

Die Gryphaeensandstein- und Numismalismergel-Formation bei Mittelricht/Oberpfalz (Sinemurium-Pliensbachium)

The Gryphaeensandstein and Numismalismergel Formation near Mittelricht/Oberpfalz (Sinemurian-Pliensbachian)

VON GERNOT ARP¹

ARP, G. (2016): Die Gryphaeensandstein- und Numismalismergel-Formation bei Mittelricht/Oberpfalz (Sinemurium-Pliensbachium). – Geologische Blätter für Nordost-Bayern, **66**: 13-26, 6 Abb., 1 Tab., Erlangen

Kurzfassung: Drei temporäre Aufschlüsse bei Mittelricht nahe Neumarkt i.d.Opf. ermöglichen eine Beschreibung des transgressiven tieferen Schwarzzuras in diesem an natürlichen Aufschlüssen armen Gebiet. Ein Sandabbau nahe Kittenhausen zeigt fluviatile Arkosen der Bayreuth-Formation mit Schüttungsrichtung nach Nordwesten, welche von ersten marinen Grobklastika der Gryphaeensandstein-Formation mit erosiver Basis überlagert werden. Ein Straßeneinschnitt südlich Forst zeigt die feinkiesige Gryphaeensandstein-Formation mit 1,75 m Mächtigkeit. Der Bau eines Güllebehälters in Mittelricht erschloss die nachfolgende 1,7 m mächtige Numismalismergel-Formation. Damit kann erstmals das in der älteren Literatur mehrfach erwähnte Profil der Numismalismergel-Formation von Mittelricht revidiert und vervollständigt werden. Diese belemnitenreiche Wechselfolge aus bioklastischen Mikritbänken und Mergeln weist alle typischen Leitbänke der Region auf. Die »Davoei-Platte« ist allerdings entgegen ihrem Namen der Ibex-Zone zuzuordnen, wohingegen die Davoei-Zone erst in den darauffolgenden »Zwischenmergeln« nachgewiesen werden konnte. Die Amaltheenton-Formation, hier nur mit ihren untersten Dezimetern erschlossen, setzt über einer Schichtlücke mit einer Lage Echinodermenschutt-Mergel der Spinatum-Zone ein, gefolgt von blaugrauen monotonen Tonmergeln. Die Aufschlüsse bestätigen die bisherigen Erkenntnisse zum lithostratigraphischen Aufbau des tieferen Schwarzzuras dieser

¹Georg-August-Universität Göttingen, Geowissenschaftliches Zentrum, Goldschmidtstraße 3, D-37077 Göttingen; Email: garp@gwdg.de

Region, liefern präzisierte Mächtigkeitsangaben, und korrigieren einzelne ältere stratigraphische Angaben.

▪ **Schlüsselwörter:** *Schwarzjura-Gruppe, Unterer Jura, Lithostratigraphie, Frankenalb*

Abstract: Three temporary exposures near the village Mittelricht near Neumarkt i.d.Opf. enable a description of the lowermost Jurassic transgressive sedimentary succession in this outcrop-poor region. A sand pit exhibited fluvial arkoses of the Bayreuth Formation, with cross-stratification indicating a paleocurrent to Northwest. These arkoses are unconformably overlain by the first marine, coarse-grained clastics of the 1,75 m thick Gryphaeensandstein Formation. The construction of a manure pit provided a complete section of the successive, 1,7 m thick, Numismalmergel Formation. This exposure enabled the revision and completion of the Numismalmergel section of Mittelricht, a section mentioned several times in early geological descriptions of this region. The belemnite-rich alternation of bioclastic micrites and marls exhibits all lithostratigraphic marker beds of this region. However, the »Davoei bed« is to be placed, despite of its name, into the Ibex zone, while the Davoei zone is represented by the subsequent marl bed. After a further unconformity, the Amaltheenton-Formation starts with a thin layer of echinoderm debris, followed by bluish-grey monotonous marly claystones of the Spinatum zone. The new exposures confirm previous knowledge on the lithostratigraphic succession of the lowermost Jurassic of this region, refine thickness data, and revise some previous stratigraphic interpretations.

▪ **Keywords:** *Schwarzjura Group, Lower Jurassic, lithostratigraphy, Franconian Alb*

Einleitung

Die Schwarzjura-Gruppe im Gebiet von Neumarkt i.d.Opf., mittlere Frankenalb (Abb. 1), setzt mit einer geringmächtigen transgressiven marine Abfolge von Grobklastika und Karbonaten diskordant über der limnisch-fluviatilen Keuper-Gruppe ein. Erste jurassische Sedimente sind wenige Meter fluviatile Arkose-Rinnen der Bayreuth-Formation (Hettangium), gefolgt von ebenso geringmächtigen marinen Grobklastika der Gryphaeensandstein-Formation (Sinemurium) und Karbonaten der Numismalmergel-Formation (Pliensbachium) (LAHNER & STAHL 1969; PETERSEN-KRAUSS 1985; BLOOS et al. 2005).

Natürliche Aufschlüsse der Formation fehlen in dieser Gegend aufgrund geringer Reliefunterschiede im Ausstrich der Schwarzjura-Gruppe, sodaß KRUMBECK (1936: S. 171) hier »fast von einer toten Landschaft« sprechen möchte. Viele stratigraphische Angaben zum Schwarzjura dieser Region beruhen daher entweder auf Bohrungen (SALGER & SCHMIDT-KALER 1978; SCHMIDT-KALER 1981) oder älteren Arbeiten, welchen noch temporäre Gruben zur Gewinnung von Wegematerial zur Verfügung standen (SCHRÜFER 1861; SCHMIDT 1925; KRUMBECK 1936; BERGLER 1937). Schon bei der Erstellung des geologischen Kartenblattes von Neumarkt i.d.Opf. waren diese Gruben jedoch nicht mehr zugänglich (LAHNER & STAHL 1969). Bei Mittelricht wurde aus einer dieser Gruben bereits von SCHRÜFER (1861: S. 22f.) eines der ersten Numismalmergel-Profile dieser Region beschrieben:

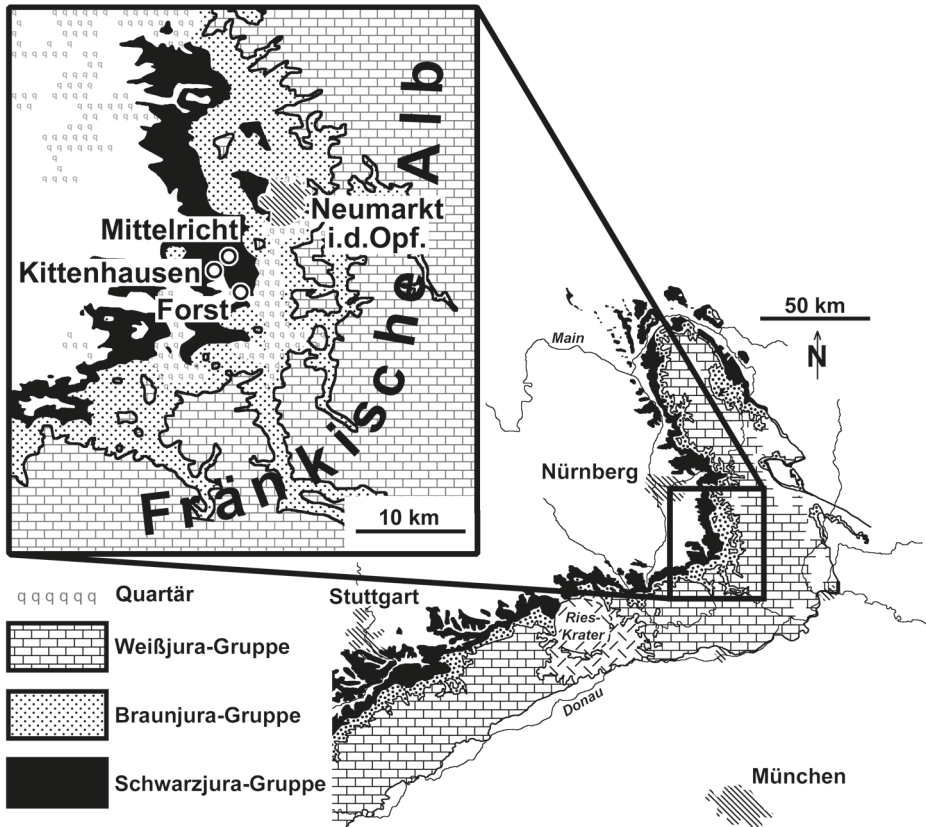


Abb. 1: Geologische Überblickskarte und Lage der untersuchten Profile nahe Mittelricht bei Neumarkt i.d.Opf., Nordbayern.

Fig. 1: Geological overview map and location of the investigated sections at Mittelricht near Neumarkt i.d.Opf., northern Bavaria.

»Unter der Dammerde befindet sich zunächst eine dünne Lage harter plattenförmiger Steine;- auf diese folgt eine gegen 3 Fuss starke grau gelbe Mergelschicht mit zahlreichen Exemplaren von *Belemnites elongatus*; zu unterst lagert eine mächtigere Schicht von derselben mineralogischen Beschaffenheit wie die oberste Lage. Das Gestein ist ein sehr harter, dunkler Kalkmergel mit eingesprengten Quarzkörnern und gleicht in manchen Handstücken vollkommen der Arietenschicht-Quarzbrecie des nördlichen Franken. Die Mächtigkeit kann ich nicht näher angeben, weil der Steinbruch nicht tief genug hinabging.« Ferner erwähnt er das »häufige Vorkommen der *Gryphaea gigas*, welche in den schönsten Exemplaren im Gesteine liegt.«

Später wird das Profil von Mittelricht von WAAGEN (1864: S. 35), GÜMBEL (1891: S. 259) und REUTER (1927) erwähnt. Eine detailliertere Beschreibung erfolgte jedoch nur durch SCHMIDT (1925), mit Ergänzungen durch KRUMBECK (1936), wobei jedoch auch hier Gryphaeensandstein und Numismalmergel nicht vollständig

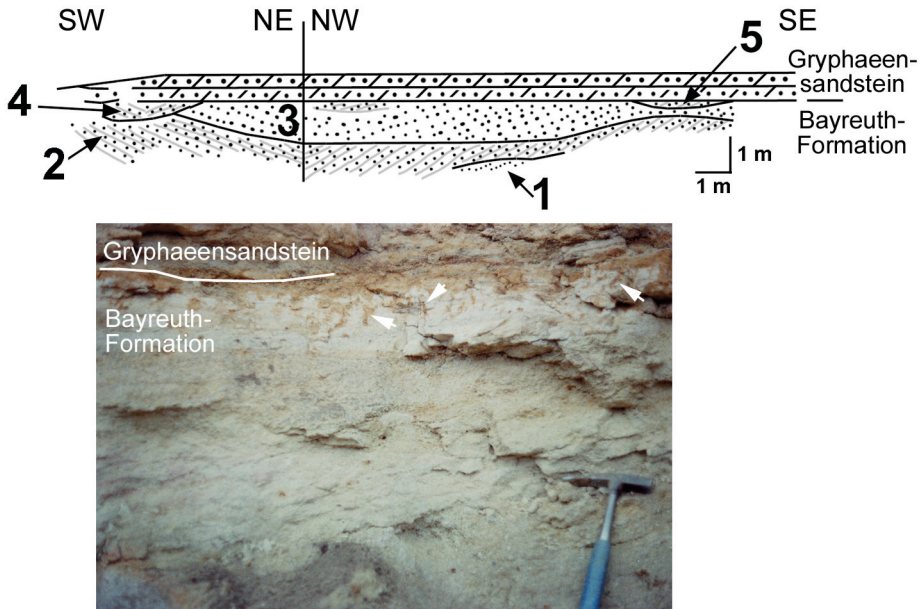


Abb. 2: Schematisches Profil des Grenzbereichs Bayreuth-Formation (Schrägschichtungskörper 1-5; Hettangium) zu Gryphaeensandstein-Formation (Sinemurium) in der Sandgrube Kittenhausen. Die Geländeaufnahme zeigt die aus der marinen Gryphaeensandstein-Formation in die liegenden fluviatilen Arkosensandsteine hinabreichenden Grabgänge (Pfeile).

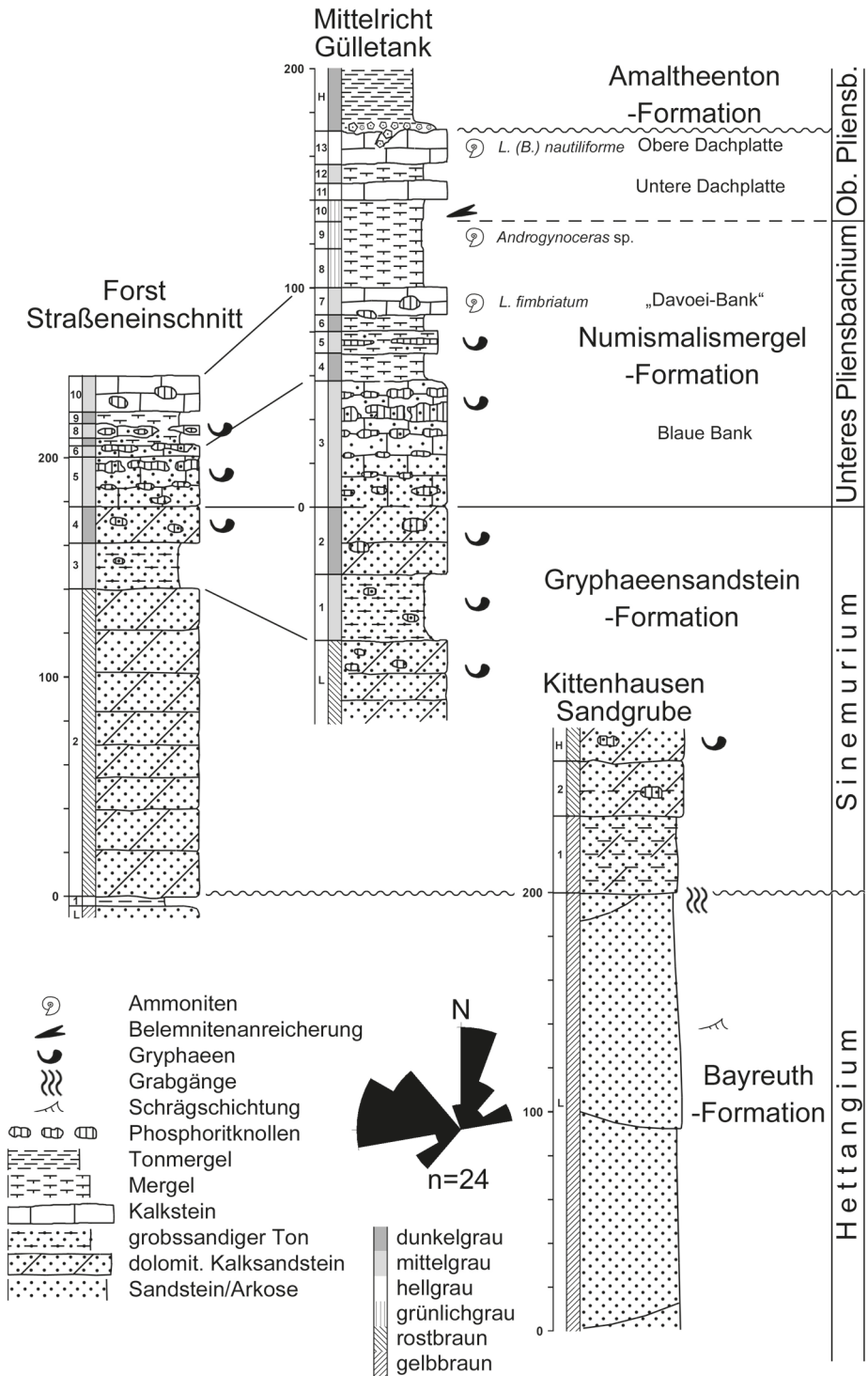
Fig. 2: Schematic section of the boundary Bayreuth-Formation (cross beds 1-5; Hettangium) to Gryphaeensandstein-Formation (Sinemurium) exposed in the sand pit Kittenhausen. The field image shows burrows (arrows) reaching from the marine Gryphaeensandstein into the fluvial arkoses below.

erschlossen waren. Ziel der Arbeit ist eine Revision und Vervollständigung älterer Beschreibungen und Angaben der Gryphaeensandstein- und Numismalimergel-Formation bei Mittelricht (Abb. 1) als Standard-Profil für das Kartenblatt Neu- markt i.d.Opf. (LAHNER & STAHL 1969).

Das Belegmaterial zu der vorliegenden Arbeit ist in der Bayerischen Staatssamm- lung für Paläontologie und Geologie in München hinterlegt (Sammlungsnummern SNSB-BSPG 2017 I 1 bis 7).

Abb. 3: (gegenüber liegende Seite) Säulenprofile der Aufschlüsse Mittelricht, Kittenhausen und Forst. Richtungsrose der Schrägschichtungsblätter für die fluviatilen Arkosen von Kittenhausen. Man beachte die Diskontinuitäten an der Bayreuth/Gryphaeensandstein- und Numismalimergel/Amaltheenton-Grenze.

Fig. 3: (opposite page) Columnar sections of the exposures Mittelricht, Kittenhausen and Forst. Rose diagram of cross-bedding data for the fluvial arkoses of Kittenhausen. Note the unconformities at the boundaries Bayreuth/Gryphaeensandstein and Numismalimergel/Amaltheenton.



Lithologische Profilbeschreibungen

(i) **Sandabbau 750 m ESE' Kittenhausen** (Juli 1990): Bayreuth- und Gryphaeensandstein-Formation (Abb. 2, 3)

Lage: Blatt 6734 Neumarkt, R: 4454625, H: 5453750, 424 m ü. NN

Hangendes: >15 cm graubrauner, rostbraun verwitternder grobkörniger Kalksandstein, mürbe, etwas tonig, vereinzelt weißgraue Phosphoritknollen; Belemniten, *Gryphaea maccullochii* (SOWERBY);

Schicht 2: 25 cm rostbraun verwitternder grobkörnig-feinkiesiger Kalksandstein, selten weißgraue Phosphorite, einzelne Belemniten- und Gryphaeenereste (Abb. 4);

Schicht 1: 30-35 cm gelbbrauner mittel- bis grobkörniger kalkiger Sandstein, mit kaolinreichen Kieslagen (umgelagertes Liegendes) und braunen Tonfasern; Grabgänge reichen bis zu 15 cm bis in das Liegende;

Liegendes: >200 cm weißgraue-gelbbraune grobkörnige bis feinkiesige Arkose sandsteine (Quarze mit 0,5-1,0 cm, maximal 3 cm Durchmesser) mit bogiger

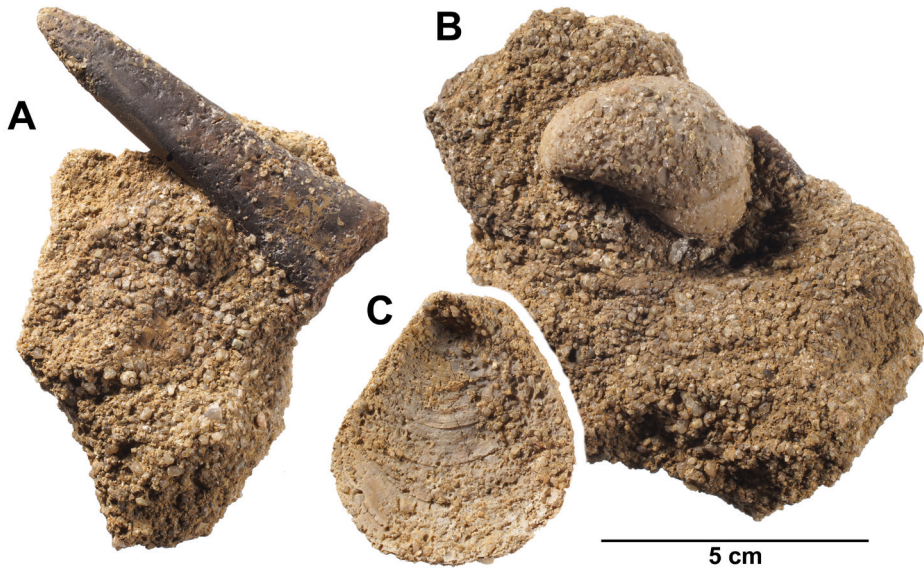


Abb. 4: Makrofossilien der Gryphaeensandstein-Formation. A. *Nannobelus engeli* (WERNER), Mittelricht, Liegendes, Oberes Sinemurium, SNSB-BSPG 2017 I 1. B. *Gryphaea maccullochii* (SOWERBY), linke Klappe, Mittelricht, Liegendes, Oberes Sinemurium, SNSB-BSPG 2017 I 2. C. *Gryphaea maccullochii* (SOWERBY), rechte Klappe, Kittenhausen, Hangendes, Sinemurium, SNSB-BSPG 2017 I 3.

Fig. 4: Macrofossils of the Gryphaeensandstein Formation. A. *Nannobelus engeli* (WERNER), Mittelricht, lowermost bed, Upper Sinemurian, SNSB-BSPG 2017 I 1. B. *Gryphaea maccullochii* (SOWERBY), left valve, Mittelricht, lowermost bed, Upper Sinemurian, SNSB-BSPG 2017 I 2. C. *Gryphaea maccullochii* (SOWERBY), right valve, Kittenhausen, top bed of the section, Sinemurian, SNSB-BSPG 2017 I 3.

Schrägschichtung (Tab. 1), kaolinreich, einzelne Rinnen mit weißgrauen Tongeröllen bis 5 cm Durchmesser;

(ii) **Straßeneinschnitt 850 m südsüdwestlich Forst** (September 1988): Gryphaeensandstein- und Numismalmisergel-Formation (Abb. 3)

Lage: Blatt 6734 Neumarkt i.d. Opf., R: 4456740, H: 5452080, 416 m ü.NN

Hangendes: 16 cm graue knollige mikritische Kalkbank mit vereinzelt Phosphoritknollen; *Lytoceras fimbriatum* (SOWERBY), *Parainoceramus ventricosus* (SOWERBY), *Chlamys textoria* (SCHLOTHEIM), *Pseudopecten* sp., Belemniten;

Schicht 9: 5-7 cm grauer, gelbbraun angewitterter Mergel; Belemniten, *Harpax spinosa* (SOWERBY), *Gryphaea* sp.;

Schicht 8: 5-7 cm graue, unregelmäßig verwitternde mikritische Kalkbank, stellenweise in Knollen aufgelöst; viele Phosphoritknollen, wenige Grobquarze; fossilreich: *Gryphaea gigantea* (SOWERBY), *Entolium lunare* (ROEMER), *Chlamys textoria* (SCHLOTHEIM), *Camptonectes subulatus* (MÜNSTER), *Parainoceramus* sp., *Eopecten velatus* (GOLDFUSS), *Pseudopecten equivalvis* (SOWERBY), *Pseudolimea acuticostata* (MÜNSTER), *Harpax spinosa* (SOWERBY), *Pleuromya costata* (YOUNG & BIRD), häufig Brachiopoden (u. a. *Rimirhynchia rimosa* BUCH), stellenweise Echinodermenschutt, Belemniten;

Schicht 7: 1-3 cm grauer, gelbbraun angewitterter Mergel, leicht grobsandig;

Schicht 6: 5-7 cm graue knollige mikritische Kalkplatte, z.T. grobsandig; reich an Phosphoritknollen, die teilweise in den hangenden Mergel hineinragen; *Gryphaea gigantea* (SOWERBY), *Pleurotomaria* sp., *Pseudopecten* sp.;

Schicht 5: 20-22 cm grauer, stark grobsandiger mikritischer Kalk mit Phosphoritknollen; *Gryphaea gigantea* (SOWERBY), *Pseudopecten equivalvis* (SOWERBY), *Chlamys textoria* (SCHLOTHEIM), *Camptonectes subulatus* (MÜNSTER), *Liospiriferina* sp., Echinodermenreste, Belemniten;

Schicht 4: 15-17 cm dunkelgrauer, rostbraun angewitterter grobkörnig-feinkiesiger Kalksandstein mit Phosphoritknollen; zu unterst mit *Gryphaea maccullochii* (SOWERBY);

Schicht 3: 20 cm grauer, stark toniger feinkiesiger Grobsand, z.T. verfestigt;

Schicht 2: 140 cm rostbrauner bis gelbbrauner, grobkörniger bis feinkiesiger dolomitischer Kalksandstein;

Schicht 1: 8 cm weißgrauer, geschichteter kaolinreicher Tonstein;

Liegendes: >50 cm gelbbrauner, kaolinhaltiger Grobsandstein;

(iii) **Baugrube Güllebehälter Mittelricht** (November 1988) (Abb. 3)

Lage: Blatt 6734 Neumarkt i.d. Opf., R: 4455 580, H: 5455 310, 420 m ü. NN

Hangendes: >20 cm blaugrauer, schiefriger Tonmergel mit rostbraun verwitternden schaligen Sideritkonkretionen (»Amaltheenton«); zu unterst eine 0,5 cm mächtige Sideritlage;

Schicht 13: 13-15 cm weißgraue, leicht grünliche mikritische Kalksteinbank mit



Abb. 5: Makrofossilien der Numismalimergel-Formation: *Androgynoceras* sp., Mittelricht, Schicht 9, Davoei-Zone, Unteres Pliensbachium, SNSB-BSPG 2017 I 4.

Fig. 5: Macrofossils of the Numismalimergel Formation: *Androgynoceras* sp., Mittelricht, bed 9, Davoei Zone, Lower Pliensbachian, SNSB-BSPG 2017 I 4.



Abb. 6: Makrofossilien der Numismalimergel-Formation: *Gryphaea gigantea* (SOWERBY), Mittelricht, Schicht 5, Ibex-Zone, Unteres Pliensbachium, SNSB-BSPG 2017 I 5.

Fig. 6: Macrofossils of the Numismalimergel Formation: *Gryphaea gigantea* (SOWERBY), Mittelricht, bed 5, Ibex Zone, Lower Pliensbachian, SNSB-BSPG 2017 I 5.

- Glaukonit; bioturbates Gefüge mit z.T. sparitgefüllten Grabgängen; *Chondrites*-Freßgänge; wellige Oberseite mit dünner Auflage aus feinem Seelilenschutt und korrodierten Belemniten, welche in Form von Taschen und Gängen in die Bank hineinreicht; Belemniten, *Liparoceras (Becheiceras) nautiliforme* (BUCKMAN), *Camptonectes* sp.;
- Schicht 12: 8 cm grauer, rostbraun angewitterter, schiefriger Mergel; *Pleurotomaria* sp. (Phosphoritsteinkern), Belemniten;
- Schicht 11: 8 cm weißgraue, leicht grünliche mikritische Kalksteinbank mit Glaukonit, Belemniten;
- Schicht 10: 10 cm grünlichgrauer geschichteter Mergel; sehr häufig stark korrodierte Belemniten, welche kreuz und quer im Gestein eingebettet sind;
- Schicht 9: 10-15 cm grüngrauer, geschichteter bioklastenreicher Mergel, *Androgynoceras* sp. (Abb. 5), Belemniten;
- Schicht 8: 15-20 cm grünlichgrauer, geschichteter Mergel, reich an Bioklasten und Belemniten; vor allem in der unteren Hälfte viele Schalen von *Parainoceramus ventricosus* (SOWERBY);
- Schicht 7: 11-13 cm mittelgraue mikritische Kalksteinbank mit Phosphoritknollen bis 8 cm Durchmesser; *Lytoceras fimbriatum* (SOWERBY), *Pseudopecten* sp., *Liospiriferina rostrata* (SCHLOTHEIM);
- Schicht 6: 5-7 cm dunkelgrauer, geschichteter Mergel;
- Schicht 5: 10 cm graue Mergelkalkbank, stellenweise Mikritknollen bis 10 cm Höhe in Mergelkalkmatrix; in der Mitte ein 1 cm mächtiges Phosphoritband, welches stellenweise in ein Knollen aufgelöst ist; nicht selten grobe Quarzkörner bis 0,5 cm Durchmesser; *Gryphaea gigantea* (SOWERBY) (Abb. 6), *Entolium lunare* (ROEMER), *Pseudopecten equivalvis* (SOWERBY), Echinodermenschutt, *Rhabdocidarid*-Stacheln; viele Schalenbruchstücke;
- Schicht 4: 15 cm dunkelgrauer, geschichteter Mergel;
- Schicht 3: 55 cm grauer, harter mikritischer Kalkstein; von unten nach oben abnehmend grobsandig und zunehmend Phosphorite führend (in Form von Knollenbändern); oberste 30 cm fossilreich mit *Gryphaea gigantea* (SOWERBY), *Entolium lunare* (ROEMER), *Pleuromya costata* (YOUNG & BIRD); vereinzelt Echinodermenschutt; Belemniten, terebratulide Brachiopoden, *Cenoceras* sp.;
- Schicht 2: 30 cm schwarzgrauer, grobkörnig-feinkiesiger dolomitischer Kalksandstein mit runden Phosphoritknollen bis 5 cm Durchmesser; *Gryphaea* sp., Belemniten, terebratulide Brachiopoden;
- Schicht 1: 30 cm grauer, toniger Grobsand, z.T. verfestigt; einzelne Phosphoritknollen; *Gryphaea maccullochii* (SOWERBY), Belemniten;
- Liegendes: >40 cm rostbrauner, mürber dolomitischer Kalksandstein, gebankt, grobkörnig; oberste 15 cm mit Phosphoritknollen, *Nannobelus engeli* (WERNER) und weitere Belemniten, *Gryphaea maccullochii* (SOWERBY) und *Pseudopecten* sp.;

Stratigraphische Interpretation

Bayreuth-Formation: Die feinkiesigen Arkosesandsteine an der Basis der Profile Kittenhausen und Forst belegen entgegen der geologischen Karten von LAHNER & STAHL (1969) die Präsenz der Bayreuth-Formation an diesen Lokalitäten. Bereits BERGLER (1937: S. 55) beschreibt diese fluviatilen Grobklastika von Kittenhausen. Diese sind hier zwar fossilleer, können aber in Analogie zu weiter nördlichen Gebieten (URLICHS 1966) dem Hettangium zugeordnet werden. Die durchgeführten Schrägschichtungsmessungen (Tab. 1) zeigen eine Schüttungsrichtung von Südosten nach Nordwesten (Abb. 3) an, in Einklang mit früheren Messungen von VIOHL (1969) bei Heuberg und Dennenlohe.

Gryphaeensandstein-Formation: Diese Formation (»Arietensandstein« der älteren Literatur) liegt mit einer erosiven Grenze auf der Bayreuth-Formation (PETERSEN-KRAUSS 1985; »Gryphaeensandstein-Diskordanz«: SCHIRMER 2013). Grabgänge reichen aus diesen ersten marinen, dolomitisch gebundenen Grobsandsteinen in die obersten 15 cm der liegenden fluviatilen Arkosen (Abb. 2). Eine Verzahnung beider Formationen, wie von BERGLER (1937) und weiter nördlich von URLICHS (1966) beschrieben, ist nicht erkennbar. Nahe der Gryphaeensandstein-Basis können noch mittelkörnige Partien mit braunen Tonfasern auftreten, welche möglicherweise marin-litorale Bedingungen widerspiegeln. Der höhere, bioturbate Teil der Formation zeigt dagegen mit seinen zahlreichen Gryphaeen und einzelnen Belemniten bereits vollmarine Bedingungen des Sublitorals an. Der in Mittelricht geborgene *Nannobelus engeli* (WERNER 1912) (Abb. 4) bestätigt, daß auch hier im Gryphaeensandstein bereits Sedimente des Oberen Sinemuriums vorliegen (ZEISS 1965). Weitere, dünnchalige Fossilreste sind diagenetisch gelöst und nur in Phosphoritknollen erhalten.

Nach den Beschreibungen von SCHMIDT (1925) dürfte die Mächtigkeit dieser Formation bei Mittelricht nur 30 cm betragen (seine Schicht 7 »Bodenstein«), da er den »blaugrauer Ton [...] der vollkommen mit Quarzkörnern vollgestopft ist« (SCHMIDT 1925: S. 10) im Liegenden des »roter Bodensteins« zu den »Grenzmergeln« *sensu* PICARD (1923) stellt. Die feinkiesigen blaugrauen Tone wie auch die noch darunter folgenden feinkiesigen Kalksandsteine zeigen im vorliegenden Profil jedoch einzelne Phosphoritknollen sowie *Gryphaea maccullochii* (Sowerby) und Belemniten (Abb. 4). Damit ist die Gryphaeensandstein-Formation hier mindestens 1 m, in Analogie zum Aufschluß Forst (1,75 m) und Frettenhofen (2,20 m; BERGLER 1937) etwa 2 m mächtig.

Numismalismergel-Formation: Mit der ersten matrixgestützten, wenngleich noch Grobquarz-führenden bioturbaten Karbonatbank setzt die hier 1,7 m mächtige Numismalismergel-Formation ein. Alle lithostratigraphischen Leitbänke *sensu* KRUMBECK (1936) sind in Mittelricht entwickelt: »Blaue Bank«, Davoei-Platte, Untere und Obere Dachplatte. Die individuen- und artenreiche Benthos-Fauna mit Bivalven, Brachiopoden und Gastropoden ist hier aufgrund der feinkörnigen

Matrix gut überliefert. Neben zahlreichen Belemniten konnten in dem oben beschriebenen Aufschluß allerdings nur wenige Ammoniten gefunden werden.

Von besonderem Interesse für die stratigraphische Einstufung sind daher das von SCHMIDT (1925) erwähnte *Beaniceras centaurus* aus den »Blauen Wacken«, welche KRUMBECK (1936) als Davoei-Platte interpretiert, sowie ein neu geborgenes *Androgynoceras* sp. (Abb. 5) aus den folgenden »Zwischenmergeln«. Demnach ist die »Davoei-Platte« nicht nur teilweise, wie KRUMBECK (1936: S. 172) es vermutet, sondern vollständig der Ibex-Zone zuzuordnen. Sie ist damit nicht der Davoei-Platte anderer Profile Frankens bzw. Württembergs äquivalent. Damit in Einklang steht auch das häufige Vorkommen von *Lytoceras fimbriatum*, welches auch in England und Norddeutschland sein Hauptlager in der höheren Ibex-Zone hat (HOFFMANN 1982). Die Davoei-Zone ist dagegen erst in den sogenannten Zwischenmergeln dieses Profils nachzuweisen, wie das *Androgynoceras* sp. aufzeigt.

Die Grenze zur Margaritatus-Zone/Oberes Pliensbachium dürfte in Analogie zum Profil vom Main-Donau-Kanal bei Sulzkichen (KEUPP & ARP 1990) in der Anreicherung korrodierter Belemniten in Schicht 10 des Profils zu suchen sein. Die Diskontinuität am Top der Numismalimergel-Formation wird wie bei Sulzkirchen (KEUPP & ARP 1990) von einer Echinodermenschuttmergel-Lage der basalen Amaltheenton-Formation überlagert.

Schlussfolgerungen

(i) Die fluviatile Bayreuth-Formation ist bei Mittelricht entgegen der geologischen Kartierung von LAHNER & STAHL (1969) vorhanden. Schrägschichtungsmessungen bestätigen eine Schüttungsrichtung dieser fluviatilen Grobarkosen von Südost nach Nordwest.

(ii) Die Gryphaeensandstein-Formation transgrediert mit einer erosiven Basis über der liegenden fluviatilen Grobarkosen. Die Formation ist bei Mittelricht entgegen früheren Angaben etwa 2 m mächtig. Sie führt die für sie charakteristische, diagenetisch verarmte Fauna aus Gryphaeen und Belemniten und zeigt marin-sublitorale Bedingungen an.

(iii) Die fossilreiche, vollmarine Numismalimergel-Formation ist in Mittelricht 1,7 m mächtig und zeigt alle für die Region typischen lithostratigraphischen Leitbänke. Der Neufund eines *Androgynoceras* belegt die Davoei-Zone in den »Zwischenmergeln«, wohingegen die sogenannte »Davoei-Platte« in diesem Gebiet der Ibex-Zone zuzurechnen ist. Die Grenze zur Margaritatus-Zone ist durch eine Anreicherung korrodierter Belemniten gekennzeichnet.

(iv) Die Amaltheenton-Formation setzt wie im 7,7 km südlich gelegenden Profil Sulzkirchen mit einer Echinodermenschutt-Lage diskontinuierlich über der Numismalimergel-Formation ein.

Danksagung

Max Hundertmark, Göttingen, sei für die photographischen Aufnahmen der Fossilien gedankt. Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Herrn Prof. Roman Koch, Erlangen.

Literatur

- BERGLER, H. (1937): Geologische Untersuchungen an der Keuper-Lias-Grenze im Gebiete zwischen Weißenburg i.B. und Allersberg. – 95 S., Inaugural-Dissertation Friedrich-Alexander-Universität Erlangen, Erlangen.
- BLOOS, G., DIETL, G. & SCHWEIGERT, G. (2005): Der Jura Süddeutschlands in der Stratigraphischen Tabelle von Deutschland 2002. - Newsletter of Stratigraphy, **41** (2): 263-277, Berlin.
- GÜMBEL, C.W. von (1891): Geognostische Beschreibung des Koenigreichs Bayern. 4. Abtheilung, Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb (Frankenjura) mit dem anstossenden fränkischen Keupergebiete. - 763 S., Kassel: Fischer.
- HOFFMANN, K. (1982): Die Stratigraphie, Paläogeographie und Ammonitenführung des Unter-Pliensbachium (Carixium, Lias gamma) in Nordwest-Deutschland. – Geologisches Jahrbuch, **A 55**: 3-439, Hannover.
- KEUPP, H. & ARP, G. (1990): Aphotische Stromatolithe aus dem süddeutschen Jura (Lias, Dogger). - Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, **A 124**: 3-33, Berlin.
- KRUMBECK, L. (1936): Stratigraphie und Faunenkunde des Lias γ in Nordbayern. - Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, **88**: 129-222, Berlin.
- LAHNER, L. & STAHL, G. (1969): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000. Blatt Nr. 6734 Neumarkt i.d. Opf. - 83 S., 1 Kte., München.
- PETERSEN-KRAUSS, D. (1985): Die Petrographie der Sinemurien-Kalksandsteine in Südfranken. - Geologische Blätter für Nordost-Bayern **34/35**: 211-240, Erlangen.
- PICARD, L. (1923): Die Fränkische Alb von Weißenburg i. B. und Umgebung. - 80 S., Dissertation Freiburg i.Br., Konstanz.
- REUTER, L. (1927): Geologische Darstellung des schwäbisch-fränkischen Juras, seines triasischen Vorlandes und des südlich angrenzenden Molasse-Gebietes. – In: REUTER, L. & SCHUSTER, M. (Hrsg.): Abriß der Geologie von Bayern r. d. Rh., Abteilung IV: 132 S., München (Oldenburg & Piloty).
- SALGER, M. & SCHMIDT-KALER, H. (1978): Feuerletten und Rhät-Lias-Übergangsschichten im südöstlichen Bereich der Freystädter Schwelle. - Geologische Blätter für Nordost-Bayern, **28**: 118-122, Erlangen.
- SCHIRMER, W. (2013): Rhät und Unterer Lias nördlich Banz/Oberfranken.- Geologische Blätter für Nordost-Bayern, **63**: 213-244, Erlangen.
- SCHMIDT, K.G. (1925): Geologie von Neumarkt/Opf. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg i. Br., **26**: 1-120, Naumburg a. d. S.

- SCHMIDT-KALER, H. (1981): Der Lias nördlich von Berching/Opf. - Geologische Blätter für Nordost-Bayern, **31**: 349-362, Erlangen.
- SCHRÜFER, F.T. (1861): Ueber die Jura-Formation in Franken.- Inaugural-Dissertation, 74 S. (Jahresberichte der naturforschenden Gesellschaft in Bamberg, **5**: 57-128), Bamberg.
- URLICH, M. (1966): Zur Fossilführung und Genese des Feuerletzens, der Rät-Lias-Grenzschichten und des unteren Lias bei Nürnberg. - Erlanger Geologische Abhandlungen, **64**: 1-42, Erlangen.
- VIOHL, G. (1969): Die Keuper-Lias-Grenze in Südfranken. - Erlanger geologische Abhandlungen, **76**: 1-81, Erlangen.
- WERNER, E. (1912): Über die Belemniten des schwäbischen Lias und die mit ihnen verwandten Formen des Braunen Jura (Acoeli). - Palaeontographica, **59**: 103-146, Stuttgart.
- WAAGEN W. (1864): Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz. - Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **19** (1863): 117-350, Stuttgart.
- ZEISS, A. (1965): Über Ammoniten aus dem Sinemurien Südwest-Frankens. - Geologische Blätter für Nordost-Bayern, **15**: 22-50, Erlangen.

Schrägschichtungskörper Nr.	Einfallsrichtung [°]	Einfallswinkel [°]
5	72	8
5	43	10
5	310	8
4	260	4
4	280	3
4	300	4
3	264	11
3	340	5
2	270	20
2	278	5
2	296	14
2	228	10
2	11	22
2	8	22
2	2	10
2	226	8
2	2	13
2	20	12
2	60	15
2	312	10
2	285	4
2	32	9
2	250	12
1	290	8

Tabelle 1: Schrägschichtungsmessungen in der Bayreuth-Formation (Hettangium) der Sandgrube Kittenhausen.

Table 1: Direction and inclination of foreset beds in the fluvial Bayreuth Formation (Hettangian) of the sand pit Kittenhausen.