocallista beyrichi* sowie *Jujubinus* aff. *multicingulatus*, *Granulolabium plicatum*, *Tympanotonos margaritaceus*, *Euspira* cf. *helicina* und *Euthriofusus* cf. *szontaghi* (ROETZEL et al., 1983; HARZHAUSER & MANDIC, 2001).

Direkt im Liegenden des oberen Konkretionshorizonts sind in den Sanden mehrere 30 bis 55 cm mächtige, schräggeschichtete Sets zu finden, deren Leebältern auf einen Transport gegen Westen bis Nordwesten weisen. Das Hangende des Aufschlusses bilden weitere 20 m Fein- bis Mittelsande, in denen ca. 1 bis 2,5 m mächtige, schräggeschichtete Megasetts auffallen. Auch hier weisen die Schrägschichtungen auf eine Nordwest-gerichtete Strömung. Der Schwermineralgehalt der Sande am Wachberg ist mit 0,03 % bis 0,4 % äußerst gering. Das Spektrum der durchsichtigen Schwerminerale ist sehr homogen und wird von Granat neben Kyanit, Staurolith und Turmalin, manchmal auch Epidot dominiert. Obwohl der Melker Sand

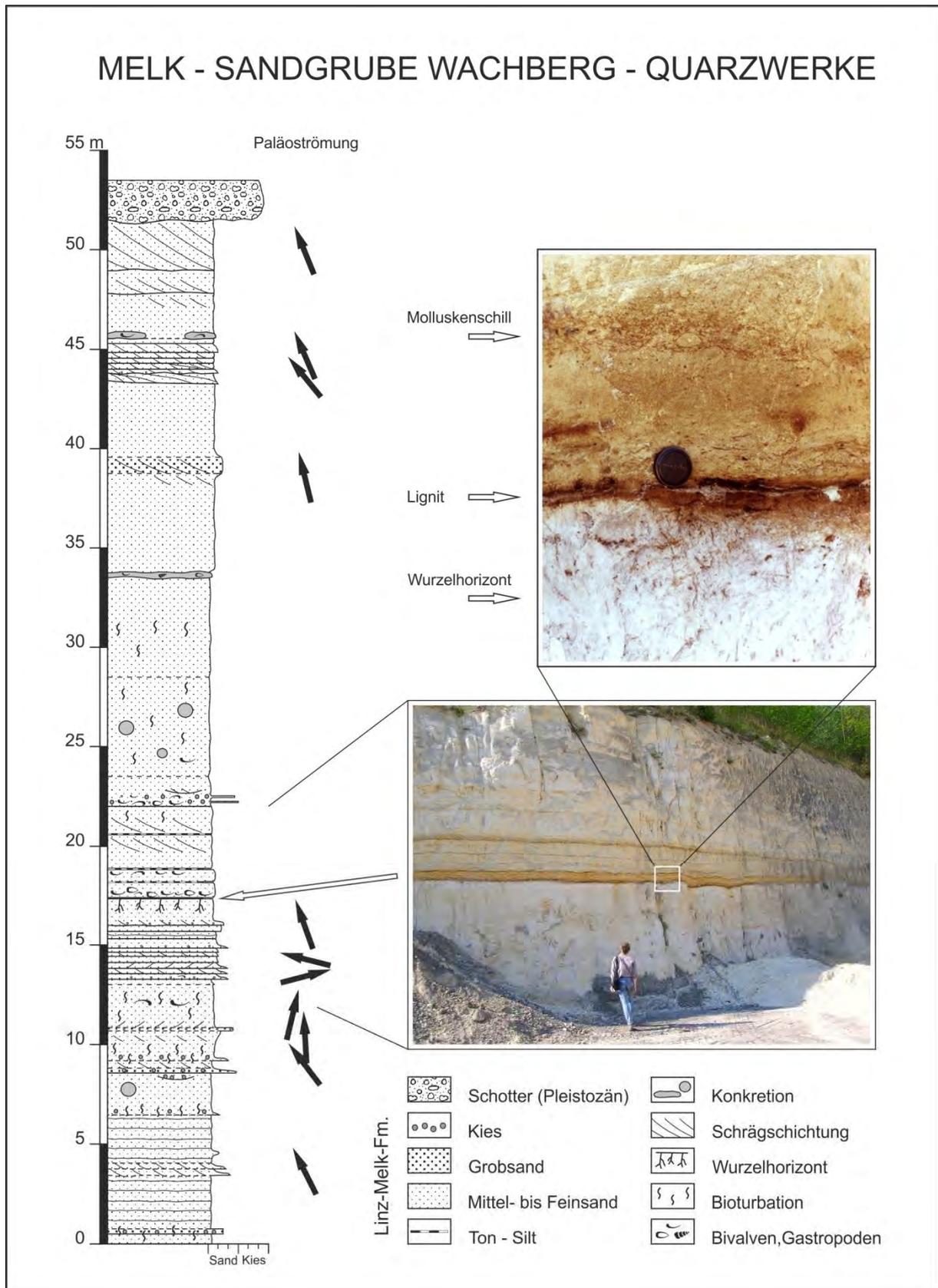


Abb. 1: Säulenprofil Sandgrube Melk-Wachberg mit Übersichts- und Detailfoto des Regressionshorizonts und Daten zu den Paläoströmungsrichtungen.

meist nicht zementiert ist, ist er durch die schlechte Rundung und gute Verzahnung der Einzelkörner in Verbindung mit einer starken mechanischen Verdichtung verfestigt. Dadurch ist der Sand in der Regel sehr standfest und ermöglicht in der Natur meistens steile Böschungswinkel (FÜRLINGER & STADLMANN, 2002). In manchen Bereichen, wie z.B. in dieser Grube in der Nähe der Diendorfer Störungszone, sind die Sande häufig von einem engen und steil stehenden Kluftnetz durchzogen. Die Kluftflächen fallen hier mit 60° bis 85° gegen NNW (340-350) und S bis SE (140-188) ein. Anhand von Leithorizonten, wie z.B. dem Lignithorizont, sind in der Grube auch Horst-Graben Strukturen mit Abschiebungen bis zu mehreren Metern zu erkennen.

Sandgruben am Wachberg nordwestlich von Roggendorf

Die hangende Fortsetzung der Schichtfolge in der Grube östlich Melk findet man in großen Gruben der Quarzwerke am südöstlichen Ende des Wachberges, nordwestlich von Roggendorf. Dort dominieren in den gelbbraunen bis gelbgrauen, feinsandigen Mittelsanden große, intern schräggeschichtete Sets, meist mit Mächtigkeiten zwischen 1,2 und 2 m. In einem Fall ist sogar ein mindestens 3,2 bis 5,5 m mächtiges, intern schräggeschichtetes Megaset abgeschlossen, dessen Leebblätter mehrfach von Reaktivationsflächen durchschnitten werden (Abb. 3, KRENMAYR & ROETZEL, 2000a). Dieser große, keilförmige Schrägschichtungskörper hat eine Länge von mindestens 100 m. Die einheitlichen, ebenflächigen bis sigmoidalen Schrägschichtungsblätter sind durch etwas siltreichere Lagen hervorgehoben und weisen meist auf eine Schüttung gegen Südwest bis West, selten auch gegen Nordwest. Innerhalb der Sets sind schichtparallele Horizonte mit zyklisch auftretender, dichter Verwühlung durch Seeigel bemerkenswert.



Abb. 2: Beginnende Konkretionsbildung in der Sandgrube Melk-Wachberg.

Unterhalb der derzeitigen Sandgrube am südöstlichen Ende des Wachberges, nordwestlich von Roggendorf, wurde 1944 eine unterirdische Stollenanlage für die Rüstungsindustrie (Kugellagerwerk der Steyr-Daimler-Puch AG) errichtet. Diese Stollen wurden von ca. 15.000 Zwangsarbeitern und KZ-Häftlingen aus dem KZ Melk unter unmenschlichen Bedingungen gebaut. Der Stollenbau kostete etwa 5.000 Menschen das Leben. Der Verein ARGE QUARZ bemüht sich nun die Geschichte dieser Stollenanlage aufzuarbeiten (www.quarz-roggendorf.at).



Abb. 3: Bis zu 5,5 m mächtiges, intern schräggeschichtetes Megaset einer submarinen Gezeitendüne in der Sandgrube NW Roggendorf.

Interpretation

Die Tone und sandigen Silte der „Pielach-Formation“, wie sie im Tunnel Melk oder auch im Stauraum des Kraftwerks Melk an der Basis der „Linz-Melk-Formation“ aufgeschlossen waren, können aufgrund der Molluskenfaunen als Ablagerungen geschützter Lebensräume von Lagunen und Ästuaren interpretiert werden (HARZHAUSER & MANDIC, 2001). Diese entstanden im Kiscellium am Beginn der oligozänen Transgression in Buchten am Rand der Böhmisches Masse. Dort waren ausgedehnte Schlammflächen von flachen Küsten begrenzt, wo typische Schlammküsten-Bewohner mit Arten des seichten Sublitorals siedelten. Aus den - wahrscheinlich Mangroven gesäumten - Küsten stammen die Schlamm-schnecken *Tympa-notonos margaritaceus* und *Granulolabium plicatum*. Ihre modernen Verwandten leben heute in dichten Populationen in und über der Gezeitenlinie und weiden Algen ab. Ihre leeren Schalen werden gerne von Einsiedlerkrebsen besiedelt und verschleppt. Die Schlammküste war

auch Lebensraum der Auster *Crassostrea fimbriata*, die aufgrund ihrer stabilen Calcitschalen zu den häufigsten Fossilien der „Pielach-Formation“ und „Linz-Melk-Formation“ gehört. Auch die Herzmuschel *Acanthocardia bojorum* ist ein typisches Fossil der ehemaligen Schlammküste. Die Riesenmiesmuschel *Perna aquitanica* besiedelte wahrscheinlich felsigere Habitate im Küstenbereich und war wie die modernen Miesmuscheln, zumindest als Jungtier mit Byssus angeheftet. In der vorgelagerten Sandküste in wenigen Zehnermetern Wassertiefe lebten seicht grabende Muscheln wie *Glycymeris latiradiata* und *Arctica rotundata*.

Mit Fortschreiten der Meerestransgression wurden über den lagunären Sedimenten sandige Ablagerungen des Litorals und seichten Sublitorals abgelagert. Die in der Grube Melk aufgeschlossene Schichtfolge beginnt knapp vor einer Regressionsphase mit seichtmarinen, strandnahen Sanden, die teilweise auch aus subaquatischen Dünen hervorgegangen sind.

Hinweise auf die danach folgende regressive Phase und die Ablagerung in einem vermutlich lagunären Seichtwasserbereich sind die lignitischen Tone und Kohletone mit einem basalen Wurzelhorizont und mehrere Molluskenschillhorizonte. Eine sehr geringe Strömungsgeschwindigkeit während der Ablagerung der Schille lässt sich aus der bevorzugten Einregelung der Einzelklappen mit der Wölbung nach unten erkennen (nach FUTTERER, 1978: 8,2 bis 19,2 cm/sec.)

Durch die palynologische Bearbeitung der Kohletone durch P. HOCHULI (in ROETZEL et al., 1983) ist die Einstufung in das unterste Egerium (tiefe NG.Z.I) wahrscheinlich, womit die Korrelation mit den ebenfalls während einer regressiven Phase abgelagerten Kohletonen und Klebsanden in der Grube am Hermannschacht, nordwestlich von Statzendorf möglich ist. Mit der darüber wieder einsetzenden Transgression werden zuerst Sande im eher niedrigenergetischen litoralen Bereich abgelagert, worauf auch die stärkere Verwühlung der Sande ein Hinweis sein kann.

Die beiden Konkretionshorizonte in der Grube Melk, in denen ehemals die meisten Fossilien gefunden werden konnten, sind wahrscheinlich Reste ehemaliger Schillhorizonte, die bei Stürmen abgelagert wurden. Die daraus stammenden Molluskenfaunen zeigen zusammengeschwemmte Assoziationen in denen vor allem Arten des Litorals und seichten Sublitorals auftreten. Typische grabende Formen aus dem Küstenbereich, wie Mytilidae und Potamididae treten gemeinsam mit sublitoralen Elementen wie *Arctica rotundata* und *Euthriofusus cf. szontaghi* auf (vgl. ROETZEL et al., 1983; HARZHAUSER & MANDIC, 2001).

Im oberen Profilteil sind durch die schräggeschichteten Sandkörper submarine Dünenfelder eines flachen Schelfgebietes dokumentiert, die sowohl in der westlichen Grube am Wachberg als auch in den östlichen Gruben bei Roggendorf auftreten. Diese Megasetts im hangendsten Bereich der Schichtfolge lassen eine weitere Vertiefung des Ablagerungsbereiches und eine bevorzugte Paläoströmung gegen Südwest bis Nordwest erkennen.

Da Sohlformen maximal die Höhe von 1/5 der Wassertiefe erreichen können in dem sie gebildet werden, muss diese – bezogen auf das 5,5 m mächtige Set – bis zu 30 m erreicht haben. Zahlreiche Detailbeobachtungen (und eindeutige Befunde in den zeitgleichen Sanden im

Raum Linz - Prambachkirchen in Oberösterreich) sprechen für das Vorhandensein von Gezeitenströmungen zur Zeit der Sedimentation. Diese erfuhren im Raum Melk, wo die südlich gelegenen Kristallinareale vermutlich als Inseln über die Meeresoberfläche aufragten, möglicherweise eine starke Fokussierung, womit die großen Setzmächtigkeiten in diesem Bereich erklärt werden können (KRENMAYR & ROETZEL, 2000a).

Die Gewinnung und Aufbereitung von Quarzsand im Raum Melk

Die Quarzwerke Österreich GmbH (www.quarzwerke.at) sind eine Tochtergesellschaft der international tätigen Quarzwerke Gruppe mit Sitz in Frechen, Deutschland. Der Unternehmensschwerpunkt liegt in der Gewinnung, Aufbereitung und Veredelung der Industrieminerale Quarz, Feldspat und Kaolin. In Österreich werden laut dem Österreichischen Montan-Handbuch (BMWfJ, 2012) die Werke Melk und St. Georgen an der Gusen sowie zwölf Abbaustandorte betrieben. In Niederösterreich sind dies die Abbaue Karlstetten, Wieland, Ober- und Unterwöbling (Hermannschacht), Winzing-Kleinrust (alle ÖK 50 Blatt 38 Krems) sowie Pöversding, Reithen III, Roggendorf, Neubach, Spielberg und Melk-Wachberg (alle ÖK 50 Blatt 55 Ober-Grafendorf), durchwegs mit Ziel auf die Feldspat führenden, quarzreichen Sande der „Linz-Melk-Formation“.

Im Werk Melk werden etwa 350.000 Tonnen Sand pro Jahr in verschiedenen Körnungen erzeugt, die in vielerlei Bereichen eingesetzt werden: in der Glasindustrie (Hohlglas, Grün- und Braunglas), in der Bauchemie (Fliesenkleber, Betonsanierung) und Gießereiindustrie, als Strahl-, Filter- und Fugensand, als Bausand (Estrich-, Putz- und Mauersand, Schleif- und Reibsand), sowie als Spiel- und Sportsande und nicht zuletzt im Hochwasserschutz. Weißglasqualität wird derzeit nur im Werk St. Georgen an der Gusen (Oberösterreich) erzeugt. Die Veredelung der Rohsande erfolgt in einer mehrstufigen Aufbereitung durch Vorreinigung in der Rohsandsiebmaschine, durch Reibwäsche zur Befreiung von Tonmineralen, danach folgt die Vor- und Hauptentschlammungsstufe. Zur Aufteilung des gereinigten Sandes nach Korngrößen wird eine Aufstromklassierung im Hydrosizer eingesetzt: der grobe Sand sinkt ab, der feinere Sand fließt über den Behälterrand. In der Flotationsanlage, die derzeit nur in St. Georgen in Betrieb ist, wird der Feldspat vom Quarz getrennt. Danach erfolgt die Entwässerung und allenfalls eine Feuertrocknung (Drehrohr- oder Wirbelschichtanlage) auf weniger als 0,1 % Restfeuchte.

Haltepunkt E2/2:

Pielachhäuser (Mauer-Formation)

(Bearbeiter: H. G. KRENMAYR)

Ortsangabe: ÖK 55 Ober-Grafendorf.

Aufschlusswand einer ehemaligen Kiessandgrube in einem Garten der Ortschaft Pielachhäuser (BMN M34: R: 684805, H: 341066, WGS84 E: 15°27'18,1", N: 48°12'17,4").

Thema: Grobklastische submarine Rinnenfazies der Mauer-Formation am Nordrand des Molassebeckens.

Lithostratigrafische Einheit: Mauer-Formation.

Alter: Unteres Ottnangium.

Eine allgemeine Einführung zur Mauer-Formation finden sie im Exkursionsführer zur Exkursion am 23.09.2013 (E1/3).

Beschreibung des Aufschlusses

Der ehemalige Kiessandabbau erschließt eine Fazies aus zahlreichen sich verschneidenden Rinnenfüllungen (Abb. 4, 5). Die einzelnen Rinnen sind einige Meter bis wenige Zehnermeter breit und zeigen eine Füllung aus teilweise ungeschichteten Fein- bis Mittel-kiespaketen mit größeren Geröllen und einzelnen Kristallinblöcken bis ca. 50 cm Durchmesser. Außerdem sind Grob- und Mittelsandpakete mit ebener Lamination, die der Rinnenmorphologie folgt, sowie vereinzelt, die Rinnenbasis markierenden, intern laminierten, massiven Pelitlagen und -paketen, die stellenweise flume structures zeigen und auch zu Pelitklasten-Schutt aufgearbeitet sein können, aufgeschlossen. Im Komponentenspektrum finden sich neben Material aus den kristallinen Rahmengesteinen auch vereinzelt Klasten aus Älterem Schlier (Egerium), makro-fossilreiche Kalksandsteine der Fels-Formation (unteres Eggenburgium) und reichlich resedimentierte Splitter von aragonitischen Molluskenschalen. Beim sandigen Material handelt es sich wahrscheinlich größtenteils um resedimentierte Melker Sande sowie Sande der heute völlig erodierten Fels-Formation.

Einige Rinnenfüllungen zeigen eine interne Korngrößenabnahme von Liegend nach Hangend („fining-upward“). Aus der Orientierung der Rinnenachsen, dem Einfallen der Laminae im Bereich eines Rinnenbodens und vereinzelt schräggeschichteten Sandkörpern kann eine Schüttung des Materials von WNW nach ESE abgeleitet werden. Aufschlüsse entlang der Zufahrtsstraße zu einer neuen Siedlung oberhalb des gegenständlichen Aufschlusses zeigten, dass die Fazies im Hangend zunehmend sandiger entwickelt ist und nur noch einzelne, geringmächtige Sedimentkörper mit kiesigem Material und vereinzelt größeren Komponenten auftreten. Der „fining-upward“-Trend setzt sich also fort.

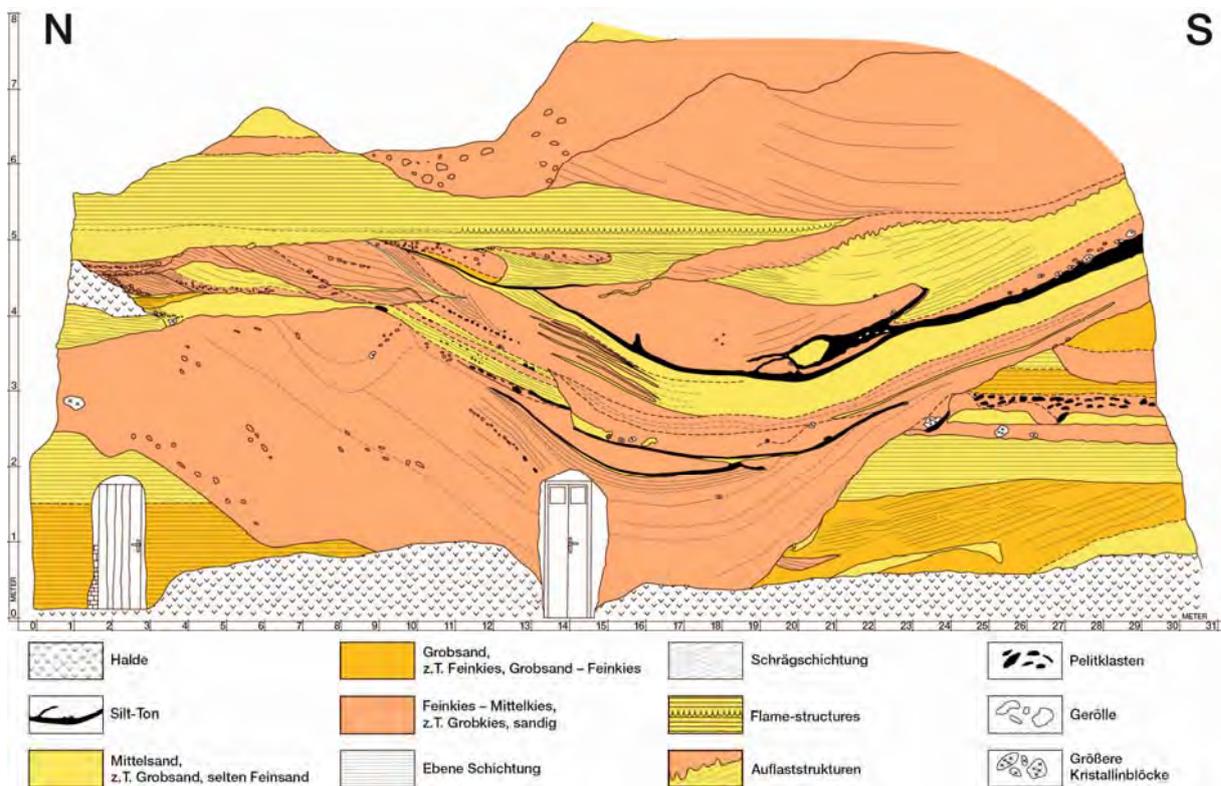
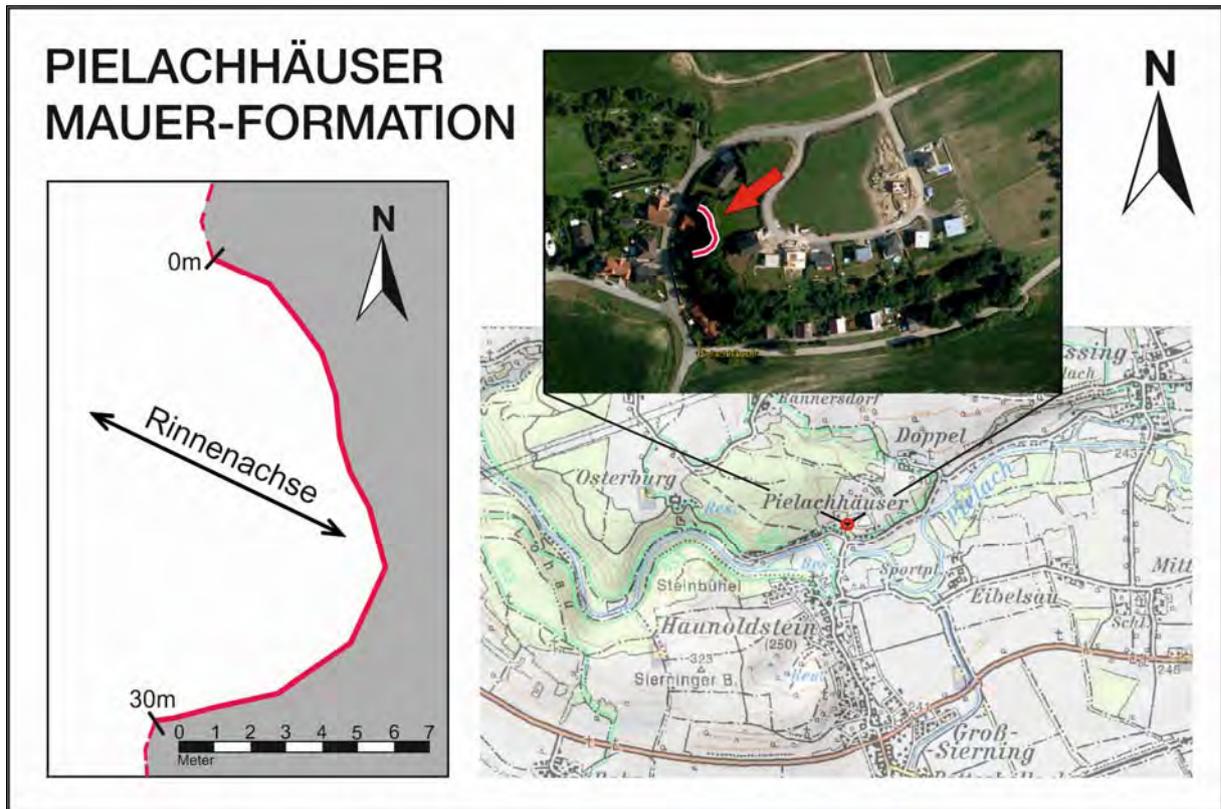


Abb. 4: Lage (oben) und Aufschlusskizze (unten) der ehemaligen Kiessandgrube in Pielachhüuser nach einer Aufnahme von R. ROETZEL & H. G. KRENMAYR (grafische Umsetzung: P. STROMBERGER); doppelt überhöht.



Abb. 5: Detail aus dem Mittelabschnitt des Aufschlusses in der ehemaligen Kiessandgrube in Pielachhäuser (vgl. Abb. 4).

Die Pelitintervalle führen eine arme, schlecht erhaltene Mikrofauna, die im Folgenden aufgelistet wird (Bearbeitung: C. RUPP, Probe 55/110/00-KR) (h: häufig, ns: nicht selten, s: selten, ss: sehr selten): Plankton (untergeordnet): *Globigerinita* sp., *Tenuitellinata angustumbilicata*, *Globigerina praebulloides*, *G. cf. praebulloides*, *G. ottnangiensis*, *Globigerinoides primordius*, *Paragloborotalia acrostoma*. Benthos: *Lenticulina inornata* ss, *Astacolus crepidulus* ss, *Bolivina concinna* ss, *Globocassidulina oblonga* ss, *Bulimina elongata* s, *Pappina cf. primiformis* ss, *Cibicidoides lopjanicus* s, *C. tenellus* ss, *Lobatula lobatula* ss, *Biapertorbis biaperturatus* ss, *Haynesina* sp. ss, *Nonion commune* ns, *Charltonina tangentialis* ss, *Gyroidinoides parvus* ss, *Hanzawaia boueana* ss, *Aubignyna* sp. ss, *Ammonia parkinsonia* ns, *A. tepida* h, *Elphidium subtypicum* ss, *E. glabratum* ss, *?Elphidiella dollfusi* ss, *E. heteropora* ss. Damit ist nur eine allgemeine Einstufung in das Untermiozän möglich.

Interpretation

Die aufgeschlossenen Sedimente werden als grobe submarine Rinnenfazies im Übergangsbereich zur sandigen Fazies der Prinzersdorfer Sande angesehen. Die Hauptmasse des Materials könnte von einem „fan-delta“ im Nordwesten des Verbreitungsgebietes der Mauer-Formation stammen. Von den Beckenflanken eingleitende, blockführende „debris-flows“ ha-

ben die submarine Rinnenfazies vermutlich zusätzlich gespeist, davon zeugt das meist kristalline Blockmaterial. Die fein-mittelkiesigen, weitgehend massigen Sedimentkörper können als Ablagerungen von „debris flows“, wahrscheinlich mit Übergängen zu hochkohäsiven Suspensionsströmen interpretiert werden, während die laminierten Sedimente bei starker Strömung von fließendem Wasser als Bodenfracht (Traktions- und Saltationstransport) abgelagert wurden. Nach der erosiven Ausgestaltung von neuen Rinnen stand offenbar in deren distalen Anteilen nicht immer sofort ausreichend grobes Material der Bodenfracht zur Verfügung, sodass es vorerst in Zeiten ruhigerer Strömung oder in Wasserstillstandsphasen (vgl. dazu die Ausführungen zu den Gezeitenströmungen beim Exkursionspunkt Zendorf in der Prinzersdorf-Formation) zur Ablagerung der feinkörnigen Schwebfracht und damit zur Ausbildung der erwähnten Pelitlagen und -pakete kommen konnte, die mehrfach an der Basis von Rinnen erhalten sind.

Die „fining-upward“ Abfolge innerhalb einzelner Rinnenfüllungen sind ein typisches Merkmal für die Ablagerungsdynamik im Bereich von „verlassenen“ Rinnen („abandoned channels“): Die starken Strömungen, die ursprünglich auch die erosive Ausgestaltung der Rinnen bewirkt haben, transportieren anfänglich sehr grobes Material, das schließlich auch am Rinnenboden abgelagert wird. Mit der zunehmenden Verfüllung und dem Seichterwerden der Rinne nimmt auch die Strömungsgeschwindigkeit und in der Folge die Korngröße des abgelagerten Materials ab. Mit der endgültigen Verfüllung der Rinne wird diese als Transportweg inaktiv, während sich parallel dazu, durch Verlagerung der Hauptströmungslinien, an anderer Stelle neue Rinnen ausbilden, die das weiterhin anfallende Material transportieren.

„Flame structures“ unterschiedlicher Dimension, die vor allem in Verbindung mit Pelitlagen teils eindrucksvolle Sedimentstrukturen darstellen, sind deutliche Hinweise auf die episodisch sehr rasche Sedimentation großer, grobklastischer Materialmengen in den submarinen Rinnenstrukturen. Die palökologische Interpretation der Mikrofossilassoziaton durch C. RUPP als Flachwasserfauna (seichtes Sublitoral) mit Anzeichen einer Größensortierung durch Transportprozesse passt ausgezeichnet in dieses Bild.

Haltepunkt E2/3:

Zendorf

(Bearbeiter: H.G. KRENMAYR)

Ortsangabe: ÖK 55 Ober-Grafendorf.

Aufschluss in einem Erdkeller in der Ortschaft Zendorf (BMN M34: R: 690975, H: 342306, WGS84 E: 15°32'17", N: 48°12'59").

Thema: Sandige Gezeitensedimente der Prinzersdorf-Formation in einem Erdkeller.

Lithostratigrafische Einheit: Prinzersdorf-Formation.

Alter: Unteres Otnangium.

Einleitung

Der Begriff „Prinzersdorfer Sande“ wurde von FUCHS (1969: A29) eingeführt. Der Name leitet sich von der Ortschaft Prinzersdorf, an der Westbahn im östlichen Teil des Kartenblattes ÖK 55 Ober-Grafendorf gelegen, ab, wo eine große Lehm- und Ziegelgrube existierte, die heute nahezu vollständig verwachsen ist. Die Formalisierung als „Prinzersdorf-Formation“ wurde von KRENMAYR (2003a: 462) vorgenommen, wobei der zwei Kilometer nordwestlich des Ortskerns von Prinzersdorf gelegene Aufschluss in einem Prallhang der Pielach, der eindeutig im Bereich der autochthonen Molasse liegt, als Typuslokalität ausgewählt wurde (BMN M34 R: 687912, H: 341941, WGS84 E: 15°29'52", N: 48°12'48"). FUCHS (1972: 216) und FUCHS et al. (1984) bezeichneten auch die Sedimente entlang des Nordrandes der allochthonen Molasse zwischen der Traisen und der Ortschaft Königstetten (SE Tulln) als „Prinzersdorfer Sande“. Diesem Konzept folgt auch die Darstellung auf der Geologischen Karte von Niederösterreich 1:200.000 (SCHNABEL et al., 2002) und in den zugehörigen Erläuterungen (ROETZEL, 2002). KRENMAYR (2003b) schloss diese Sedimente jedoch trotz einer möglichen, aber nicht nachgewiesenen altersmäßigen und faziellen Parallelität von der Prinzersdorf-Formation aus, da diese zu einer anderen tektonischen Einheit gehören. Auch hinsichtlich des Liefergebietes könnten sich Prinzersdorf-Formation und die genannten Sande östlich der Traisen unterscheiden, dafür steht ein Nachweis aber noch aus.

An der erwähnten Typuslokalität nordwestlich Prinzersdorf ist eine etwa sieben Meter mächtige Sedimentabfolge lateral über einige 10er-Meter weit erschlossen. Diese wird im liegenden Anteil von eben laminierten Peliten (Schlier) mit Zentimeter-dünnen Fein- bis Mittelsandlagen aufgebaut. Ein einzelnes, 25 cm dickes, laminiertes Sandpaket ist eingeschaltet. Über diesem Pelit-dominierten Abschnitt folgt eine lebhafte Wechselfolge von Fein- bis Mittelsand und Pelit, wobei der Sandanteil mit etwa 80 % dominiert. Die 10 bis 30 cm dicken Sandpakete mit stellenweise erhaltenen Schrägschichtungsstrukturen weisen eine extrem flachlinsenartige Geometrie auf. Vereinzelt und lagenweise angereicherte Pelitklasten sind häufig. Die Pelitintervalle sind meist nur durch feine Sandlaminae oder -linsen gegliedert, wobei völlig homogene, kompakte Pelitlagen eine Dicke bis zu 4 cm erreichen. Syndimentäre Entwässerungsstrukturen sind stellenweise vorhanden. Die Lagerung der Schichten ist grundsätzlich

horizontal, vermutlich haben aber synsedimentäre Gleitvorgänge in Teilen des Aufschlusses leichte Verstellungen verursacht. Spurenfossilien und Makrofossilien wurden nicht beobachtet.

Dieser Aufschluss ist insofern typisch, als die Prinzersdorf-Formation allgemein durch den vielfachen Wechsel von Sand- und Pelit-dominierten Sedimentpaketen im Dezimeter- bis Meterbereich gekennzeichnet ist, weshalb auch die alte Bezeichnung „Prinzersdorfer Sande“ durchaus irreführend war. Die zahlreichen Bohrungen und tiefen Einschnitte für den Ausbau der Westbahn zwischen Prinzersdorf und St. Pölten zeigten, dass die weitgehend Sand-dominierten Abschnitte, die selten mehr als 10 m mächtig sind, nur etwa ein Drittel der gesamten Abfolge ausmachen. Pelit-dominierte Abschnitte mit einem Sandanteil von wenigen Prozenten bis < 50 % überwiegen daher und wurden in den Bohrungen in einer Mächtigkeit bis > 20 m angetroffen. Die nachgewiesene Mächtigkeit der Prinzersdorf-Formation in diesen Bohrungen beträgt rund 50 m, wobei die tiefsten Bohrungen die Basis nicht erreicht haben und die Hangendgrenze erodiert ist.

In den Pelit-dominierten Abschnitten sind alle Übergänge von Linsenschichtung über wellige Wechsellagerung bis zu Flaserschichtung vorhanden. Auflaststrukturen („convolute bedding“) sind wiederholt zu erkennen. Typisch ist die im Unterschied zur benachbarten unterottungischen Beckenfazies extrem geringe Bioturbation. Einzig bei Bohrkernaufnahmen wurden selten feine Grabgänge auf den Schichtflächen und vereinzelt Stopfstrukturen in Sandlagen beobachtet. Strömungslaminationen auf den Schichtflächen dünner Sandlaminae und sandig gefüllte Erosionskolke zeigen, dass die Pelit-dominierte Sedimentation weniger durch ruhige Strömungsbedingungen, als durch einen Mangel an gröberklastischem Material verursacht wurde. Die Sand-dominierten Abschnitte lassen immer wieder Schrägschichtung und flachwellige Lamination mit Pflanzenhäcksellagen erkennen. Neben den typischen Fein- bis Mittelsanden treten in den Bohrungen entlang der Westbahn untergeordnet auch grobsandige und sogar feinkiesige Abschnitte auf. Die Sande können lagenweise konkretionär verfestigt sein, außerdem gibt es bis über zwei Meter große, unregelmäßig-laibförmige Konkretionen.

Ein für die Analyse des sedimentären Environments wichtiger Aufschluss in Prinzersdorf, hinter einem Haus an der Straße nach Uttendorf gelegen (BMN M34 R: 689500, H: 340400, WGS84 E: 15°31'09,7", N: 48°11'58,6"), zeigt innerhalb einer Sand-Pelit-Wechselfolge große, plastisch verformte Pelitklasten, die regellos in einer Matrix aus Fein- bis Mittelsand schwimmen. Dies belegt einen Transport durch hochkonzentrierte Suspensionsströme, deren Sedimentfracht wahrscheinlich in flachen und breiten Rinnenstrukturen zum Absatz kam. Auch die Auswertung von Siebanalysen ergab für Rinnensande typische Korngrößenverteilungen. Die Einspeisung des klastischen Materials in das Rinnensystem kann von Nordwesten her, aus dem Bereich der Mauer-Formation, angenommen werden, eine flächige Verteilung erfolgte dann durch Gezeitenströmungen (vgl. dazu die Aufschlussbeschreibung des Exkursionspunktes).

Die Foraminiferenfaunen aus der Prinzersdorf-Formation sind schlecht erhalten und arm. (pers. Mitt. C. RUPP, vergl. FUCHS, 1972: 216). Soweit auswertbar zeigen sie Flachwasserbedingungen an. Die Beifauna umfasst Radiolarien, Diatomeen, Schwammspikulae und vereinzelt Ostrakoden. Die stratigrafische Einstufung ins untere Ottnangium ergibt sich aus der Lagebeziehung zum Schlier der Beckenfazies und zur Mauer-Formation, aus denen jeweils besser erhaltene und reiche Faunen vorliegen.

Beschreibung des Aufschlusses Zendorf

Der Aufschluss in einem Sandkeller (Abb. 6) an der Hohlweg-Kreuzung zeigt 15-50 cm dicke, schräggeschichtete, flach linsenförmige, feinsandige Mittelsandkörper mit Reaktivationsflächen, die von 10-15 cm dicken, linsengeschichteten Pelitintervallen, z.T. aber auch Pelitklasten-Schuttlagen getrennt werden. Die Einfallrichtungen der Schrägschichtungsblätter sind breit gestreut, allerdings nicht in allen Sandpaketen erkennbar (Abb. 7). Die pelitischen Intervalle zeigen insgesamt ein leichtes Einfallen gegen ENE (078/08), das auch in den Aufschlüssen im Nahbereich erkennbar ist und eine leichte tektonische Verkippung anzeigt.



Abb. 6: Innenansicht des Sandkellers in Zendorf mit sandigen Gezeitsedimenten der Prinzersdorf-Formation.

Im Aufschluss finden sich keine Makrofossilien, auch Spurenfossilien konnten nicht erkannt werden. Eine aktuelle Bearbeitung einer Nannofossilprobe durch S. ČORIĆ erbrachte eine relativ reiche, gut erhaltene Nannopflora mit mehr als 50 % Umlagerungen aus Oberkreidesedimenten, die eine Einstufung in das Ottnangium ermöglicht (obere NN2-NN4, Auftreten von *Helicosphaera ampliaperta* und das Fehlen von *Reticulofenestra lockeri*). an miozänen

Formen treten auf: *Coccolithus pelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus*, *Helicosphaera ampliaperta*, *Reticulofenestra bisecta*, *R. gelida*, *R. pseudoumbilicus*, *Sphenolithus moriformis*, *Thoracosphaera saxea*, und *Zygrhablithus bijugatus*. An umgelagerten kreidezeitlichen Formen wurden gefunden:

Arkhangelskiella cymbiformis, *Biscutum ellipticum*, *Eiffellithus gorkae*, *Micula decussata*, *Reticapsa crenulata*, *Watznaueria barnesae*, *W. britannica* und *W. fossacincta*.

Auf die Schwermineralführung der Prinzersdorf-Formation wird im Einführungstext zu den Exkursionspunkten in der Mauer-Formation eingegangen. Etwa 30 m vom Sandkeller entfernt sind in liegender Position, in einem kleinen Aufschluss an der Hohlwegflanke, mehrere „Slumping“-Falten in einer pelitreichen Abfolge erschlossen.

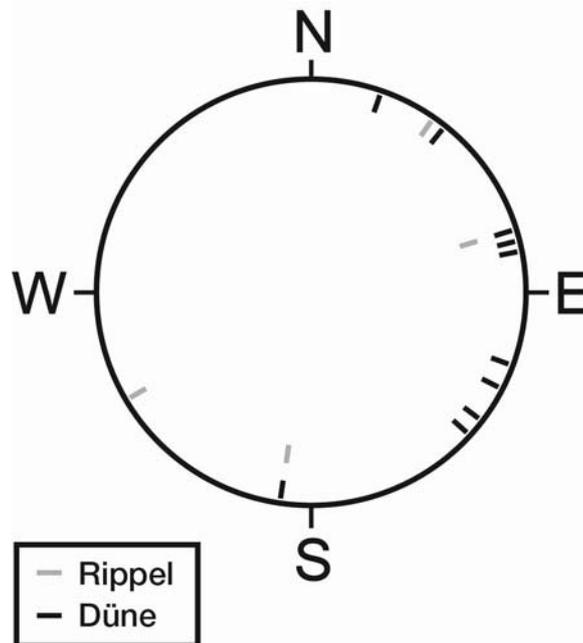


Abb. 7: Diagramm der Strömungsrichtungsindikatoren (Einfallswerte der Schrägschichtungsblätter von vier Rippeln und zehn subaquatischen Dünen) in dem Sandkeller in Zendorf.

Interpretation

Die aufgeschlossenen Sedimente werden als Ablagerung eines extrem seichtmarinen Dünenfeldes interpretiert, das sich innerhalb breiter und flacher, submariner Rinnenstrukturen oder in deren Nachbarschaft befand. Das breit gestreute Richtungsspektrum der gemessenen Schrägschichtungsblätter ist typisch für Gezeitenströmungen, wobei die dominante Strömungsrichtung gegen NE bis SE gerichtet ist. Weiters typisch für Gezeitensedimente ist der Wechsel von scharf begrenzten, dünnen Pelitlagen, die bevorzugt in der Wasserstillstandsphase zwischen Ebb- und Flutstrom zur Ablagerung gelangten und den schräggeschichteten Sandlagen und -paketen, die aus am Meeresboden wandernden Sandrippeln und -dünen hervorgegangen sind. Bei stärkerer Strömung, z.B. bei Stürmen, werden die Dünen entweder abgeflacht, dies führt zur Ausbildung von sogenannten Reaktivationsflächen, oder sogar ein-

geebnet, woraufhin die Dünen von neuem aufwachsen. Bei diesen erosiven Ereignissen werden häufig auch die Pelitpakete erodiert, ein Stück weit transportiert und als Pelitklasten-Schutt wieder abgelagert. Nahezu genau derselbe Faziestypus existiert z.B. auch in den unterottnangischen Atzbacher Sanden in Oberösterreich, wo er ebenso mit hochenergetischen Rinnensedimenten verknüpft ist (vgl. FAUPL & ROETZEL, 1987). Eine auffallende Differenz besteht im Fehlen von (erkennbaren) Spurenfossilien, wie diese in den Atzbacher Sanden in diesem Faziestypus recht häufig sind (UCHMAN & KRENMAYR, 2004). Eine Erklärung dafür steht noch aus.

Die „Slumping“-Strukturen in der pelitreichen Abfolge nahe des Sandkellers belegen die Existenz eines submarinen Reliefs, z.B. im Bereich einer Rinnenrandsituation, wo feinkörnige Sedimente des Zwischenrinnenbereiches in einem Prallhang der Rinne unterschritten werden und in diese eingeleiten.

Aufgrund der engen Verzahnung von Prinzersdorf-Formation und Mauer-Formation und der innerhalb der letzteren nachweisbaren Orientierung des Sedimenttransports in der Rinnenfazies gegen ESE (vgl. Exkursionspunkt Pielachhäuser) kann die Hauptmasse des Sedimentmaterials mit Sicherheit vom Kristallinmassiv und den von dort erodierten älteren Molassesedimenten abgeleitet werden. Dass eine geringe Zumischung von Material auch aus Süden kommend erfolgte, ist nicht auszuschließen und zumindest für die Suspensionsfracht anhand der aus der Rhenodanubischen Flyschzone umgelagerten kreidezeitlichen Nannofossilien belegt.

Haltepunkt E2/4:

Prater, St. Pölten

(Bearbeiter: H. GEBHARDT & S. ĆORIĆ)

Ortsangabe: ÖK 56 Blatt St. Pölten, nördliches Stadtgebiet von St. Pölten, Stadtteil Prater, nordwestlich der Straße Richtung Viehofen (BMN M34 R: 697468, H: 342748, WGS84 E: 15°37'34,5", N: 48°13'17,2").

Thema: Traisen-Formation (ehemalige „Oncophora-Schichten“).

Lithostratigraphische Einheit: Traisen-Formation, Pixendorf Gruppe.

Tektonische Einheit: Autochthone Molasse (alpin-karpatische Vortiefe Niederösterreichs).

Alter: Untermiozän, oberes Ottnangium (mittleres Burdigalium).

Die Traisen-Formation

Das Hauptverbreitungsgebiet der Sande, Konglomerate und Tone der Traisen-Formation liegt im Nordteil des Blattes ÖK 56. Die Traisen-Formation liegt auf *Robulus*-Schlier und ist im

Hangenden meistens von pleistozänen Sedimenten und selten von unterbadensischen Konglomeraten der Hollenburg-Karlstetten-Formation überdeckt. Bei der Traisen-Formation handelt sich um kalkfreie, gelblich-graue, glimmer- und quarzreiche fein- bis grobkörnige Sande und Sandsteine mit siltig-tonigen Zwischenlagen. Gelegentlich sind auch Kies- bzw. Konglomeratlagen und geringmächtige Ligniteinschaltungen ausgebildet.

Innerhalb Traisen-Formation können zwei unterschiedliche Lithofaziestypen unterschieden werden: eine überwiegend sand- bzw. sandsteindominierte Fazies mit seltenen cm- bis dm-mächtigen Tonlagen und eine von Ton und Siltstein dominierte Fazies, die an der Oberfläche deutlich weniger häufig vorkommt. Die sandsteindominierte Fazies ist durch dm bis mehrere m mächtige, massige Sandpakete repräsentiert. Nur selten konnten ebene Laminationen, normale Gradierungen oder Schrägschichtungen beobachtet werden. Schichtflächen sind meistens eben, kleine Rippelmarken sind sehr selten. In manchen Aufschlüssen treten Entwässerungsstrukturen im dm-Bereich auf. In sandigen Paketen kommen oft cm- bis dm-große Tonklasten („rip-up clasts“) vor, die in seltenen Fällen auch mehr als einen m Durchmesser erreichen können. Die seltener aufgeschlossenen Ton/Siltstein-dominierten Abfolgen bestehen aus cm- bis dm- Wechsellagerungen von Tonen und Silt- bis Mittelsandsteinlagen. Oft konnten ebene Lamination und kleine Rippeln beobachtet werden. Die tonigen Lagen von enthalten 56-72 % Schichtsilikate, 22-24 % Quarz und 2-10 % Feldspäte (POSCH-TRÖZMÜLLER et al., 2009).

In tonigen und sandigen Sedimenten aus einem Profil im Raum Grunddorf (Blatt Krems, ÖK 38), das von POSCH-TRÖZMÜLLER et al. (2009) untersucht wurde, dominieren die Schichtsilikate (34-61 %), gefolgt von Quarz (23-34 %). Andere Bestandteile treten mit weit geringeren Anteilen auf (Plagioklas 10-14 %, Alkalifeldspat 0-3 %, Dolomit 2-12 %, und Kalzit 0-5 %). Bei den Tonmineralen sind Smektit (40-55 %) und Illit-Glimmer (26-37 %) am häufigsten. Zusätzlich treten Chlorit (10-14 %), Kaolinit (2-7 %) und Vermiculit (3-5 %) auf.

Generell ist die Fossilführung in Sedimenten der Traisen-Formation, abgesehen von vereinzelten schlecht erhaltenen Molluskenresten und verkohlten Pflanzenresten, sehr ärmlich. Bei der Ortschaft Rassing, am Nordrand des Blattes ÖK 56, konnten MANDIĆ & ĆORIĆ (2007) folgende Molluskenvergesellschaftung bestimmen: *Limnopageticia moravica*, *L. cf. bavarica*, *L. aff. ammoni*, *L. cf. ammoni*, *Rzehakia partschi*, *R. socialis*, *Mytilopsis subclaviformis*, *M. cf. amygdaloides*, *M. nucleolus* und *Melanopsis impressa*. Diese Molluskenassoziation entspricht den Assoziationen der *Oncophora*-Schichten in Bayern oder Mähren und bestätigt die Einstufung der Traisen-Formation ins obere Ottnangium.

Die Typuslokalität (Haltepunkt E2/4)

Der Aufschluss Prater im nördlichen Stadtgebiet von St. Pölten wurde als Typusprofil für die Beschreibung der Traisen-Formation (Abb. 8, 9; GEBHARDT et al., 2013) ausgewählt. Rund 18 m gelblichgraue, massige Feinsand- und Mittel bis Grobsandlagen repräsentieren hier die sandsteindominierte Fazies der Traisen-Formation.

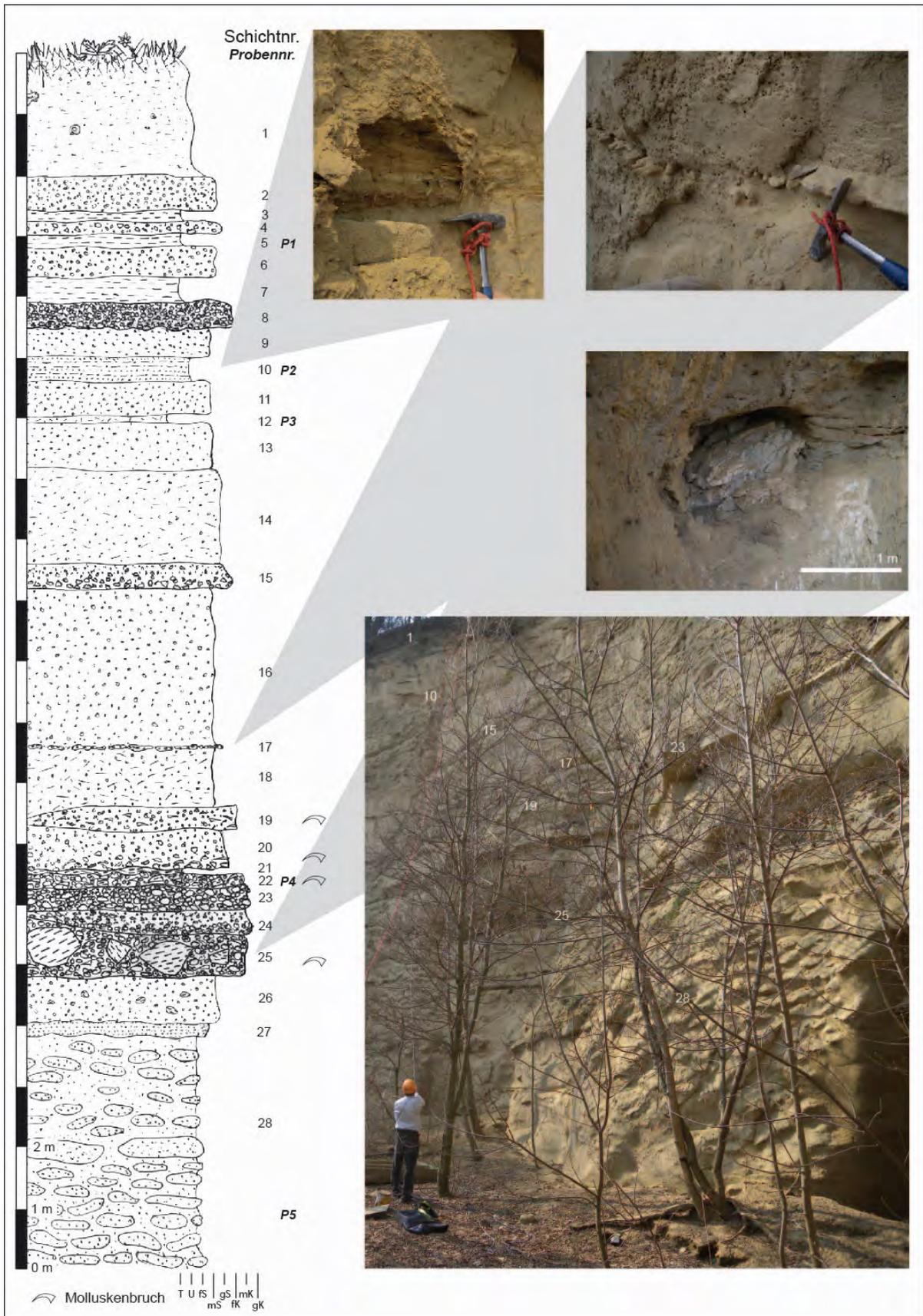


Abb. 8: Typusprofil der Traisen-Formation (aus GEBHARDT et al., 2013).

Im ca. 4 m mächtigen Feinsandstein im unteren Teil des Aufschlusses befinden sich harte, bis mehrere m große Sandsteinkonglomerate. In der Mitte des Profils ist eine breite und flache Rinnenstruktur mit umgelagerten, dm-großen Tonklasten zu sehen. Nach Korngrößenanalysen von Proben aus dem Profil am Prater reicht das Spektrum der Sedimente von tonig-sandigem Silt bis zu kiesigen Sand- und Gerölllagen. Das Profil ist im Hangenden von ca. 2 m mächtigem pleistozänem Löss mit Lössschnecken und Kalkkonglomeraten überdeckt (Abb. 8, 9).



Abb. 9: Übersicht über die Typlokalität der Traisen-Formation.

Das Ablagerungssystem

Aus den Sedimentstrukturen in den klastischen Ablagerungen der Traisen-Formation wie z.B. ebene Lamination, Entwässerungsstrukturen (Abb. 10) und Tonklasten („rip-up clasts“, Abb. 9) kann eine Ablagerung in einem hochenergetischem Bereich abgeleitet werden. Die endemische Molluskenassoziation von Rassing weist auf die Ablagerung im flachem Subtidal eines Brackwassersees mit Salinitäten von höchstens 18-19 ppm hin (MANDIC & ĆORIĆ, 2007). Der Bereich des Vorkommens der Traisen-Formation wurde bisher als Teil eines größeren Seesystems betrachtet, daß während des unterem Miozäns bestand (genauer: oberes Oligänium, mittleres Burdigalium; HARZHAUSER & MANDIC, 2008). Es es würde einen „sea level lowstand“ während des TB 2.1-Zyklus widerspiegeln (HAQ et al., 1988). Dem widersprechen allerdings die hochenergetischen Rinnenablagerungen und die ausschließlich umgelagerten Molluskenassoziationen. Daher sind andere, durch weitere Forschungsarbeiten näher zu spezifizierende, Ablagerungssysteme wahrscheinlicher.



Abb. 10: Entwässerungsstruktur aus dem unteren Teil der Aufschlüsse im Prater von St. Pölten (entspricht Einheit 28 in Abb. 9).

Haltepunkt E2/5:

Kiesgrube „Jägerbau“, Viehofener Kogel

(Bearbeiter: S. ĆORIĆ)

Ortsangabe: ÖK 56 Blatt St. Pölten, am Viehofener Kogel, nördlich von St. Pölten, 1 km westlich von Oberradlberg, (BMN M34 R: 699812 H: 34512, WGS84 E: 15°39'27,4", N: 48°14'26,5").

Thema: Hollenburg-Karlstetten-Formation am Viehofener Kogel.

Lithostratigraphische Einheiten: Hollenburg-Karlstetten-Formation und Traisen-Formation (*Oncophora*-Schichten).

Alter: Mittelmiozän, Unterbadenum, Obere Lagenidenzone; Langhium (Hollenburg-Karlstetten-Formation) und oberes Ottnangium (Traisen-Formation).

Am Nordrand des Blattes ÖK 56, genauer am Viehofener Kogel nördlich St. Pölten, befindet sich ein extrem grobklastischer, maximal 8 m mächtiger Sedimentkörper mit der Basis in einer absoluten Höhe von 315 m oder ungefähr 75 m über dem heutigen Traisenniveau (Abb. 11). Das polymikte, teilweise konglomerierte Blockwerk wurden ursprünglich von FUCHS (1972) und HAUER (1993) als die ältesten quartären (prä-Günz) Ablagerungen in der Umgebung von

St. Pölten bezeichnet. Bei den Komponenten in der Kiesgrube handelt es sich überwiegend um kalkalpines Material (Abb. 12-14), vor allem Hauptdolomit, Kössener Schichten (mit häufigen Schalenquerschnitten), Quarzit, Lunzer Schichten und Hollensteiner Konglomerate (münd. Mitteilung G. WESSELY). In unterem Teil des Profils kommen auch sehr häufig Sandsteingerölle aus der Flyschzone vor. Dabei handelt sich vor allem um angerundete bis gut gerundete, fein- und mittelkörnige Sandsteinblöcke, die oft mehr als einen Meter groß sind. Seltener treten auch bis 40 cm große, überwiegend eckige, leicht verfestigte Ton- und Sandklasten aus der unterlagernden Traisen-Formation (*Oncophora*-Schichten) auf. Gefügeelemente wie Gradierung oder Schichtung sind nur selten und undeutlich ausgeprägt, die großen Gerölle lassen aber häufig Imbrikation erkennen, ansonsten erscheint das Sediment weitgehend chaotisch. Die Matrix ist mittel- bis grobsandig entwickelt. Zwischen den Geröllen tritt gelegentlich ein hellgrauer kalzitischer Zement auf. Im Nordteil der Grube sind außerdem im hangenden Bereich massive Caliche-Bildungen vorhanden.

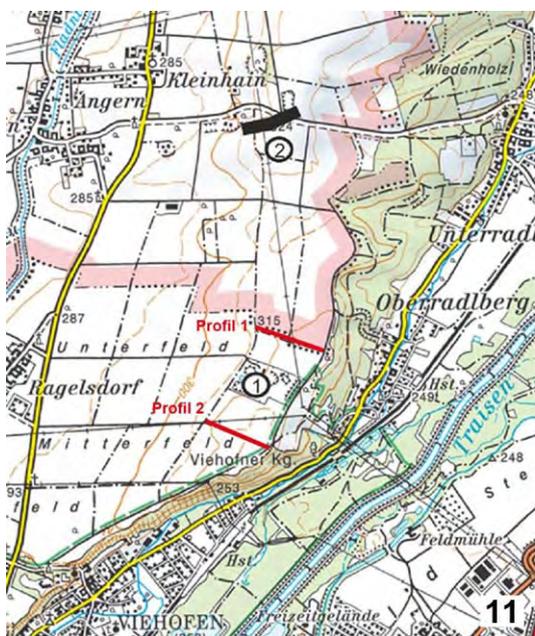


Abb. 11: Kiesgrube „Jägerbau“ (1); EVN Gasleitung (2) und Geoelektrikprofile (siehe auch Abb. 19).

Abb. 12: Breites Geröllespektrum der Konglomerate der Hollenburg-Karlstetten-Formation.

Die beschriebenen Grobklastika überlagern diskordant die Sedimente der Traisen-Formation (Abb. 13). Diese wird im gegenständlichen Aufschluss von grünlichen, in der Regel 30-80 cm mächtigen, schwach verfestigten, fein- bis mittelkörnigen Sandpaketen aufgebaut, die in Wechsellagerung mit 10-40 cm mächtigen Pelitpaketen stehen. In den sandigen Lagen der Traisen-Formation treten linsen- und kugelförmige Konkretionen von teilweise mehreren Metern Durchmesser auf (Abb. 15). Neben ebener Lamination als dominanter Sedimentstruktur konnten mehrfach Dezimeter-große syndesimentäre Entwässerungsstrukturen beobachtet werden (Abb. 16). In den grobklastischen Sedimenten der Kiesgrube „Jägerbau“ konnten keine Fossilien gefunden werden.



Abb. 13: Gut geschichtete Ablagerungen der Traisen-Formation (*Oncophora*-Schichten) mit Konglomeraten der Hollenburg-Karlstetten-Formation im Hangenden.

Abb. 14: Konglomerate der Hollenburg-Karlstetten-Formation in der Grube „Jägerbau“.



Abb. 15: Sandsteinkonkretionen aus der Traisen-Formation und Flyschgerölle aus der Hollenburg-Karlstetten-Formation.

Abb. 16: Syndepositionäre Entwässerungsstrukturen in Traisen-Formation.

Im Jahr 2012 schloss die Trasse des Bauloses B der EVN-Gasleitung Westschiene 1,6 km nördlich der Kiesgrube „Jägerbau“ (Abb. 11), in 315 m Seehöhe, auf einer Länge von 150 m graue Mergel mit gut gerundeten Geröllen auf. Die Komponenten sind hier maximal 40 cm groß und bestehen überwiegend aus kalkalpinem Material und Flyschsandstein. Diese Abfolge liegt wiederum mit einer Erosionsdiskordanz über Sedimenten der Traisen-Formation (*Oncophora*-Schichten) und kann ebenfalls der Hollenburg-Karlstetten-Formation zugeordnet werden (Abb. 17, 18). Die Schichtlücke zwischen Traisen-Formation und Hollenburg-Karlstetten-Formation umfasst das gesamte Karpatium.



Abb. 17: Konglomerate der Hollenburg-Karlstetten-Formation in der EVN Gasleitung 1,6 km nördlich der Grube „Jägerbau“.

Im Zuge der geologischen Kartierung wurden am Viehofener Kogel zwei geoelektrische Profile gelegt (Abb. 11, 19). In den Profilen 1 und 2 zeichnet sich eine N-S verlaufende flache Rinne ab. In den Profilen ist eine deutliche Abgrenzung zwischen den chaotischen Grobklastika und den gut geschichteten, feinkörnigeren Sedimenten der Traisen-Formation im Liegenden sichtbar. Die Basis der Grobklastika konnte in 315 m Seehöhe festgestellt werden.

Die grobklastischen Sedimente in der Grube „Jägerbau“ führen Gerölle bis über 1 m Durchmesser. Eine schwach ausgeprägte Dachziegellagerung besonders der Großgerölle und die rinnenförmige Struktur der Kieskörper weist auf eine Schüttungsrichtung von Süden nach Norden hin. Der Aufschluss liegt gegenwärtig und vermutlich auch bereits zur Zeit der Ablagerung der Hollenburg-Karlstetten-Formation rund 6 km (in Nord-Süd-Richtung) vom Nordrand der Rhenodanubischen Flyschzone entfernt. Der Transport der Sedimente über diese Mindestdistanz (die kalkalpinen Gerölle müssen natürlich entsprechend weiter transportiert worden sein) könnte in hochkonzentrierten Suspensionströmen erfolgt sein, wie diese – klimatisch ins Wärmeoptimum des Badenium passend – in Form von Schichtfluten in (semi-)ariden Gebieten mit episodischen Starkniederschlagsereignissen bekannt sind. Die dabei gebildeten Sedimente werden als Fanglomerate bezeichnet.

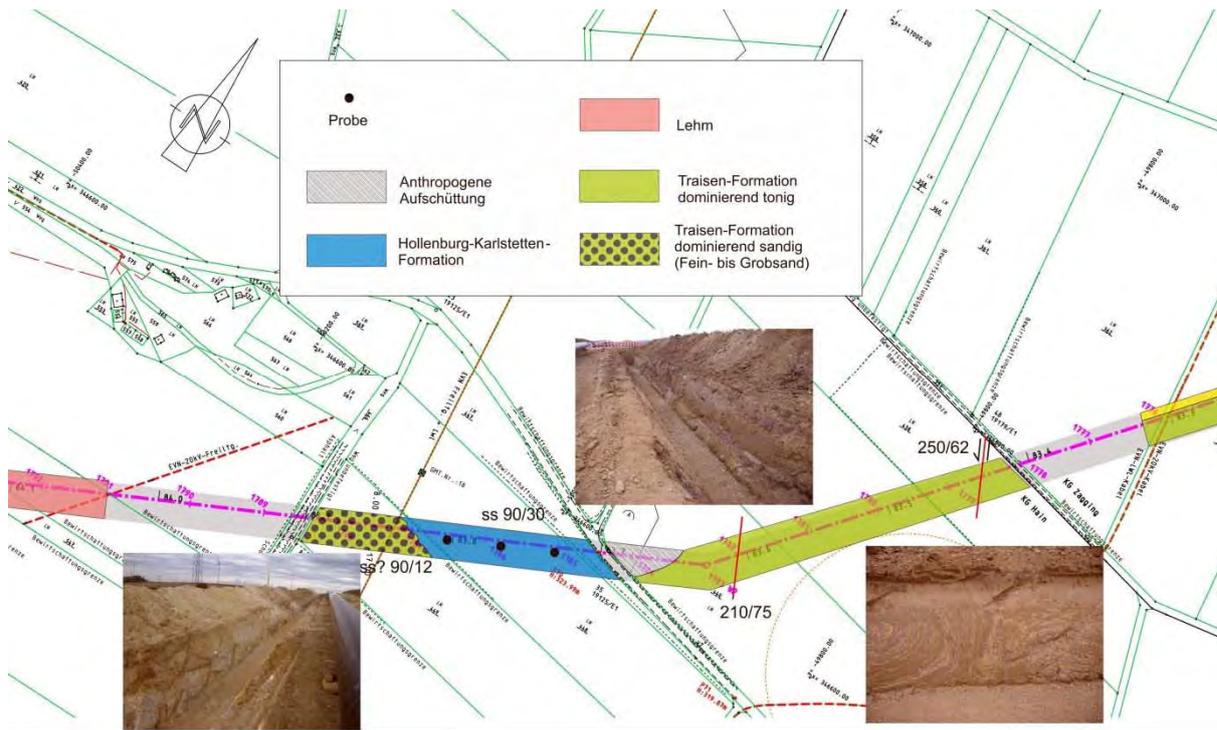


Abb. 18: Verlauf der Künette für die Gasleitung der EVN 1,6 km nördlich der Kiesgrube „Jägerbau“.

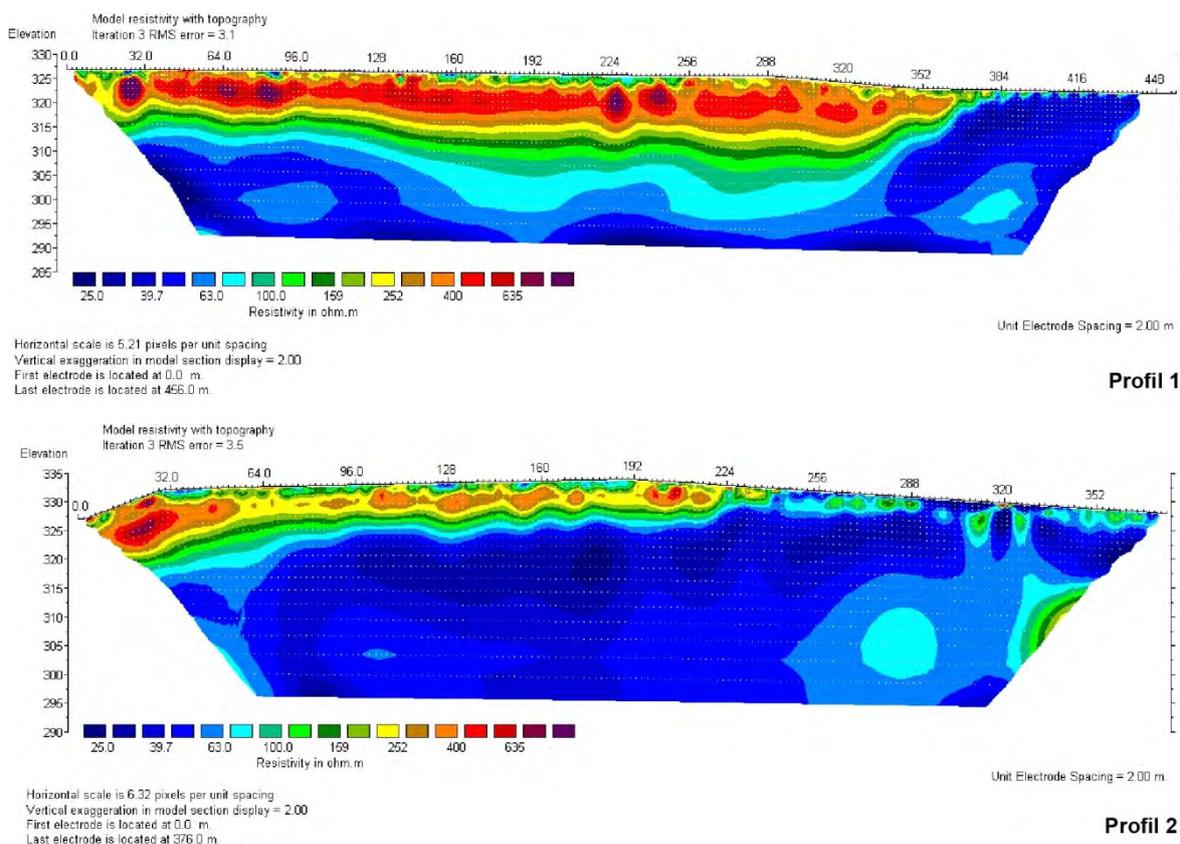


Abb. 19: Die Inversionsergebnisse der geoelektrischen Messungen entlang Profile 1 und 2 auf dem Viehofener Kogel (JOCHUM & ITA, 2008).

Auch die Caliche-Bildungen im Nordteil der Grube passen ins Bild der trocken-warmen Klimabedingungen, warum diese im Südteil der Grube nicht entwickelt sind, stellt allerdings eine offene Frage dar. Das Fehlen von Fossilien erlaubt keine genaue Alterseinstufung der Grobklastika am Viehofener Kogel. Die Einstufung ins Unterbadanium erfolgt aufgrund der Parallelisierung mit den lithologisch sehr ähnlichen und mikropaläontologisch entsprechend eingestuften Grobklastika im Bereich Großrust/Oberwölbling auf dem nördlich anschließenden Kartenblatt ÖK 38 Krems (FUCHS et al., 1984). Die grobklastischen Sedimente am Viehofener Kogel stellen das bis jetzt südlichste bekannte Vorkommen von Sedimenten der Hollenburg-Karlstetten-Formation dar.

Haltepunkt E2/6:

Untermamau - Sandgrube Spring

(Bearbeiter: R. ROETZEL, H. G. KRENMAYR, S. ČORIĆ & F. RÖGL)

Ortsangabe: ÖK 38 Krems. Sandgrube der Fa. Spring, ca. 900 m nordwestlich von Untermamau, ca. 250 m südwestlich der Heimkehrerkapelle (BMN M34 R: 695915, H: 346776; WGS84 E: 15°36'13,5", N: 48°15'25,3").

Bohrung Schaubing NÖ 03, 190 m südwestlich der Kapelle Schaubing, ca. 40 m westlich der Straße nach Flinsdorf. (BMN M34 R: 696918, H: 346862; WGS84 E: 15°37'02,1", N: 48°15'28,3").

Themen: Sedimentologie und Fazies der Melker Sande über Kristallin und Überlagerung durch Älteren Schlier. Erosionsdiskordanz und transgressive Überlagerung durch *Robulus*-Schlier. Schichtfolge der Bohrung Schaubing NÖ 03.

Lithostratigrafische Einheiten: „Linz-Melk-Formation“ (Melker Sande), Älterer Schlier, *Robulus*-Schlier, Traisen-Formation („*Oncophora*-Schichten“).

Alter: Oberoligozän-Untermiozän: Egerium (Melker Sande, Älterer Schlier), Ottnangium (*Robulus*-Schlier, Traisen-Formation).

Beschreibung

Nordwestlich von St. Pölten treten nördlich bis nordwestlich von Untermamau Sedimente aus dem Egerium und Ottnangium auf. Östlich einer Granulitaufragung liegen an der Basis Sande der „Linz-Melk-Formation“, die lokal von einem Erosionsrelikt von Älterem Schlier überlagert werden. Über einer Diskordanz folgt der *Robulus*-Schlier und in dessen Hangendem Sedimente der Traisen-Formation („*Oncophora*-Schichten“) (vgl. FUCHS, 1972; FUCHS et al., 1984). Der Großteil dieser Schichtfolge ist in einer Sandgrube nordwestlich von Untermamau einsehbar (vgl. KRENMAYR, 2002).

Der Abbau in der Grube Spring erschließt die Transgressionsfläche der „Linz-Melk-Formation“ (Melker Sande) über dem Granulit der Böhmisches Masse. Vertiefungen im geklüfteten Kristallinrelief sind mit grobsandig-kiesigem Material verfüllt. Unmittelbar über dem Kristallin zeigen die Sande einen etwa ein Meter mächtigen Bereich mit dichter Bioturbation. Ansonsten wirken die bis zu 16 m mächtigen Sande weitgehend strukturlos. Der Sand enthält zahlreiche, kleine, unregelmäßig geformte Konkretionen. Der hangende Anteil der Sande zeigt bereits die typische Lithologie des Übergangsbereichs in den Älteren Schlier in Form sehr schlecht sortierter, feinsandiger, z.T. sogar siltiger Grobsande bis Feinkiese.

In der Nordostecke der Grube sind über den Sanden noch wenige Meter der Beckenfazies des Älteren Schliers erhalten, die durch nachfolgende Erosion lateral auskeilen (Abb. 20). Es handelt sich um dunkelbraune bis schwarze, kleinstückig zerfallende, feinsandig-siltige Pelite mit guter Schichtung, die auch die typisch laibförmigen Mergelsteinkonkretionen enthalten.

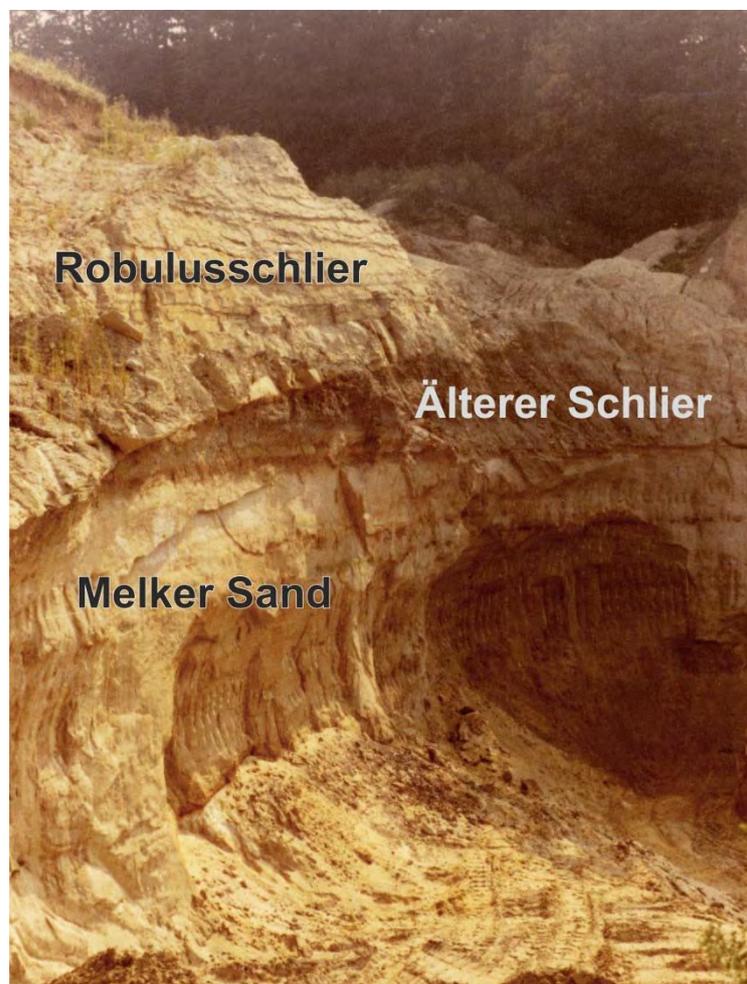


Abb. 20: Sandgrube Spring Untermamau. Winkeldiskordanz zwischen Melker Sand/Älteren Schlier und *Robulus*-Schlier.

Nach einer Schichtlücke folgt über einer Erosionsfläche mit einer Winkeldiskordanz der *Robulus*-Schlier des unteren Ottnangiums (Abb. 20). Unmittelbar über der Grenzfläche ist ein etwa

ein Meter mächtiger grobklastischer Horizont entwickelt, der zahlreiche aufgearbeitete Konkretionen aus dem Älteren Schlier enthält. Der *Robulus*-Schlier ist in seiner typischen Lithologie als monotone Abfolge von grauen, glimmerigen, schwach feinsandig-siltigen Mergeln entwickelt, in der sich feinlamierte und durch dichte Bioturbation weitgehend entschichtete Sedimentpakete im Dezimeter-Bereich vielfach abwechseln.

Die für das Ottnangium typische, kleinwüchsige Mikrofauna des *Robulus*-Schliers zeigt einen hohen Anteil planktischer Foraminiferen und eine reiche benthische Fauna, die auf einen Ablagerungsbereich im tiefen Sublitoral, in kühlem Wasser hindeutet. Im Plankton treten vor allem *Globigerina lentiana*, *G. ottnangiensis*, *G. praebulloides* und *G. steingeri* auf. Das Benthos setzt sich aus *Fontbotia wuellerstorfi*, *Lenticulina melvilli*, *Cibicidoides choproviensis*, *C. lopjanicus*, *C. ungerianus*, *Ammonia pseudobeccarii*, *?Charltonina* sp., *Caucasina cylindrica*, *Pullenia bulloides*, *Nonion commune* und *Elphidium minutum* zusammen. Zur Begleitfauna zählen Schwammspikel, Radiolarien, Diatomeen und selten Ostrakoden. Auch dünnschalige, grabende Mollusken sind anzutreffen.

Kalkiges Nannoplankton

Aus dem *Robulus*-Schlier im Aufschluss Untermamau wurde das kalkige Nannoplankton von drei Proben untersucht. Diese Proben enthalten eine gut erhaltene, kalkige Nannoflora mit einem hohen Anteil von *Coccolithus pelagicus* und *Helicosphaera ampliaperta*, die auf einen hohen Nährstoffgehalt in einem vollmarinen Milieu hinweisen. Die Einstufung in die Zone NN3/NN4 (MARTINI, 1971) erfolgte aufgrund des Auftretens von *Helicosphaera ampliaperta*, *Helicosphaera scissura* und dem Fehlen von *Triquetrorhabdulus carinatus* und *Sphenolithus heteromorphus*. Da der Zonenmarker *Sphenolithus belemnus* in den Proben nicht vorhanden ist, ist die Abgrenzung von NN3 zu NN4 nicht durchführbar. Die für das Eggenburgium/Ottnangium in der Zentralen Paratethys typische, endemische Form *Reticulofenestra excavata* konnte ebenfalls beobachtet werden. Dadurch konnte die ursprüngliche, von C. MÜLLER (in ROETZEL et al., 1983) durchgeführte Einstufung in die Zone NN2/NN3 revidiert werden. In den Proben wurden auch selten Umlagerungen aus der Oberkreide (Campan/Maastricht) mit *Arkhangelskiella cymbiformis* und *Prediscosphaera cretacea* festgestellt. Die Florenliste *Robulus*-Schlier von Untermamau beinhaltet: *Coccolithus pelagicus*, *Coccolithus* sp., *Cyclicargolithus floridanus*, *Helicosphaera ampliaperta*, *H. carteri*, *H. euphratis*, *H. scissura*, *Reticulofenestra excavata*, *R. minuta*, *R. pseudoumbilicus*, *Sphenolithus moriformis* und *Zygrhablithus bijugatus*. An Umlagerungen aus Campanium/Maastrichtium wurde gefunden: *Arkhangelskiella cymbiformis*, *Micula decussata*, *Prediscosphaera cretacea* und *Watznaueria barnesae*.

Bohrung Schaubing NÖ 03

Ungefähr 1 km östlich der Grube Spring, südwestlich von Schaubing wurde 1985 im Rahmen der Kohleprospektion am Südostrand der Böhmisches Masse die Bohrung Schaubing NÖ 03

bis in eine Tiefe von 146 m abgeteuft. Diese Bohrung traf an der Basis ab 130,97 m auf Granulit mit einer ca. 6 m mächtigen, tonig-sandigen Verwitterungsschwarte.

Mit einem schmalen basalen Geröllhorizont folgten über der Verwitterungsschwarte bis 111,9 m ca. 19 m dünn geschichtete, graue, tonige Silte mit geringmächtigen, sandigen Einschaltungen. Die Pelite führten häufig Fischschuppen und andere Fischreste sowie dünnschalige Bivalven. Die in Horizonten auftretende geringe, kleinwüchsige und verdrückte Foraminiferenfauna enthält im Plankton *Globigerina* cf. *ottnangiensis* und *G.* cf. *steiningeri* und im Benthos *Sigmoilinita* sp., *Bolivina dilatata*, *B.* cf. *subtumida*, *B.* cf. *korynoides*, *Cibicoides lopjanicus*, *Globocassidulina* sp., ?*Ammonia* sp. und *Nonion* sp.. Das Nannoplankton (det. J. KRHOVSKY, Prag) mit *Helicosphaera kamptneri*, *H. ampliaperta*, *Reticulofenestra pseudoumbilicus*, *R. gelida*, *Calcidiscus leptoporus* und *Geminilithella rotula* ermöglicht eine Einstufung in die Nannoplanktonzone NN4. Die Sedimente können damit mit dem *Robulus*-Schlier des unteren Ottnangiums korreliert werden.

Über dem *Robulus*-Schlier lagen bis 70,6 m mehr als 41 m sehr einheitliche, hellgraue, mm-dünn geschichtete Silte mit vielen Fischschuppen und seltenen kleinen Bivalven auf den Schichtflächen. Die großteils als „*Meletta*-Schlier“ ausgebildeten Sedimente führen auch hier bei 104 m eine ärmliche Foraminiferenfauna mit *Globigerina* cf. *steiningeri*, *G. ottnangiensis*, *Cassigerinella boudecensis*, *Tenuitella* sp. sowie *Pseudotriloculina* sp. und *Bolivina* sp. und bei 70,9 m meist pyritisierte Bolivinen (*Bolivina* cf. *korynoides*). Damit ist auch hier die Einstufung in das Ottnangium möglich, wobei am ehesten eine Parallelisierung mit der Fazies der Zellerndorf-Formation nördlich der Donau möglich ist.

Von 70,6 m bis 66,4 m waren darüber etwas mehr als 4 m meist karbonat- und fossilfreie, dunkelgraue Tone und mittelgraue Silte aufgeschlossen, die danach bis ca. 42 m von ca. 24 m mächtigen, ebenflächig geschichteten, kalkfreien, grauen Silten mit glimmerigen Feinsandzwischenlagen und seltenen Fischresten überlagert waren. Der oberste Teil der Bohrung erschloss eine 40 m mächtige intensive Wechsellagerung aus meist karbonatfreien, glimmerreichen, siltigen Fein- bis Mittelsanden und tonig-feinsandigen Silten. Diese hangende, ungefähr 70 m mächtige, kalkfreie Sedimentfolge kann der Traisen-Formation („*Onco-phora*-Schichten“) aus dem oberen Ottnangium zugeordnet werden. Das Bohrprofil wurde von einer 2 m mächtigen quartären Bedeckung abgeschlossen.

Interpretation

Die Schichtfolge in der Sandgrube Spring zeigt an der Basis die Sedimente der oberoligozänen Meerestransgression. Über dem Kristallin der Böhmisches Masse (Granulit) liegt ein grobklastisches Transgressionssediment, das nach oben in die Sande der „Linz-Melk-Formation“ in massiger Ausbildung übergeht. In dieser Grube konnten keine aussagekräftigen Sedimentstrukturen festgestellt werden. In vergleichbaren Sandgruben in der näheren Umgebung wurden in diesem Abschnitt der Schichtfolge großdimensionale Schrägschichtungsstrukturen

erkannt, die vermuten lassen, dass auch diese scheinbar massigen und sehr schlecht sortierten Sandpakete aus subaquatischen Dünen hervorgegangen sind. Darüber erfolgt der Übergang in die oberoligozäne Beckenfazies des Älteren Schliers.

Über einer deutlichen Erosionsdiskordanz folgen in der Grube Spring feinsandig-siltige Ablagerungen des *Robulus*-Schliers aus dem unteren Ottnangium. Die Schichtlücke an dessen Basis umfasst mindestens das gesamte Eggenburgium. Der basale Aufarbeitungshorizont enthält in der Grube Spring nur Komponenten des Älteren Schliers. Zeitgleiche Aufschlüsse in diesem Raum in der Mauer-Formation (vgl. Exkursionspunkte Pielachhäuser und Mauer) enthalten jedoch auch aufgearbeitete Komponenten mit einer Molluskenfauna aus dem Eggenburgium (vgl. FUCHS, 1964, 1972; AMRY, 1994; KRENMAYR, 2003c), die das ehemalige Vorhandensein, danach jedoch die vollkommene Erosion der Sedimente aus dem Eggenburgium in diesem Raum belegen. Mithilfe des kalkigen Nannoplanktons kann der *Robulus*-Schlier relativ ungenau in die Nannoplanktonzone NN3/NN4 (MARTINI, 1971) eingestuft werden. Eine genauere biostratigrafische Einstufung des *Robulus*-Schliers in das Untere Ottnangium ermöglicht jedoch die Foraminiferenfauna. Sedimentstrukturen, Mikro- und Makrofauna im *Robulus*-Schlier weisen auf ein flaches, vollmarines Meeresbecken mit schwachen Bodenströmungen hin. Da man in der Paratethys zur Zeit des Unteren Ottnangium von keinem Schelf-Kontinentalhang-Beckenprofil mehr sprechen kann, hat der fazielle Vergleich mit Sedimenten eines mittleren bis tiefen Schelfbereiches nur bedingte Gültigkeit.

In der Bohrung Schaubing NÖ 03 liegt der *Robulus*-Schlier des unteren Ottnangium direkt über dem Kristallin und geht nach oben in sehr monotone Fischschuppen-reiche Pelite („*Meletta*-Schlier“) über, die faziell mit der Zellerndorf-Formation nördlich der Donau verglichen werden können. Sedimente des mittleren Ottnangium konnten im Unterschied zu Oberösterreich bisher in Niederösterreich biostratigrafisch nicht nachgewiesen werden. Unklar ist, ob diese der Erosion zum Opfer fielen oder biostratigrafisch nicht abgrenzbar sind. Möglich erscheint auch, dass die Fischschuppen-reiche Fazies („*Meletta*-Schlier“) über dem *Robulus*-Schlier in der Bohrung Schaubing diesem Zeitabschnitt entspricht. Im Bahneinschnitt nordwestlich von St. Pölten, südöstlich der Mooshöfe (Blatt 56 St. Pölten), wurde jedenfalls eine Erosionsdiskordanz direkt über tonigen Einschaltungen der Prinzersdorf-Formation (unteres Ottnangium) festgestellt. Darüber lagen kalkfreie Ablagerungen der Traisen-Formation („*Oncophora*-Schichten“), die bereits ins obere Ottnangium eingestuft werden. Letztere wurden in der Bohrung Schaubing NÖ 03 als hangendstes Schichtglied mit einer Mächtigkeit von nahezu 70 m erbohrt.

Literatur

ABEL, O. (1904): Studien in den Tertiärbildungen des Tullner Beckens. - Jb. Geol. R.-A., 53, 91-140.

AMRY, D.D. (1994): Die Molluskenfauna aus dem Eggenburgium (Unter-Miozän) der „Blockschichten“ (Felsformation) vom Raum Melk-Krems (Niederösterreich). - 73 S., Unveröff. Dipl.-Arbeit Univ. Wien.

BMWFJ (BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, FAMILIE UND JUGEND) (2012): Österreichisches Montanhandbuch. - 291 S.

CŽJŽEK, J. (1853): Geologische Zusammensetzung der Berge bei Mölk, Mautern und St. Pölten in Niederösterreich. - Jb. Geol. R.-A., 4, 264-283.

ELLISON, F. (1942): Das Tertiär von Melk und Loosdorf. - Mitt. Alpenländischen Geol. Vereins, 33, 35-86.

FAUPL, P. & ROETZEL, R. (1987): Gezeitenbeeinflusste Ablagerungen der Innviertler Gruppe (Otnangien) in der oberösterreichischen Molassezone. - Jb. Geol. B.-A., 130, 415-447.

FUCHS, T. (1868): Conchylien aus dem Braunkohlenschurf mit *Cerithium margaritaceum* BROCC. bei Pielach nächst Melk. - Verh. Geol. R.-A., 1868, 216-217.

FUCHS, W. (1962): Bericht 1961 über Aufnahmen auf Blatt Obergrafendorf (55). - Verh. Geol. B.-A., 1962, A24-A26.

FUCHS, W. (1964): Tertiär und Quartär der Umgebung von Melk. - Verh. Geol. B.-A., 1964, 283-299.

FUCHS, W. (1968): Bericht 1966 über Aufnahmen auf den Blättern Obergrafendorf (55), St. Pölten (56), Spitz (37) und Krems (38). - Verh. Geol. B.-A., 1967, A24-A26.

FUCHS, W. (1969): Bericht 1968 über Aufnahmen auf den Blättern Obergrafendorf (55), St. Pölten (56) und Krems (38). - Verh. Geol. B.-A., 1969, A28-A31.

FUCHS, W. (1972): Tertiär und Quartär am Südostrand des Dunkelsteiner Waldes. - Jb. Geol. B.-A., 115, 205-245.

FUCHS, W., GRILL, R., MATURA, A. & VASICEK, W. (1984): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 38 Krems. - Geol. B.-A.

FÜRLINGER, W. & STADLMANN, T. (2002): Tunnel der HL-AG an der Westbahnstrecke Melk-Wachberg und Wienerwald. - In: SCHWAIGHOFER, B. & SCHNEIDER, J.F.: Baugeologisches Seminar: Vorträge 2000/01. - Mitt. Inst. Angew. Geol., Angew. Geowiss., 12, 41-64.

FUTTERER, E. (1978): Studien über Einregelung, Anlagerung und Einbettung biogener Hartteile im Strömungskanal. - N. Jb. Geol. Paläontol. Abh., 156, 87-131.

GEBHARDT, H., ČORIĆ, S., KRENMAYR, H.G., STEININGER, H. & SCHWEIGL, J. (2013): Neudefinition von lithostratigrafischen Einheiten des oberen Otnangium (Untermiozän) in der alpidisch-karpatischen Vortiefe Niederösterreichs: Pixendorf-Gruppe, Traisen-Formation und Dietersdorf-Formation. - Jb. Geol. B.-A., 153/1-4, in Druck.

GRILL, R. (1956): Aufnahmen 1955 auf den Blättern Krems a. d. Donau (38), Obergrafendorf (55) und St. Pölten (56). - Verh. Geol. B.-A., 1956, 42-46.

HAQ, B.U., HARDENBOL, J. & VAIL, P.R. (1988): Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea level changes. In: WILGUS, C.K. (Ed.): Sea-level Changes - An Integrated Approach. - SEPM Spec. Publ., 42, 71-108.

HARZHAUSER, M. & MANDIC, O. (2001): Late Oligocene gastropods and bivalves from the Lower and Upper Austrian Molasse Basin. - In: PILLER, W.E. & RASSER, M.W. (Eds.): Paleogene of the Eastern Alps. - Österr. Akad. Wiss., Schriftenr. Erdwiss. Komm., 14, 671-795.

HARZHAUSER, M. & MANDIC, O. (2008): Neogene lake systems of Central and South-Eastern Europe: Faunal diversity, gradients and interrelations. - *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 260, 417-434.

HAUER, F. (1993): Quartär- und hydrogeologische Bearbeitung des Beckens von St. Pölten (Niederösterreich). - 97 S., Diplomarbeit an der Formale-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien.

JOCHUM, B. & ITA, A. (2008): Geoelektrische Messungen bei St. Pölten (NÖ) 2008. - 26 S., hausinterner Bericht, Geol. B.-A.

KRENMAYR, H.G. (2002): Untermamau - Sandgrube Spring. - In: KRENMAYR, H.-G. & ROETZEL, R.: Exkursionen in die niederösterreichische Molassezone südlich der Donau. - *Molasse-Treffen 2002*, Wien 5.-7. April 2002, 5 S.

KRENMAYR, H.G. (2003a): Bericht 2001 und 2002 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 55 Obergrafendorf. - *Jb. Geol. B.-A.*, 143, 461-464.

KRENMAYR, H.G. (2003b): Bericht 2002 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 57 Neulengbach. - *Jb. Geol. B.-A.*, 143, 464-465.

KRENMAYR, H.G. (2003c): Bericht 2000 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 55 Obergrafendorf. - *Jb. Geol. B.-A.*, 143, 351-353.

KRENMAYR, H.G. & ROETZEL, R. (2000a): Mega-scale cross-stratified beds in tide-influenced Egerian sands of the Austrian Molasse. - *Meeting of the Molasse Group, Abstracts*, Kempten (Allgäu), April 2000, S. 20.

KRENMAYR, H.G. & ROETZEL, R. (2000b): Die lithostratigraphische Formalisierung der Melker- und Linzer Sande: Die „Linz-Melk-Formation“. - *Austrostrat 2000*, 24.-26. November 2000 Gossendorf/Stmk. Vortragskurzfassungen und Exkursionsführer. - *Ber. Inst. Geol. Pal. Karl-Franzens-Univ. Graz*, 2, S.10.

MANDIC, O. & ČORIĆ, S. (2007): Eine neue Molluskenfauna aus dem oberen Ottnangium von Rassing (NÖ) - taxonomische, biostratigraphische, paläoökologische und paläobiogeographische Auswertung. - *Jb. Geol. B.-A.*, 147, 387-397.

MARTINI, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. - *Proceedings of the II Planktonic Conference*. - 739-785, Ed. Tecnoscienza.

NOWACK, E. (1921): Studien am Südrand der Böhmisches Masse. - *Verh. Geol. St.-A.*, 1921, 37-47.

POSCH-TRÖZMÜLLER, G., PERESSON, M., ATZENHOFER, B., ČORIĆ, S., EGGER, H., HASLINGER, E., HEINRICH, M., KOLLARS, B., LIPIARSKI, P., MOSHAMMER, B., RABEDER, J. & ROETZEL, R. (2009): Begleitende geowissenschaftliche Dokumentation und Probenahme an Bauvorhaben in den niederösterreichischen Voralpen und in der Molassezone mit Schwerpunkt auf rohstoffwissenschaftliche, umweltrelevante und grundlagenorientierte Auswertungen. - *Projekt NC 63 / 2006-2008, Jahresendbericht 2008*, Geol. B.-A, 139 S.

POŠEPNÝ, F. (1865): Oligocene Schichten bei Pielach nächst Melk. - *Verh. Geol. R.-A.*, 1865, 165-166.

ROETZEL, R. (2002): 2.2. Molasse (T2 - T5). - In: SCHNABEL, W. et al.: *Geologische Karte von Niederösterreich 1:200.000. Legende und kurze Erläuterungen*. - 24-28, Land Niederösterreich und Geol. B.-A.

ROETZEL, R., HOCHULI, P. & STEININGER, F. (1983): Die Faziesentwicklung des Oligozäns in der Molassezone zwischen Krems und Wieselburg (Niederösterreich). - *Jb. Geol. B.-A.*, 126, 129-179.

SCHNABEL, W., BRYDA, G., EGGER, H., FUCHS, G., MATURA, A., KRENMAYR, H.G., MANDL, G.W., NOWOTNY, A., ROETZEL, R., SCHARBERT, S. & WESSELY, G. (2002): Geologische Karte von Niederösterreich 1: 200.000. - 47 S., Land Niederösterreich und Geol. B.-A., Wien.

SCHNABEL, W., KRENMAYR, H.G. & LINNER, M. (2012): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000. 55 Ober-Grafendorf. - Geol. B.-A.

WEIDINGER, F. (1997): Die Umfahrung Melk - Vortrieb zweier Eisenbahntunnel in verfestigten Sanden. - Felsbau, 15, 522-525.

WOLF, H. (1859): Geologische Studien beim Bau der Kaiserin Elisabeth-Westbahn zwischen Wien und Linz. - Verh. Geol. R.-A., 1859, , 36-38.

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