

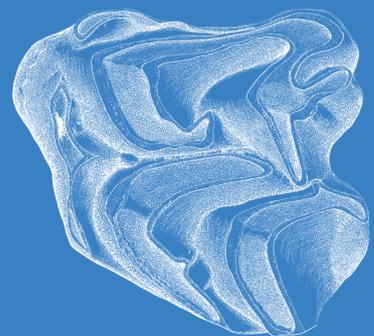
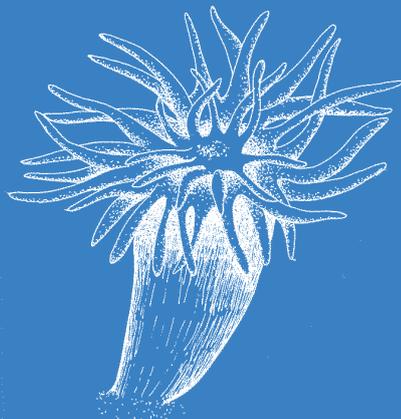
Zitteliana

An International Journal
of Palaeontology and Geobiology

Series A / Reihe A
Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung
für Paläontologie und Geologie

50

Jubilee Volume



München 2010

Zitteliana

An International Journal of Palaeontology and Geobiology

Series A/Reihe A

Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Geologie

50

CONTENTS/INHALT

BABA SENOWBARI-DARYAN & MICHAELA BERNECKER <i>Amblysiphonella agabensis</i> nov. sp., and <i>Musandamia omanica</i> nov. gen., nov. sp. (Porifera) from the Upper Triassic of Oman	3
ALEXANDER NÜTZEL A review of the Triassic gastropod genus <i>Kittliconcha</i> BONARELLI, 1927 – implications for the phylogeny of Caenogastropoda	9
ANDRZEJ KAIM & MARIA ALESSANDRA CONTI A problematic zygopleuroid gastropod <i>Acanthostrophia</i> revisited	21
GERNOT ARP Ammonitenfauna und Stratigraphie des Grenzbereichs Jurensismergel/Opalinuston- Formation bei Neumarkt i.d. Opf. (oberstes Toarcium, Fränkische Alb)	25
VOLKER DIETZE Über <i>Ammonites Humphriesianus umbilicus</i> QUENSTEDT, 1886 an seiner Typus-Lokalität (östliche Schwäbische Alb, Südwestdeutschland)	55
VOLKER DIETZE, GÜNTER SCHWEIGERT, GERD DIETL, WOLFGANG AUER, WOLFGANG DANGELMAIER, ROGER FURZE, STEFAN GRÄBENSTEIN, MICHAEL KUTZ, ELMAR NEISSER, ERICH SCHNEIDER & DIETMAR SCHREIBER Rare Middle Jurassic ammonites of the families Erycitidae, Otoitidae and Stephanoceratidae from southern Germany	71
WOLFGANG WITT Late Miocene non-marine ostracods from the Lake Küçükçekmece region, Thrace (Turkey)	89
JÉRÔME PRIETO Note on the morphological variability of <i>Keramidomys thaleri</i> (Eomyidae, Mammalia) from Puttenhausen (North Alpine Foreland Basin, Germany)	103
MARTIN PICKFORD Additions to the DEHM collection of Siwalik hominoids, Pakistan: descriptions and interpretations	111
MICHAEL KRINGS, NORA DOTZLER, THOMAS N. TAYLOR & JEAN GALTIER Microfungi from the upper Visean (Mississippian) of central France: Structure and development of the sporocarp <i>Mycocarpon cinctum</i> nov. sp.	127
ZLATKO KVAČEK & JOSEF BOGNER <i>Aracistrobus</i> , an enigmatic non-araceous fossil from the Eurasian Oligocene and Miocene	137
Instructions for authors/Hinweise für Autoren	143

Zitteliana	A 50	143 Seiten	München, 30.06.2010	ISSN 1612-412X
------------	------	------------	---------------------	----------------

Editors-in-Chief/Herausgeber: Gert Wörheide, Michael Krings
Production and Layout/Bildbearbeitung und Layout: Martine Focke, Manuela Schellenberger
Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie

Editorial Board

A. Altenbach, München
B.J. Axsmith, Mobile, AL
F.T. Fürsich, Erlangen
K. Heißig, München
H. Kerp, Münster
J. Kriwet, Stuttgart
J.H. Lipps, Berkeley, CA
T. Litt, Bonn
A. Nützel, München
O.W.M. Rauhut, München
B. Reichenbacher, München
J.W. Schopf, Los Angeles, CA
G. Schweigert, Stuttgart
F. Steininger, Eggenburg

Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie
Richard-Wagner-Str. 10, D-80333 München, Deutschland
<http://www.palmuc.de>
email: zitteliana@lrz.uni-muenchen.de

Für den Inhalt der Arbeiten sind die Autoren allein verantwortlich.
Authors are solely responsible for the contents of their articles.

Copyright © 2010 Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, München

Die in der Zitteliana veröffentlichten Arbeiten sind urheberrechtlich geschützt.
Nachdruck, Vervielfältigungen auf photomechanischem, elektronischem oder anderem Wege
sowie die Anfertigung von Übersetzungen oder die Nutzung in Vorträgen, für Funk und Fernsehen
oder im Internet bleiben – auch auszugsweise – vorbehalten und bedürfen der schriftlichen Genehmigung
durch die Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, München.

ISSN 1612-412X

Druck: Gebr. Geiselberger GmbH, Altötting

Cover illustrations: (from left to right) Shell of the gastropod *Loxonema regium* DE KONINCK from the Carboniferous of Belgium (redrawn from DE KONINCK 1881); Solitary coral *Caninia* sp. from the Carboniferous of England (redrawn from RAMSBOTTOM in MCKERROW 1978); Tooth of the rare ruminant *Orygotherium escheri* VON MEYER from the Miocene of Germany (after RÖSSNER & MÖRS 2001). **Back cover:** Atrium of the Munich Palaeontological Museum, view from the main entrance.

Umschlagbilder: (von links nach rechts) Gehäuse der Schnecke *Loxonema regium* DE KONINCK aus dem Karbon von Belgien (neu gezeichnet nach DE KONINCK 1881); Solitärkoralle *Caninia* sp. aus dem Karbon von England (neu gezeichnet nach RAMSBOTTOM in MCKERROW 1978); Zahn des seltenen Wiederkäuers *Orygotherium escheri* VON MEYER aus dem Miozän von Deutschland (nach RÖSSNER & MÖRS 2001). **Rückseite:** Lichthof des Paläontologischen Museums München, Blick vom Haupteingang.

Zitteliana	A50	25 - 54	4 Abb., 4 Taf.	München, 30.06.2010	ISSN 1612 - 412X
------------	-----	---------	----------------	---------------------	------------------

Ammonitenfauna und Stratigraphie des Grenzbereichs Jurensismergel/ Opalinuston-Formation bei Neumarkt i.d. Opf. (oberstes Toarcium, Fränkische Alb)

Von
Gernot Arp*

*Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen, Abteilung Geobiologie,
Goldschmidtstraße 3, 37077 Göttingen*

Manuskript eingereicht am 16.11.2009; revidierte Fassung akzeptiert am 18.12.2009

Kurzfassung

Ein temporärer Aufschluß bei Pölling westlich Neumarkt i.d.Opf. erschloß 1,7 m blaugraue Mergelsteine der Jurensismergel-Formation und knapp 2,0 m blaugraue Tonmergel der Opalinuston-Formation mit zahlreichen Ammoniten, Belemniten und kleinwüchsigem Makrobenthos. Ammoniten zeigen die bekannte Evolutionsreihe von evoluten, radial berippten Dumortierien mit stumpfen Kiel, über Cotteswoldien mit spitzbogenförmigem Windungsquerschnitt, bis hin zu relativ involuten, lanzettförmig-hochmündigen Pleydellien mit feinen geschwungenen Rippen und scharfem Kiel. Das untersuchte Profil zeigte eine im Vergleich zu Nachbarlokalitäten mit 50 cm geringmächtige „Radosus-Schichten“ (höhere Levesquei-Zone) in Phosphoritfazies, mit basaler Striatulo-costatus-Lage. Daran schließen sich mit 120 cm vergleichsweise mächtige „Hircinus-Schichten“ (Mactra- und Aalensis-Subzone) in Pyritfazies an, gefolgt von einer mindestens 200 cm mächtigen Torulosum-Subzone in Phosphoritfazies. Schichtlücken sind an der Basis der Mactra-Subzone, an der Basis der Aalensis-Subzone sowie an der Basis der Torulosum-Subzone entwickelt. Hypothetisch erklärt werden können die beobachteten lateralen Mächtigkeitsschwankungen einzelner Zonen und Subzonen innerhalb der Jurensismergel-Formation des Untersuchungsgebietes durch submarine, vermutlich mehrfache Erosionsereignisse infolge von Intensitätsänderungen einer küstenparallelen Bodenwasserströmung. Diese Änderungen der Strömungsintensität erfolgte unabhängig von einem gleichzeitig langsam sinkenden eustatischen Meeresspiegel.

Schlüsselwörter: Ammonoidea, Belemnoidea, Stratigraphie, Toarcium, Franken (Süddeutschland)

Abstract

A temporary exposure at Pölling west of Neumarkt i.d.Opf. exhibited 1,7 m blue-grey marlstones of the Jurensismergel-

Formation and almost 2,0 m blue-grey marly claystones of the Opalinuston-Formation with numerous ammonites, belemnites and small-sized macrobenthos. The ammonites show the well-known development from evolute, radially-rippled *Dumortieria* with faint keel, to *Cotteswoldia* with ogival whorl section, and finally relatively involute *Pleydellia* with lanceolate whorl section, fine-undulating ripps and sharp keel. The investigated sedimentary section shows, if compared to localities nearby, comparatively thick “Radosus-beds” (higher Levesquei-Zone) in phosphoritic facies, with a “Striatulo-Costatus-horizon” at its basis. Above that, comparatively thick “Hircinus-beds” (Mactra and Aalensis subzones) in pyritic facies follow, overlain by at least 200 cm thick “Torulosum-beds” in phosphoritic facies. Sedimentary discontinuities are evident at the basis of the Mactra subzone, at the basis of the Aalensis subzone, and at the basis of the Torulosum subzone. A hypothetic explanation for the observed lateral thickness variations of single zones and subzones within the Jurensismergel Formation in the area of investigation is found in submarine, possibly multiple, erosional events due to intensity changes of coastline-parallel bottom currents, independent from a slow eustatic sealevel-fall.

Key words: Ammonoidea, Belemnoidea, stratigraphy, Toarcian, Franconia (Southern Germany)

1. Einleitung

Die Schwarzjura-Gruppe des Fränkischen Jura zeichnet sich aus durch eine transgressive Abfolge von fluviatilen bis randmarinen Sandsteinen, gefolgt von einer marinen Wechselfolge aus mächtigeren blaugrauen Tonmergeln (Obtususton, Amaltheenton), geringmächtigeren, teils kondensierten und phosphorischen Kalken und Mergeln (Numismalismergel, Jurensismergel), und bituminösen Mergelschiefern (Posidonienschiefer).

Unter ihnen ist vor allem die nur 1–5 m mächtige

*E-mail: garp@gwdg.de

Jurensismergel-Formation aufgrund ihrer geringen Verwitterungsresistenz nur äußerst selten erschlossen. Der Ausstrich im Hangfußbereich der Jura-Schichtstufe der Frankenalb begünstigt zudem häufig eine Überdeckung mit Fließerdern aus Tonmergeln der Opalinuston-Formation. Bisher publizierte Profilaufnahmen basieren daher ausschließlich auf künstlichen Schürfen, Straßenbaumaßnahmen, Tongruben und seltenen Bachanrissen (KOLB 1942; KRUMBECK 1943, 1944; JAHNEL et al. 1969). Zahlreiche pyritisierte Ammoniten aus der Jurensismergel-Formation vom Bau des Ludwig-Donau-Main-Kanals um 1840 bei Dörlbach (Abb. 1) wurden bereits von QUENSTEDT (1849, 1885) beschrieben und abgebildet. Ein Profil zu dieser Lokalität existiert leider bis heute nicht.

Der bekannteste und beste Aufschluß der Jurensismergel-Formation, einschließlich des Kontaktes zu den liegenden und hangenden Formationen, wird durch die Tongrube Mistelgau repräsentiert (SCHULBERT 2001). Zunächst von KRUMBECK (1943) beschrieben, gelangte die Tongrube vor allem durch ihren Reichtum an pyritisierten Ammoniten bei Fossilsammlern zur Berühmtheit (SCHLEGELMILCH 1973; RICHTER 1978). Nach der detaillierten Neubearbeitung der Ammonitenfauna Schicht für Schicht durch SCHULBERT (2001) kann die Abfolge in Mistelgau als Richtprofil für die fränkische Jurensismergel-Formation angesehen werden. In dieser Arbeit werden auch stratigraphische Revisionen, basierend auf dem internationalen Typusprofil der Toarcium-Aalenium-Grenze „Fuentelsaz“ (CRESTA et al. 2001), übernommen. Demnach wird die Basis des Aaleniums, so wie in Frankreich, England und Spanien, erst

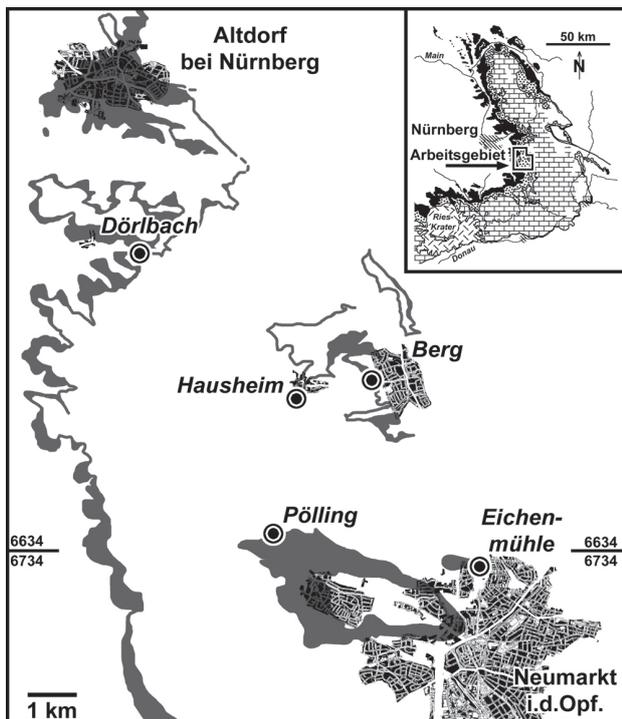


Abbildung 1: Geographische Lage des untersuchten Aufschlusses bei Pölling westlich Neumarkt i.d.Opf. und weiterer im Text erwähnte Lokalitäten. Grau: Ausstrich der Sedimentgesteine des Toarciums (Blatt 6634 Altdorf bei Nürnberg: SCHMIDT-KALER 1974; Blatt 6734 Neumarkt i.d.Opf.: LAHNER & STAHL 1969). Rechts oben: Übersichtskarte des Juras der Fränkischen Alb (Schwarz: Schwarzjura-Gruppe, Gepunktet: Braunjura-Gruppe, Backsteinsignatur: Weißjura-Gruppe) mit Lage des Untersuchungsgebietes.

mit dem Einsetzen von *Leioceras opalinum* gezogen, wodurch die Torulosum-Subzone der basalen Opalinuston-Formation noch dem Toarcium zugeschlagen wird. Die lithologischen Formationsgrenzen bleiben davon unbeeinträchtigt.

Die wenigen bisher beschriebenen Profile der fränkischen Jurensismergel-Formation lassen einzelne Schichtlücken sowie deutliche Mächtigkeitsschwankungen auf kurze Distanzen erkennen. Ein zu geringes Netz an Aufschlußpunkten läßt aber derzeit noch keine systematischen Zusammenhänge erkennen, so wie sie z.B. von der erosiven Grenze Posidonienschiefer-Jurensismergel im Schwäbischen Jura bekannt sind (ETZOLD et al. 1989). Entsprechend kann jedes neue Profil und Teilprofil zur Verbesserung der Kenntnis von Mächtigkeits- und Faziesmustern beitragen. Bei dem hier nachfolgend beschriebenen Aufschluß handelt es sich um einen 1986 künstlich angelegten Anschnitt im Verladekran-Bereich des Garagenwerkes „Dahmit“ westlich Pölling bei Neumarkt i.d.Opf. (Abb. 1). Die Böschung (Abb. 2) wurde nachfolgend durch Betonelemente verbaut, um Rutschungen zu verhindern.

Sämtliche Originale sind in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Geologie in München hinterlegt (Sammlungsnummer BSPG 2009 XXI 1–159.)



Abbildung 2: Geländeaufnahme des Grenzbereichs von Jurensismergel- und Opalinuston-Formation im Aufschluß Pölling.

2. Profilbeschreibung und Lithostratigraphie

Der Aufschluß befindet sich auf Blatt 6634 Altdorf bei Nürnberg (R: 44 56 700, H 54 62 990; SCHMIDT-KALER 1974), etwa 1 km WNW' des Ortsausgangs von Pölling westlich Neumarkt i.d.Opf., 100 m südlich der Bundesstraße 8 (Abb. 1). Die untersten 50 cm des Profils wurden an der Grubenbasis erschürft.

Jurensismergel-Formation:

Schicht 0 [Liegendes]: $\geq 0,05$ m blaugrauer schiefriger Mergel;
Schicht 1: 0,10 m blaugrauer schiefriger fester Mergel mit vielen, verdrückten Mergel- und Phosphoritsteinkernen von Ammoniten (Dumortierien bis 10 cm Durchmesser); außerdem häufig Belemniten und Muscheln (*Pseu-*

- domytiloides* sp.), viele flachovale Phosphoritkonkretionen;
- Schicht 2: 0,40 m blaugrauer schiefriger Mergel mit flachovalen, zentimetergroßen Phosphoritkonkretionen, fossilarm und ohne Pyritknollen; unscharfe Untergrenze;
- Schicht 3: 0,90 m blaugrauer schiefriger Mergel mit Pyritknollen; mit weichen Tonmergelzwischenlagen (bis 2 cm mächtig, mit rauher Schichtung und Belemnitenanreicherungen) bei 62, 57, 32 und 26 cm unter Top; Anreicherungen pyritisierter Ammoniten bei 77–80 cm und 0–2 cm unter Top; Anreicherung ganzer Schalen von *Bositra suessi* (OPPEL 1856) bei 3,5 cm unter Top;
- Schicht 4: 0,05 - 0,09 m graue feste Kalkmergelplatte, etwas schiefrig, mit feinem Schalengrus; häufig schlecht erhaltene Abdrücke von Ammoniten (Pleydellien); *Chondrites* sp.;
- Schicht 5: 0,20 m blaugrauer schiefriger Mergel; selten einzelne Pleydellien (in Pyrit);

Opalinuston-Formation:

- Schicht 6: 0,10 m blaugrauer schiefriger Tonmergel; mit einzelnen kleinen Phosphoriten; am Top der Schicht ein 9,7 cm hohes phosphoritisches Fragment eines großen Ammoniten (?*Pachylotoceras* sp.; halbseitig mit Serpuliden und Bryozoen besiedelt, andere Seite angelöst und korrodiert);
- Schicht 7: 0,15 m blaugrauer schiefriger Mergel; selten pyritische Ammoniten (meist verdrückt);
- Schicht 8: 1,70 m graublauer schiefriger Tonmergel mit weißen, unregelmäßig-rundlichen Phosphoritknollen bis 5 cm Durchmesser, letztere mit Freßgängen und z.T. lagenweise angereichert (25 und 75 cm über Basis);

Quartärer Terrassensand:

- Schicht 9 [Hangendes]: 1,0 bis 1,5 m gelbbrauner Sand mit aus der Eisensandstein-Formation umgelagerten Limonitsandsteinschwarten;

3. Ammonitenfauna und Biostratigraphie

Die stratigraphische Reichweite der einzelnen im Profil nachgewiesenen Ammoniten ist in Abbildung 3 dargestellt.

Levesquei-Zone: Älteste Ammonitenfunde wurden in Schicht 1 gemacht. Dabei handelt es sich um zahlreiche, meist mehr oder weniger verdrückte, mit dünnen Markasitüberzügen versehene Mergel- und Phosphoritsteinkerne von *Dumortieria*

striatulocostata (QUENSTEDT) (Taf. 1, Fig. 1). Damit dürfte es sich um den bei KRUMBECK (1943) als *Striatulo-costatus*-Lage bezeichneten Ammonitenhorizont handeln. Das Liegende dürfte demnach den „Dispansum-Schichten“ sensu KRUMBECK (1943) zuzuordnen sein. Deren höherer Teil ist allerdings bereits der Levesquei-Zone zuzurechnen, da dieser andernorts schon *D. levesquei* enthält (z.B. Mistelgau: SCHULBERT 2001) (Tab. 1).

Das Zonenleitfossil *Dumortieria levesquei* (Taf. 1, Fig. 2, 3) fand sich an der Basis von Schicht 2. Wenig höher wurden noch zwei Vertreter der Gattung *Paradumortieria* (Taf. 1, Fig. 4–7) geborgen. Ähnliche Vertreter liegen vom Top der Levesquei-Subzone und aus der Moorei-Subzone von Mistelgau vor (SCHULBERT 2001). Jüngere Anteile der Schicht 2 lieferten nur noch spärliche Ammonitenfunde: Ein *Alocolytoceras wrighti* und eine juvenile *Cotteswoldia* sp., beide in Pyriterhaltung. *Alocolytoceras wrighti* (Taf. 1, Fig. 8–11) ist in der folgenden Mactra- und Aalensis-Subzone häufig, tritt jedoch auch in Mistelgau bereits in der Moorei-Subzone auf (SCHULBERT 2001). Das Indexfossil für letztere Subzone konnte allerdings im vorliegenden Profil nicht nachgewiesen werden, sodass möglicherweise Sedimente der Moorei-Subzone fehlen.

Aalensis-Zone: Schicht 3 lieferte eine reiche Ammonitenfauna in pyritischer Steinkernerhaltung. Anreicherungen derartiger Pyritsteinkerne fanden sich 0–2 und 77–80 cm unter Top dieser Schicht.

Von der Basis der Schicht 3 wurden drei Exemplare von *Cotteswoldia mactra* (Taf. 2, Fig. 13, 14) geborgen, womit die Untergrenze der Mactra-Subzone gezogen werden konnte. Es handelt sich um breitmündige Individuen, deren Windungsflanken unter stumpfen Winkel auf einen schwach abgesetzten Kiel treffen. Sowohl in Baden-Württemberg wie auch in Frankreich setzt *Cotteswoldia mactra* vor *Cotteswoldia aalensis* ein (OHMERT 1996; RULLEAU et al. 2001: Abb. 19).

Die Ammonitenanreicherung 77–80 cm unter Top der Schicht 3 lieferte überwiegend Vertreter der Gattungen *Dumortieria* und *Cotteswoldia* (17 Exemplare), untergeordnet auch wenige Lytoceraten (4 Exemplare). Es handelt sich um Lytoceraten (*P. hircinum*, *P. wrighti*), *Dumortieria* (*D. fuselieri*: Taf. 2, Fig. 3, 4, *D. cf. costula*: Taf. 2, Fig. 7, 8), und *Cotteswoldia* (*C. distans*, *C. mactra*, *C. aalensis*: Taf. 2, Fig. 23, 24). Letztere Gattung ist auch mit zahlreichen juvenilen Exemplaren vertreten. Ähnlich wie in Wittnau (OHMERT 1996: 24) setzt damit *Cotteswoldia aalensis* (Zieten), und damit die Aalensis-Subzone, nur wenig höher über *Cotteswoldia mactra* (Dumortier) ein.

Die nachfolgenden 77 cm der Schicht 3 weisen zunächst noch einzelne Dumortierien (*D. cf. costula*: Taf. 2, Fig. 5, 6) und Frühformen von *Cotteswoldia aalensis* (Übergangsform zu *Cotteswoldia distans*) auf. Eine erste typische *Cotteswoldia aalensis* (Taf. 2, Fig. 25, 26) wurde bei 45 cm unter dem Top der Schicht 3 festgestellt, nachfolgend bei 40, 25, 24, 23 und 20 cm unter Top. Häufig sind nun *Pleydellia subcompta* (45, 40, 30, 15 und 14 cm unter Top; Taf. 2, Fig. 17, 18) und Übergangsformen von *C. mactra* zu *P. subcompta* (20, 11 und 5 cm unter Top; Taf. 2, Fig. 15, 16). Daneben finden sich *Cotteswoldia distans* (25 cm unter Top; Taf. 2, Fig. 19, 20), *Pleydellia costulata* (35 cm unter Top; Taf. 2, Fig. 31, 32) und *Pleydellia leura* (50 und 37 cm unter Top; Taf. 2, Fig. 33–35). Bezeichnend ist auch das häufige Auftreten von *Pleurolytoceras hircinum* (74, 57, 55, 35,

32 und 23 unter Top; Taf. 1, Fig. 14, 15) und *Alocolytoceras wrighti* (32, 30 und 23 cm unter Top; Taf. 1, Fig. 8, 9).

Die Ammonitenanreicherung am Top der Schicht 3 wird dominiert von Vertretern der Gattungen *Cotteswoldia* und *Pleydellia* (36 Exemplare) mit hoch-lanzettförmigen Windungsquerschnitt, insbesondere *costulata* (Taf. 2, Fig. 29, 30), Übergangsformen von *Cotteswoldia mactra* zu *Pleydellia subcompta*, *Pleydellia subcompta* (Taf. 2, Fig. 17, 18), und *Cotteswoldia aalensis*. Wie in der Ammonitenanreicherung 80 cm unter Top sind auch hier juvenile *Cotteswoldien* und *Pleydellien* häufig. Untergeordnet sind *Lytoceras* (1 Exemplar: *Alocolytoceras wrighti*) vertreten. Nicht horizontalisiert konnte ein pyritisches Steinkernfragment eines *Pseudolioceras beyrichi* (Schloenbach) geborgen werden (Taf. 2, Fig. 1, 2), welches der Schicht 3 zuzuordnen ist.

Schicht 4, die Kalkmergelplatte, lieferte zwar Abdrücke von *Pleydellien*, die sich aber wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht näher bestimmen ließen. Bestimmbar war einzig ein *Alocolytoceras wrighti*. Auch Schicht 5 enthielt noch vereinzelte Pyritsteinkerne von *Pleydellien*, darunter eine *Pleydellia* cf. *subcompta* (3 cm über Basis).

Schicht 6 lieferte mit einer Übergangsform von *Pleurolytoceras hircinum* zu *P. torulosum* (5 cm über Basis) in Phosphoritsteinkern-Erhaltung den Beleg für die Basis der *Torulolum*-Subzone sensu OPPEL (1856–1858). Weiterhin fand sich das Windungsfragment einer *Pleydellia* cf. *miseria* (5 cm über Basis; Taf. 3, Fig. 10, 11).

Unmittelbar darüber, in Schicht 7, fanden sich nochmals, wengleich verdrückte, Pyritsteinkerne von *Pleydellien*. Neben juvenilen *Pleydellia costulata* (Basis) konnte *Pleydellia buckmani* (5 cm über Basis; Taf. 3, Fig. 1–3) nachgewiesen werden. Letztere gilt als leitend für den höheren Teil der *Lugdunensis*-Subzone in Frankreich (RULLEAU et al. 2001: Fig. 19), welche als Äquivalent zur *Torulolum*-Subzone angesehen wird (Tab. 1). *Pleydellia lugdunensis* ELMI et al. 1997 konnte im vorliegenden Profil von Pölling allerdings nicht nachgewiesen werden bzw. wurde möglicherweise unter den oft juvenilen Formen nicht erkannt. Dagegen liegt ein phosphoritisches Windungsfragment von *Pleydellia* cf. *lotharingica* (6 cm über Basis; Taf. 3, Fig. 8, 9) aus Schicht 7 vor, einer Art, welche ein ähnliches stratigraphisches Niveau wie *P. buckmani* einnehmen soll (RULLEAU et al. 2001: Fig. 19).

Schicht 8 zeigt Ammonoiten schließlich wieder ausschließlich in Form phosphoritischer Steinkernfragmente. Nahe der Basis konnte ein Fragment von *Pleydellia* cf. *buckmani* (10 cm über Basis; Taf. 3, Fig. 6, 7) geborgen werden. Darüber dominieren *Pachylytoceras torulosum* (50 und 75 cm über Basis; Taf. 1, Fig. 22–27) sowie späte Vertreter der Gattung *Pleydellia*: Neben *Pleydellia* cf. *comata* (75 cm über Basis; Taf. 1, Fig. 21 und Taf. 3, Fig. 15, 16) liegt auch ein Windungsfragment vor, welche als *Pleydellia* cf. *burtonensis* (25 cm über Basis; Taf. 3, Fig. 12–14) bestimmt wurde. Aus dem Aushub der Grube wurden *ex situ* weitere Phosphoritsteinkerne von *Pleydellia buckmani* Maubeuge geborgen, welche vermutlich der Schicht 8 entstammen (Taf. 3, Fig. 4, 5). *Leioceras opalinum* (REINECKE) konnte dagegen weder horizontalisiert noch *ex situ* gefunden werden.

Diskussion: Für Nordbayern wurden in der *Jurensis*mergel-Formation bereits von KRUMBECK (1943, 1944) Variabi-

lis-, Thouarsense-, Fallaciosus-, Dispanus- Radiosus- und Hircinus-Schichten unterschieden, welche der heutigen Subzonen-Gliederung weitgehend entsprechen (Tab. 1). Zu ähnlichen Ergebnissen kam BROCKERT (1959) für die *Jurensis*mergel-Formation im Schwäbischen Jura.

Die biostratigraphische Einteilung des Oberen Toarciums nach Ammonitenzonen und -subzonen der vorliegenden Arbeit orientiert sich an den Vorschlägen von KNITTER & OHMERT (1983) und OHMERT (1996) (Tab. 1). Gegenüber den Standard-Ammonitenzonen nach DEAN et al. (1961) ist, auf Variabilis- und Thouarsense-Zone folgend, die *Levesquei*-Zone sensu DEAN et al. (1961) nun in eine *Insigne*-, eine *Levesquei*- und eine *Aalensis*-Zone geteilt. Letztere umfaßt dabei, im Unterschied zur Darstellung in KNITTER & OHMERT (1983) und OHMERT (1996), neben der basalen *Mactra*- und der mittleren *Aalensis*-Subzone auch die *Torulolum*-Subzone (siehe SCHULBERT 2001).

Erschwerend für die biostratigraphische Einstufung einzelner Schichten erweist sich allerdings die unterschiedliche Art-auffassung verschiedener Autoren zu leitenden Ammoniten, darunter *Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER) und *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN), und damit Vergleiche mit anderen Profilen in Europa. So wurde im französischsprachigen Raum die *Aalensis*-Subzone in vielen Fällen anhand des bei DUMORTIER (1874: Taf. 50, Fig. 1–3) unter „*Ammonites Aalensis* (Zieten)“ abgebildeten Morphotyps abgegrenzt, welcher aber nun von ELMI et al. (1997: 34–35) als eine jüngere Chronospecies erkannt wurde („*Pleydellia (Walkericeras) lugdunensis* ELMI & RULLEAU“). Demnach sind vielfach Schichten, welche in Frankreich der *Aalensis*-Subzone zugeordnet wurden, mit der *Torulolum*-Subzone zu parallelisieren. Auch das überraschend frühe Einsetzen von *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN) in einzelnen publizierten Profildarstellungen (z.B. in den „*Radiosus*-Schichten“; KRUMBECK 1943: 294, 302; in der *Moorei*-Subzone; JAHNEL et al. 1969: 46) läßt unterschiedliche Art-auffassungen vermuten. So könnten in letzteren Fällen auch Vertreter der Gattung *Paradumortieria* ELMI & CALOO-FORTIER, 1985 vorliegen.

Die Unsicherheit über die Identität und Abgrenzung von *Cotteswoldia aalensis* (Zieten) im französischen Raum hat zur Etablierung einer neuen *Lugdunensis*-Subzone, auf Basis der neu aufgestellten Art *Pleydellia (Walkericeras) lugdunensis* ELMI & RULLEAU geführt (ELMI et al. 1997). Eine *Aalensis*-Subzone wird in diesen Arbeiten (ELMI et al. 1997, RULLEAU et al. 2001) nun nicht mehr angeführt, da viele „*Pleydellia aalensis* (ZIETEN)“ der französischen Literatur offenbar zu *Pleydellia (Walkericeras) lugdunensis* ELMI & RULLEAU zu stellen sind. Die *Aalensis*-Zone wird von ELMI et al. (1997) schließlich in eine untere *Mactra*-Subzone (mit *Tectiforme*-, *Mactra*- und *Celtica*-Horizont) und eine obere *Lugdunensis*-Subzone (mit *Lugdunensis*- und *Buckmani*-Horizont) geteilt (Tab. 1). Da *Pleydellia (Walkericeras) lugdunensis* ELMI & RULLEAU in Nordbayern noch nicht nachgewiesen oder erkannt wurde (bzw. möglicherweise in eine Schichtlücke im Bereich der Grenze *Jurensis*mergel/Opalinuston-Formation fällt) und *Pleydellia celtica* FAURE & CUBAYNES als Varietät von *Pleydellia subcompta* (BRANCO) aufgefaßt werden kann, wird für das untersuchte Profil die im süddeutschen Raum gebräuchliche Einteilung in *Mactra*-, *Aalensis*- und *Torulolum*-Subzone bevorzugt.

Tabelle 1: Ammoniten-Zonen und Subzonen des höheren Toarciums bis tiefsten Aaleniums für den französischen (ELMI et al. 1997) und süddeutschen (KNITTER & OHMERT 1983, OHMERT 1996) bzw. fränkischen Raum (KRUMBECK 1943, 1944). Man beachte, daß die Aalensis-Subzone entgegen den Darstellungen von KNITTER & OHMERT (1983) und OHMERT (1996) nun die Torulosum-Subzone mitumfaßt (vgl. SCHULBERT 2001). Die Korrelation mit den süddeutschen lithostratigraphischen Einheiten ist rechts angeführt.

Aalenium	Frankreich		Süddeutschland		Opalinuston-Formation
	Elmi et al. (1997)		Knitter & Ohmert (1983), Ohmert (1996), verändert nach Schulbert (2001)		
Toarcium	Opalinum		Opalinum	Opalinum	Torulosus-Schichten
	Aalensis	Lugdunensis	Aalensis	Torulosum	
		Mactra		Aalensis	Hircinus-Schichten
	Pseudoradiosa	Pseudoradiosa	Levesquei	Moorei	Radiosus-Schichten Striatulo-costatus-Lage
		Levesquei		Levesquei	
	Dispansum	Gruneri	Insigne	Dispansum	Dispansum-Schichten
		Insigne		Insigne	
	Bonarelli	Fallaciosum	Thouarsense	Fallaciosum	Fallaciosus-Schichten
		Fascigerum		Thouarsense	Thouarsense
		Thouarsense			
		Bingmanni	Bingmanni	Toarcensis-Schichten Hauptphosphorit-Lage und Belemnitenhaufwerk	
	Variabilis	Vitiosa	Vitiosa		
		Illustris	Illustris	Variabilis-Schichten	
Variabilis					
Bifrons		Bifrons		Bifrons-Schichten	Posidonien-schiefer-Formation

Zusammenfassend werden auch im vorliegenden Profil des obersten Toarciums zunächst evolute, radial berippten Dumortierien mit stumpfen Kiel, von Cotteswoldien mit spitzbogenförmigem Windungsquerschnitt, und schließlich relativ involute, lanzettförmig-hochmündige Pleydellien mit feinen geschwungenen Rippen und scharfen Kiel im Laufe der Schichtenfolge abgelöst. An der Profilbasis kann die tiefere Levesquei-Zone mit *Dumortiera levesquei* (D'ORBIGNY) belegt werden, während der höhere Teil dieser Zone durch einen fossilarmen, in seiner Mächtigkeit reduzierten Bereich vertreten ist. Möglicherweise liegt am Top der Levesquei-Zone eine erosive Schichtlücke vor. Mit dem sukzessiven Einsetzen von *Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER), *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN) und *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN) lassen sich dann die entsprechenden Subzonen der nachfolgenden Aalensis-Zone im bearbeiteten Profil gut abgrenzen. Mit *Pseudolioceras beyrichi* (SCHLOENBACH) ist in der Aalensis-

Subzone auch ein Vertreter einer als typisch boreal angesehenen Ammonitengattung nachgewiesen

4. Nautiliden und Belemniten

Nautiliden konnten nur mit einem Phragmokon-Steinkern von *Cenoceras* sp. aus Schicht 3 (76 cm unter Top; Aalensis-Subzone) sowie einem nicht-horizontierten Exemplar mit 2,3 cm Durchmesser (Taf. 3, Fig. 17, 18) nachgewiesen werden. Belemniten sind dagegen, neben den Ammoniten, die häufigsten Makrofossilien im obersten Toarcium, und lassen auch im untersuchten Profil biostratigraphisch verwertbare Abfolgen erkennen (Abb. 3).

Levesquei-Zone: Schicht 1 (Striatulo-costatus-Lage) ist in Pölling durch *Dactylotenthis irregularis* (SCHLOTHEIM) charakterisiert (Taf. 4, Fig. 1, 2). Aus dem anschließenden jüngeren

Teil der Levesquei-Zone, Schicht 2, wurden *Salpingoteuthis longisulcata* (VOLTZ) (Taf. 4, Fig. 3, 4), *Salpingoteuthis trisulcata* (BLAINVILLE) (Taf. 4, Fig. 5, 6), sowie ein erster *Acrocoelites* (*Acrocoelites*) *subgracilis* KOLB geborgen.

Macra- und Aalensis-Subzone: Schicht 3 zeigt eine reiche Belemnitenfauna, welche nun dominiert wird von *Acrocoelites* (*Acrocoelites*) *subgracilis* KOLB (74, 73, 60, 50 und 43 cm unter Top; Taf. 4, Fig. 9, 10) und Vertretern der *Neoclavibelus-subclavatus*-Gruppe: *Neoclavibelus toarcensis* (OPPEL) (68, 67, 61, 60, 58, 57, 50, 29 cm unter Top; Taf. 4, Fig. 21, 22). Ebenso fand sich ein *Acrocoelites* (*Odontobelus*) *pyramidalis* (MÜNSTER in ZIETEN) (78 cm unter Top; Taf. 4, Fig. 11, 12) sowie ein erster *Neoclavibelus* cf. *compactus* (KOLB), letzterer im höheren Teil der Schicht (27 cm unter Top). Schicht 4 (Kalkmergelplatte) enthält Belemniten, welche aber nicht geborgen wurden. In Schicht 5, dem jüngsten Teil der Aalensis-Subzone, erscheint *Acrocoelites* (*Acrocoelites*) *quenstedti* (OPPEL) (5 cm über Basis; Taf. 4, Fig. 13, 14), wohingegen der Vorläufer *Acrocoelites* (*Acrocoelites*) *subgracilis* KOLB nicht mehr auftritt. Weiterhin konnte hier ein letzter *Neoclavibelus toarcensis* (OPPEL) (13 cm über Basis), sowie ein typischer *Neoclavibelus compactus* (KOLB) (Taf. 4, Fig. 19, 20) nachgewiesen werden.

Torulolum-Subzone: Ab Schicht 6, nach Ammoniten die Basis der Torulolum-Zone, erscheint in Pölling erstmals *Acro-*

coelites (*Odontobelus*) *rostriformis* (THEODORI in QUENSTEDT) (vgl. KOLB 1942). Dieser ist auch noch in der nachfolgenden Schicht 7 vertreten, zusammen mit dem ersten *Neoclavibelus bergensis* (KOLB) (12 cm über Basis; Taf.4, Fig. 23, 24). In Schicht 8 dominieren schließlich stärker lanzettförmige Vertreter der *Neoclavibelus-subclavatus*-Gruppe, und zwar *Neoclavibelus bergensis* (KOLB) (29 cm über Basis) und *Neoclavibelus neumarktensis* (OPPEL) (50 cm über Basis; Taf. 4, Fig. 25, 26). *Acrocoelites* (*Odontobelus*) *rostriformis* (THEODORI in QUENSTEDT) (20 cm über Basis) wird nun von der typischen kurzen Form *Acrocoelites* (*Odontobelus*) *curtus* (D'ORBIGNY) (30 cm über Basis; Taf. 4, Fig. 17, 18) abgelöst. Neben *Brevibelus breviformis* (VOLTZ) (25 cm über Basis; Taf. 4, Fig. 27, 28) wurde auch *Salpingoteuthis* cf. *dorsetensis* (OPPEL) (35 cm über Basis sowie *ex situ*: Taf. 4, Fig. 7, 8) in diesen phosphortischen Tonmergeln der Torulolum-Subzone gefunden.

Diskussion: Wenngleich Belemniten als wertvolle Leitfossilien mit hoher Auflösung für das Obere Toarcium bereits früh erkannt wurden (z.B. KOLB 1942; KRUMBECK 1944: 55), so bleibt die zeitliche Auflösung der publizierten Belemniten-Zonierungen (RIEGRAF 1980; DOYLE 1990; COMBÉMORÉL 1997; vgl. auch Fallbeispiel Wittnau: RIEGRAF in OHMERT 1996) hinter der der Ammonoiten zurück. Für das vorliegende untersuchte Profil Pölling ist die Zahl der horizontiert geborgenen

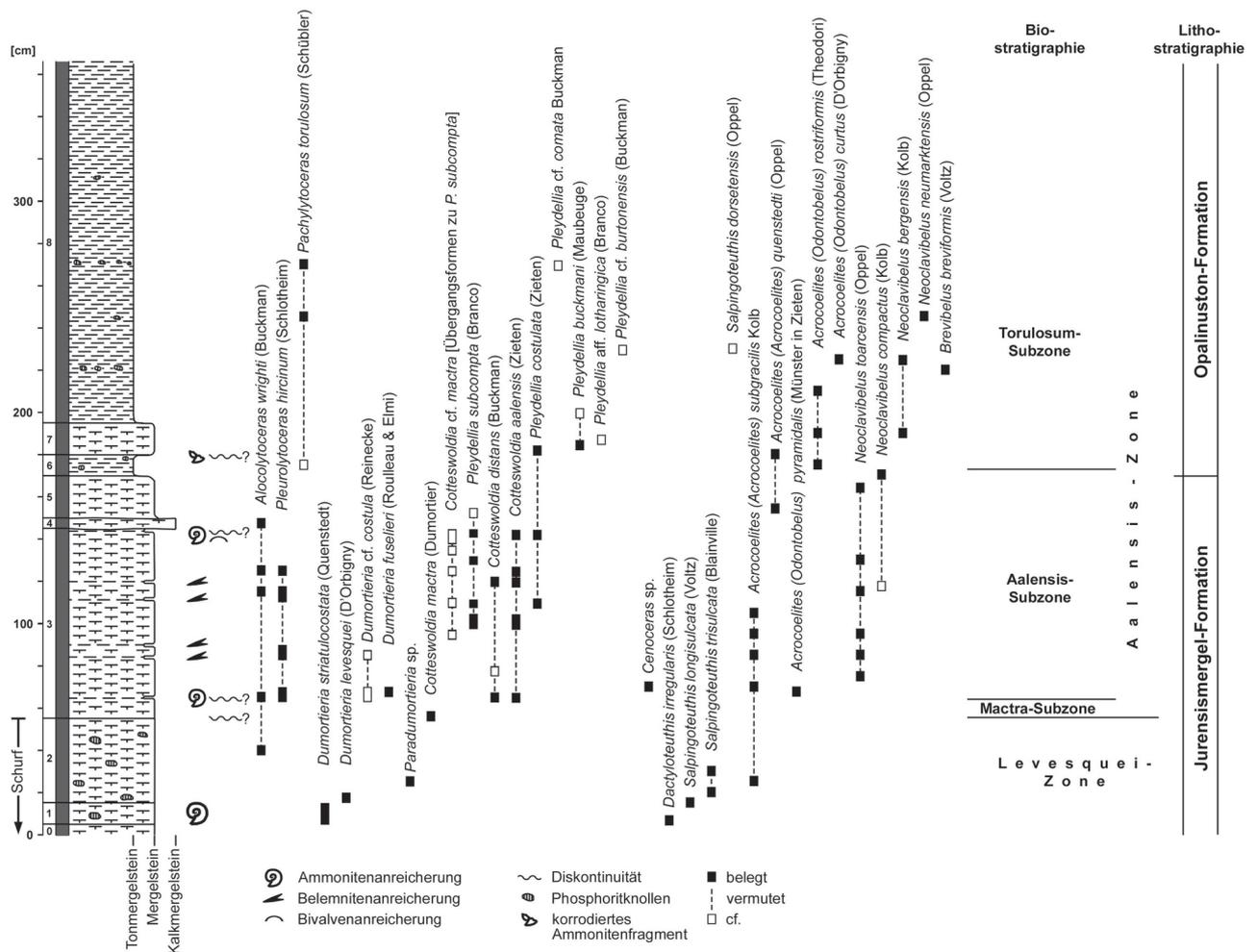


Abbildung 3: Stratigraphische Reichweite der einzelnen im Profil Pölling nachgewiesenen Ammoniten, Nautiliden und Belemniten (Oberes Toarcium, Jurensismergel- bis Opalinuston-Formation).

Exemplare auch für eine genaue Abgrenzung von Belemniten-Zonen oder -Subzonen ohnehin zu gering (Abb. 3). Dennoch lassen sich Tendenzen erkennen, welche eine potentiell bessere biostratigraphische Gliederung mittels Belemniten erwarten lassen: Die Gattung *Dactylotheuthis* scheint auf die Levesquei-Zone (und älter) beschränkt zu sein. *Neoclavibelus toarcensis* (OPPEL) ist nur in der Mactra- und Aalensis-Subzone zu finden. Dagegen scheinen die stärker claviformen Vertreter der Gattung *Neoclavibelus* (*N. bergensis*, *N. neumarktensis*) erst ab dem Grenzbereich zur Torulosum-Subzone häufiger zu werden, wenngleich diese von KOLB (1942) schon als regelmäßige Vertreter der Aalensis-Subzone („Hircinus-Schichten“) angeführt werden. Auch kurze, gedrungen Morphotypen der Gattung *Acrocoelites* (*A. (O.) rostriformis* (THEODORI in QUENSTEDT), *A. (O.) curtus* (D'ORBIGNY)) scheinen erst in der Torulosum-Subzone häufig zu sein.

Zusammenfassend können folgende Tendenzen in der Belemnitenfauna des obersten Toarciums von Pölling beobachtet werden: Die Levesquei-Zone ist charakterisiert durch *Dactylotheuthis irregularis*. Innerhalb dieser Zone setzten *Salpingoteuthis trisulcata* (BLAINVILLE) und *Acrocoelites (Acrocoelites) subgracilis* KOLB ein. Letzterer dominiert zusammen mit *Neoclavibelus toarcensis* (OPPEL) die Mactra- und Aalensis-Subzone. Im Grenzbereich Aalensis-/Torulosum-Subzone wird *A. (A.) subgracilis* durch *A. (A.) quenstedti* abgelöst. Ebenso wird *Neoclavibelus toarcensis* durch stärker lanzettförmige (*N. bergensis*, *N. neumarktensis*) und keulenförmige (*N. compactus*) Morphotypen ersetzt. Ab der Torulosum-Subzone sind schließlich *Brevibelus breviformis* (VOLTZ), *Acrocoelites (Odontobelus) curtus* (D'ORBIGNY) sowie *Salpingoteuthis dorsetensis* (OPPEL) vertreten.

5. Makrobenthos

Makrobenthos-Fossilien wurden im bearbeiteten Profil nicht systematisch untersucht, sollen aber zu Dokumentationszwecken mit angeführt werden.

Levesquei-Zone: Im tiefsten Profilschnitt, Schicht 1 (Striatulo-costatus-Lage) war neben den Ammonoiten das häufige Vorkommen von *Pseudomytiloides* sp. bemerkenswert. Vereinzelt wurden auch Schalen der kleinwüchsigen *Parvamussium* sp. beobachtet. Auch sind Brachiopoden mit *Pseudogibbirhynchia jurensis* (QUENSTEDT) weitgehend auf diese Lage beschränkt. Aus Schicht 2 wurde einzig eine *Pseudogibbirhynchia jurensis* (QUENSTEDT) 5 cm unter Top geborgen.

Mactra- und Aalensis-Subzone: Schichten 3 bis 5 enthalten mit *Thecoyathus tintinnabulus* (GOLDFUSS) azooxanthellate Einzelkorallen. Unter den Bivalven dominiert *Bositra suessi* (OPPEL), welche sich verstreut v.a. in Schicht 3 findet, dort auch eine Anreicherung auf einer Schichtfläche 3,5 cm unter Top bildet. Die zweithäufigste Bivalve ist der detritusfressende Weichbodenbewohner *Palaeonucula hausmanni* (ROEMER), nachgewiesen mit zahlreichen Pyritsteinkernen. Epibysate Bivalven, darunter *Chlamys textoria* (SCHLOTHEIM) und *Pseudolimea pectinoides* (SOWERBY) konnten als Einzelfunde in der mikrobioklastenreichen Kalkmergelbank (Schicht 4) nachgewiesen werden. Flach-endobenthonische Bivalven sind mit zwei verdrückten Pyritsteinkernen von *Astarte cf. subtetragona* (MÜNSTER in GOLDFUSS) vertreten. Unter den

Gastropoden dominieren Pyritsteinkerne von „*Alaria*“ *subpunctata* (MÜNSTER in GOLDFUSS), einem Weichbodenbewohner mit weit ausladenden Mündungsfortsätzen (vgl. ETTER 1990: S. 16 hemisessiler endobenthischer Suspensions- und Depositfresser). Für diese der Gattung *Dicroloma* GABB 1868 nahestehende Art (vgl. SCHULBERT & NÜTZEL 2009) wurde kürzlich von GRÜNDEL et al. (2009) die neue Gattung *Toarctocera* eingeführt. *Coelodiscus minutus* (ZIETEN), ein vermutlich holoplanktonischer Gastropode (TEICHERT & NÜTZEL 2008) wurde *ex situ* in zwei Pyritknollen in zahlreichen Exemplaren nachgewiesen (Schicht 3), wohingegen *Promathilda (Teretrina) opalina* (QUENSTEDT) mit nur zwei Einzelfunden, ebenso *ex situ*, vorliegt. Weitere Gastropodentaxa, so wie sie in Mistelgau von SCHULBERT & NÜTZEL (2009) nachgewiesen werden konnten, wurden in Pölling nicht gefunden, da Sedimentproben nicht geschlämmt wurden.

Brachiopoden fanden sich in Form von vier Exemplaren von *Pseudogibbirhynchia cf. jurensis* (QUENSTEDT) in der mikrobioklastenreichen Kalkmergelbank (Schicht 4). Echinodermen sind mit pentameren Stielgliedern von *Chladocrinus jurensis* (QUENSTEDT) auch unter den Makrofossilien vertreten. Auch hier ist aufgrund fehlender Schlämmpuben von einer lückenhaften Dokumentation auszugehen.

Torulosum-Subzone: In den Schichten 6 bis 8 sind Einzelkorallen nun durch *Thecoyathus mactrus* (GOLDFUSS) vertreten. Bivalvenfunde beschränken sich auf *Palaeonucula hammeri* (DEFRANCE) sowie *Liostrea cf. erina* (D'ORBIGNY) (u.a. an Grenze Schicht 7/8). Letztere siedelte wohl ehemals auf Ammonitenschalen. Gastropoda sind mit *Amphitrochus subduplicatus* (D'ORBIGNY) belegt. Erwähnenswert sind ferner Bryozoen und Serpuliden in Schicht 6, welche auf den als Hartsubstrat fungierenden Fragmenten großer Ammoniten siedelten. Als Seltenheit konnte *ex situ* ein Scherenrest von *Orbomalus* sp. (vgl. GLAESSNER 1969; GARASSINO & SCHWEIGERT 2006) geborgen werden (Taf. 3, Fig. 19, 20).

Diskussion: Das höhere Ober-Toarcium ist, wie in den meisten bisher aus dem Schwäbisch-Fränkischen Jura beschriebenen Profilen, durch einen kleinwüchsigen Makrobenthos mit eingeschränkter Diversität charakterisiert. Zurückzuführen ist dies auf Weichböden mit Sauerstoff als limitierendem Faktor (vgl. ETTER 1990). Stabilere Substrate, durch größere Ammonitengehäuse oder Bioklasteneintrag bedingt, könnten das sporadische Auftreten artikulatierender Brachiopoden und epibysater Bivalven in der „Striatulo-costatus-Lage“ (Schicht 1) und der mikrobioklastischen Kalkmergelbank (Schicht 4) erklären. Im Vergleich dazu zeigen Kalk-Mergel-Wechselfolgen der Aalensis-Zone aus dem mediterranen Bereich (z.B. Funtelsaz/ Spanien; CRESTA et al. 2001) höher diverse Makrobenthosfaunen mit *Gryphaea gigantea* (SOWERBY), *Plagiostoma tenuistriata* (MÜNSTER), *Pholadomya fidicula* (SOWERBY), *Pleuromya costata* (YOUNG & BIRD), *Coelopsis lunulata* (SOWERBY), ostreiden Bivalven sowie mehreren Brachiopoden-Taxa. Derartige Bivalven fehlen bezeichnenderweise in der fränkischen Jurensismergel-Formation, auch in deren Randfazies (vgl. KRUMBECK 1943), welche sandigere, stabilere Weichböden mit mutmaßlich besserer Durchlüftung umfaßte. Es wäre demnach zu überprüfen, ob neben faziellen Gründen (Substratstabilität und Durchlüftung) auch Temperatur und Meeresströmungsmuster (vgl. BJERRUM et al. 2001) nicht einen entscheidenden Einfluß

auf Zusammensetzung und Artenvielfalt des Makrobenthos des Oberen Toarciums in Franken ausgeübt haben.

6. Vertebratenreste

Reste von Wirbeltieren sind im untersuchten Profil nur sporadisch gefunden worden. Zu erwähnen ist ein 7 mm langer Haifischzahn von *Sphenodus* sp. 57 cm unter Top der Schicht 3 (Aalensis-Subzone). Aus dem Aushub der Grube konnte ein Ichthyosaurier-Wirbel *ex situ* geborgen werden (Taf. 3, Fig. 21–23), welcher aufgrund einer anheftenden Phosphoritkonkretion, im Farbton und Freßganggefüge denjenigen der Schicht 8 entsprechend, der Torulosum-Subzone zugeordnet werden kann.

7. Sedimentationsmodell

Die Jurensismergel-Formation in Franken weist eine ver-

gleichsweise stark kondensierte Abfolge von nur 2 bis 6 m Mächtigkeit auf (KRUMBECK 1943, 1944; JAHNEL et al. 1969; SCHMIDT-KALER 1985). Insbesondere der Vergleich zu Profilen des Oberrheintalgrabens (vgl. OHMERT 1996: Badenweiler: ca. 40 m Oberes Toarcium ohne Torulosum-Subzone) verdeutlicht die starke Kondensation der Jurensismergel-Formation in Franken. Dennoch sind viele Zonen und Subzonen des Oberen Toarciums in den meisten Profilen im Fränkischen Jura vertreten. Die Sedimentabfolge läßt sich hier generalisiert wie folgt beschreiben:

Über der durch das Belemniten-schlachtfeld markierten basalen Diskontinuität, welche vermutlich in die Variabilis-Zone fällt („Belemnitenhaufwerk“ in KRUMBECK 1943, 1944; Tab. 1), setzen in Franken geringmächtige, zunächst phosphoritische schiefrige Mergel bis Mergelkalke mit Grammoceeraten der Thouarsense-Subzone ein. Dagegen scheint die höhere Touarsense-Zone (Fallaciosum-Subzone) und tiefere Insigne-Zone (Insigne-Subzone) bis auf wenige Ausnahmen weitflächig zu fehlen (KRUMBECK 1944; Mistelgau: SCHULBERT 2001). Der Hauptanteil der Jurensismergel-Formation folgt dann mit einer

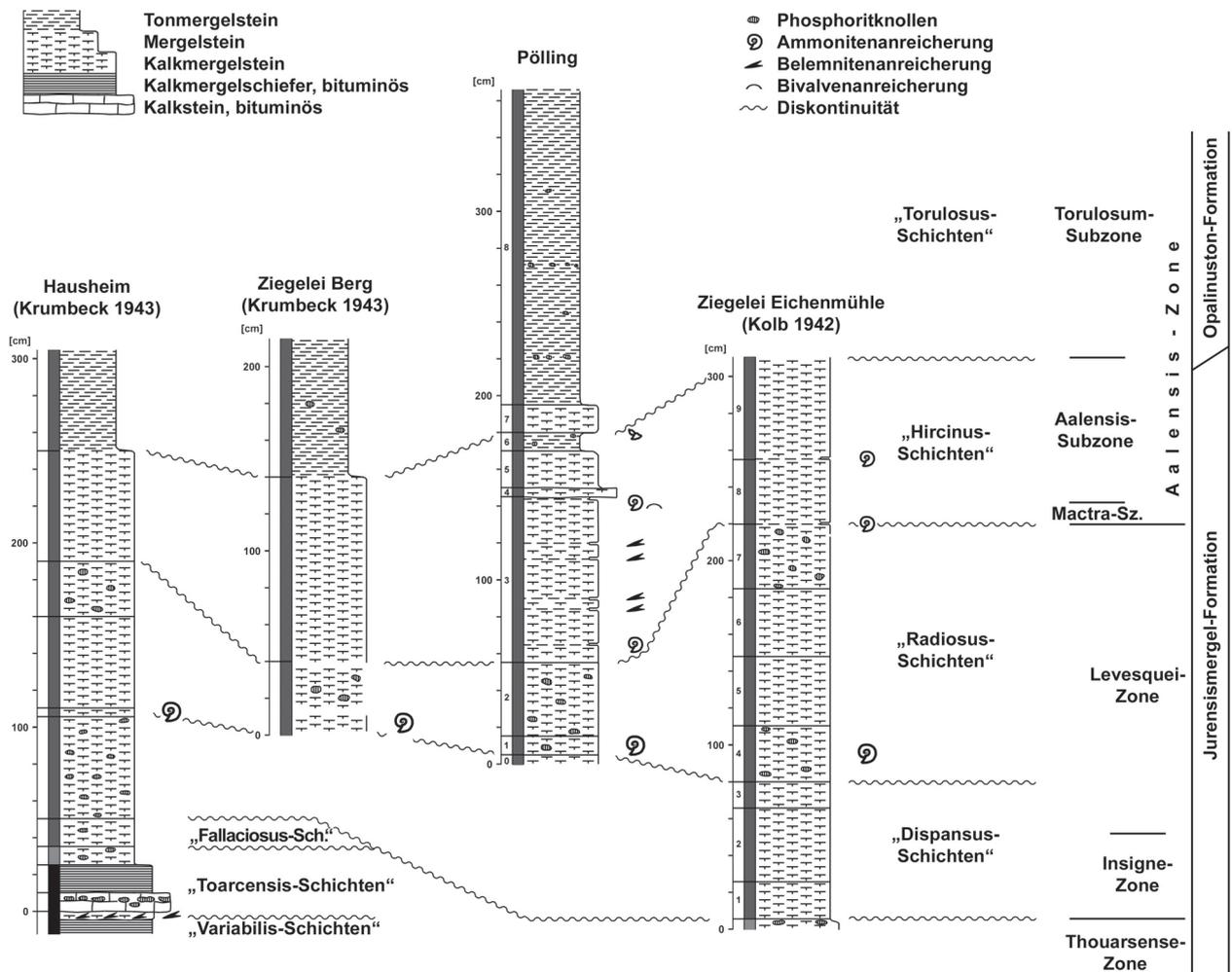


Abbildung 4: Korrelation des Profils der Jurensismergel-Formation von Pölling mit Nachbarprofilen (Hausheim, Berg, Eichenmühle). Man beachte die an den stratigraphischen Untereinheiten gelegenen sedimentären Diskontinuitäten. Die erhöhte Mächtigkeit des „Hircinus-Schichten“ (Mactra- und Aalensis-Subzone) in Pölling und Berg geht vermutlich auf eine erosive Eintiefung an deren Basis zurück.

Serie von Mergelsteinen in zunächst phosphoritischer/schwach pyritischer (Dispansum- und Levesquei-Zone), dann pyritischer Fazies (Macra- und Aalensis-Subzone). Mit der basalen Opalinuston-Formation (Torulosum-Subzone) folgt wieder ein Wechsel zu phosphoritischer Fazies (nur basal noch schwach pyritische Einschaltungen), so auch im vorliegenden Teilprofil der Jurensismergel-Formation von Pölling bei Neumarkt.

Für das Arbeitsgebiet des Neumarkt-Altendorfer Gebietes finden sich nun erste Indizien für inverse Mächtigkeitsskorporationen von phosphoritischer und pyritischer Mergelstein-Einheiten (Abb. 4), wenngleich die wenigen vorliegenden Profile noch keine verlässlichen Mächtigkeitsskorporationen zulassen (Abb. 5): In Pölling liegt mit 0,5 m eine vergleichsweise geringmächtigere Levesquei-Zone („Radiosus-Schichten“) vor, ähnlich wie im Profil der Tongrube Berg (KRUMBECK 1943: 302). Dagegen zeigen die benachbarten Profile Eichenmühle (1,35 m; KOLB 1942) und Hausheim (0,80 m; KRUMBECK 1943) deutlich höhere Werte. Umgekehrt ist Macra-Aalensis-Subzone („Hircinus-Schichten“) mit 1,15 m in Pölling, wie auch in Berg (1,0 m; KRUMBECK 1943) mächtiger entwickelt als an der Eichenmühle (0,9 m; KOLB 1942) und Hausheim (0,60 m; KRUMBECK 1943). Folgende Erklärungsmodelle für diese Beobachtungen können aus der Literatur abgeleitet werden:

(1) Tektonische Bewegungen des Untergrunds: Als Ursache für die Mächtigkeitsschwankungen der einzelnen Zonen wie auch der Omissionshorizonte innerhalb der Jurensismergel-Formation vermutet KRUMBECK (1944: 17 ff.) tektonische Bewegungen des Meeresbodens, wobei lokale Hebungen bis „in den Bereich kräftiger Wellenwirkung“ (KRUMBECK 1944: 22) entweder primär zu Sedimentationsausfällen führten oder eine subaquatische Erosion kurz zuvor abgelagerter Sedimente zur Folge hatten. In ähnlicher Weise sieht auch BROCKERT (1959) laterale Mächtigkeitsschwankungen der Jurensismergel-Formation in Württemberg durch Subsidenzunterschiede („Wandern von Antiklinalscheideln“) begründet.

(2) Meeresspiegelschwankungen: Alternativ dazu wurden und werden regionale wie eustatische Meeresspiegelschwankungen vielfach als Erklärung für Sedimentationswechsel herangezogen. So spiegelt nach SCHULBERT (2001) das Belemniten-schlachtfeld an der Basis der Jurensismergel-Formation einen Meeresspiegeltiefstand wider. BRUDER (1968: 146 ff.) nimmt an, daß „nach dem Höchststand des Liasmeeres [...] im Mittel-epsilon im Ober-epsilon und Unter-zeta eine Zeit der Regression [folgte], die im Mittel- und Ober-zeta durch eine erneute, bis in den Dogger alpha fortdauernde Transgression abgelöst wurde“. Geringe Sedimentationsraten und -lücken werden hier mit Regressionen, höhere Sedimentationsraten mit Transgressionen erklärt. Nach sequenzstratigraphischen Modellen wären allerdings umgekehrten Tendenzen zu erwarten, da kondensierte Sedimentabfolgen („condensed sections“) als Folge von Meeresspiegelhochständen mit verringertem Klastikaeintrag angesehen werden. Legt man die von HAQ et al. (1988) postulierte eustatische Meeresspiegelkurve zugrunde, so wären Hochstände mit kondensierten Abfolgen innerhalb der Variabilis-Zone, sowie im Grenzbereich Thouarsense/Levesquei-Zone zu erwarten („minor condensed sections“). Demnach könnten Belemniten-schlachtfeld sowie die hochgradig kondensierten bis fehlenden Sedimente der Fallaciosum-Subzone einer „maximalen Transgression“ mit entsprechend ausfallendem Klastikaeintrag widerspiegeln.

Auch der Ammonitenkondensationshorizont der Striatulo-costatus-Lage könnte noch in eine Hochstandsituation fallen, während die Grenze Moorei/Aalensis-Subzone mit einer „minor sequence boundary“ zusammenfällt. Der schrittweise Übergang zu höheren Sedimentationsraten schließlich in der Opalinum-Zone dürfte eine längerfristige Regression widerspiegeln, also auf einen stärkeren Vorbau von Flußdeltas Richtung Beckenzentrum und damit erhöhte Klastikazufuhr zurückgehen. Ohne Nachweis beckenrandnaher Emersionshorizonte und ausreichender Profilserien müssen derartige Überlegungen allerdings derzeit für das Obere Toarcium der Frankenalb spekulativ bleiben. Die Annahme eines langfristig sinkenden Meeresspiegels, vom Hochstand im Toarcium (mit Cephalopoden-Biofazies) zu einem Tiefstand im Aalenium (mit Bivalven-Biofazies), erscheint aber überzeugend.

(3) Veränderungen des Meeresströmungsmusters: Unabhängig von der Existenz von Meeresspiegelschwankungen könnten die beobachteten kleinräumigen lateralen Mächtigkeitsschwankungen innerhalb der Jurensismergel-Formation auch auf Erosionsereignisse infolge sich verändernder Bodenwasserströmungen zurückgehen. Dieser Erklärungsansatz wird gestützt durch palynologische Untersuchungen (VAN DE SCHOOTBRUGGE et al. 2005) und Strömungsmodellierungen für den Nordwest-Europäischen Schelf der Unterjura-Zeit (BJERRUM et al. 2001). Für die markanten lateralen Mächtigkeitsschwankungen an der Grenze Posidonienschiefer/Jurensismergel werden seit längerem erosive, gerichtete Bodenwasserströmungen verantwortlich gemacht (STRAUB 1946; ETZOLD et al. 1989), wobei STRAUB (1946) die Ursache allerdings in Veränderungen im Flußwassereintrag vom Vindelizischen Land sieht. Aus heutiger Sicht wahrscheinlicher sind dagegen Veränderungen im thermohalinen Strömungssystem des gesamten NW-Europäischen Schelfs. Für den fränkisch-schwäbischen Raum könnten dabei küstenparallele, SW-NE oder entgegengesetzt, gerichtete Bodenwasserströmung bzw. Intensitätsänderungen derselben zu Diskontinuitäten und Reliefbildung innerhalb der Jurensismergel-Formation geführt haben. So könnte die im Altdorf-Neumarkter Gebiet beobachtete inverse Mächtigkeitsskorporation von „Radiosus-Schichten“ (höhere Levesquei-Zone) und „Hircinus-Schichten“ (Macra/Aalensis-Subzone) auf eine erosive, reliefbildende Untergrunde der Macra/Aalensis-Subzone zurückgehen (Abb. 4). Auch für Mistelgau ist eine Sedimentationsunterbrechung zu Beginn der Aalensis-Zone dokumentiert (SCHULBERT 2001: 30). Dabei beinhalten Dispansum-, Levesquei- und Aalensis-Subzone sporadisch, lokal aber auch häufig (Groß-Albershof und Ehenfeld; KRUMBECK 1943: 320, 325) arktisch-boreale Faunenelemente wie die Ammonitengattung *Pseudolioceras*, welche auf eine Strömung aus nördlicher Richtung hindeuten (BJERRUM et al. 2001). Typisch tethyale Faunenelemente scheinen dagegen auf die Thouarsense-Zone (Grammococeren, Hammatococeren), sowie Einzelfunde in der Torulosum-Subzone (*Erycites*; SCHWEIGERT 1996; SCHULBERT 2001) beschränkt zu sein. Eine hypothetische Erklärung für die Diskontinuitäten innerhalb der höheren Jurensismergel-Formation wären demnach temporär verstärkte Bodenwasserströmungen aus nördlicher bis nordwestlicher Richtung (Abb. 5; vgl. ARP 2008).

Erschwerend für den Nachweis inverser Mächtigkeitsskorporationen einzelner Subzonen der Jurensismergel-Formation wirkt sich allerdings die Aufeinanderfolge mehrerer Diskon-

tinuitäten aus, welche jeweils eigene Erosionsmuster erzeugt haben dürften (Abb. 4). So deutet im Profil Pölling das große

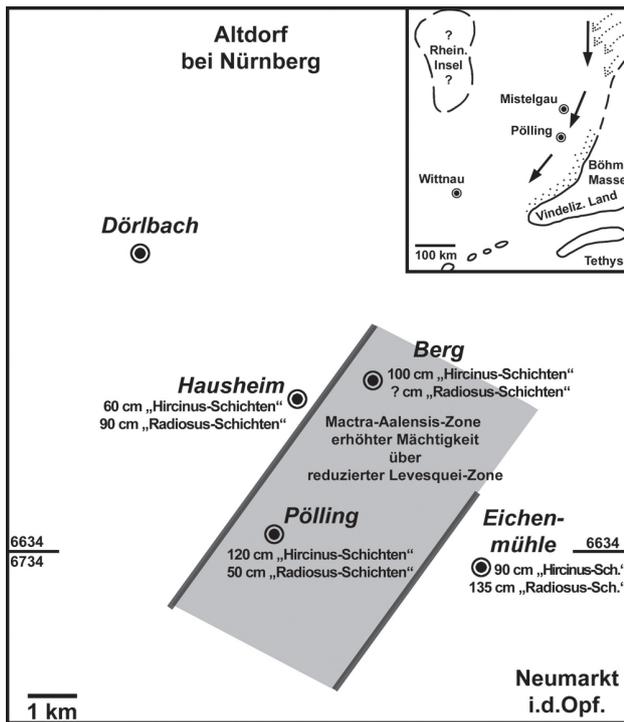


Abbildung 5: Hypothetisches Modell zur Erklärung inverser Mächtigkeitskorrelationen von „Radiusus-Schichten“ (höhere Levesquei-Zone) und „Hircinus-Schichten“ (Mactra-Aalensis-Subzone) im Arbeitsgebiet. Grau: Zone mit vermuteter Teilerosion der höheren Levesquei-Zone und nachfolgendem Reliefausgleich der flachen Rinne während der Mactra-Aalensis-Zeit. Rechts oben: Paläogeographische Übersichtskarte des süddeutschen Raumes zur Zeit des Oberen Toarciums–Unteren Aaleniums (ZIEGLER 1990, ETTER 1990) mit möglicher küstenparalleler Bodenwasserströmung (Pfeile) aus dem Norden. Ein erheblicher Teil des Klastika-Anteils der fränkischen Obertoarcium-Mergel und -Tonmergel könnte von Cadomischen Liefergebieten im Bereich von Polen geliefert worden sein (vgl. PAUL et al. 2008). Gepunktet: Sandige Randfazies des Oberen Toarciums.

halbseitig korrodierte Ammonitenfragment am Top der Schicht 3 auf eine Sedimentationsunterbrechung nahe oder an der Basis der Torulosum-Subzone hin. Auch wird bei KRUMBECK (1943) lokal das diskontinuierliche Aufliegen der Torulosum-Schichten direkt auf Mergeln der Radiusus-Schichten (höhere Levesquei-Zone) beschrieben. Dies, wie auch die Ammoniten-, Belemniten- und Phosphoritknollen-Anreicherungen in einzelnen Lagen, läßt vermuten, daß die hier untersuchte Mergelstein-Tonmergel-Abfolge im Übergang von Jurensismergel- zu Opalinuston-Formation von zahlreichen kleineren Schichtlücken durchsetzt ist.

8. Schlußfolgerung

Zusammenfassend könnten erosive, vermutlich küstenparallele, Bodenströmungen nicht nur an der Basis der Jurensismergel-Formation (hier von SW nach NE gerichtet), sondern auch innerhalb derselben (wenn auch in geringerem Maße; nun vermutlich von NE nach SW gerichtet) zu Erosionsdiskordanzen und submariner Reliefbildung geführt haben.

9. Systematische Paläontologie

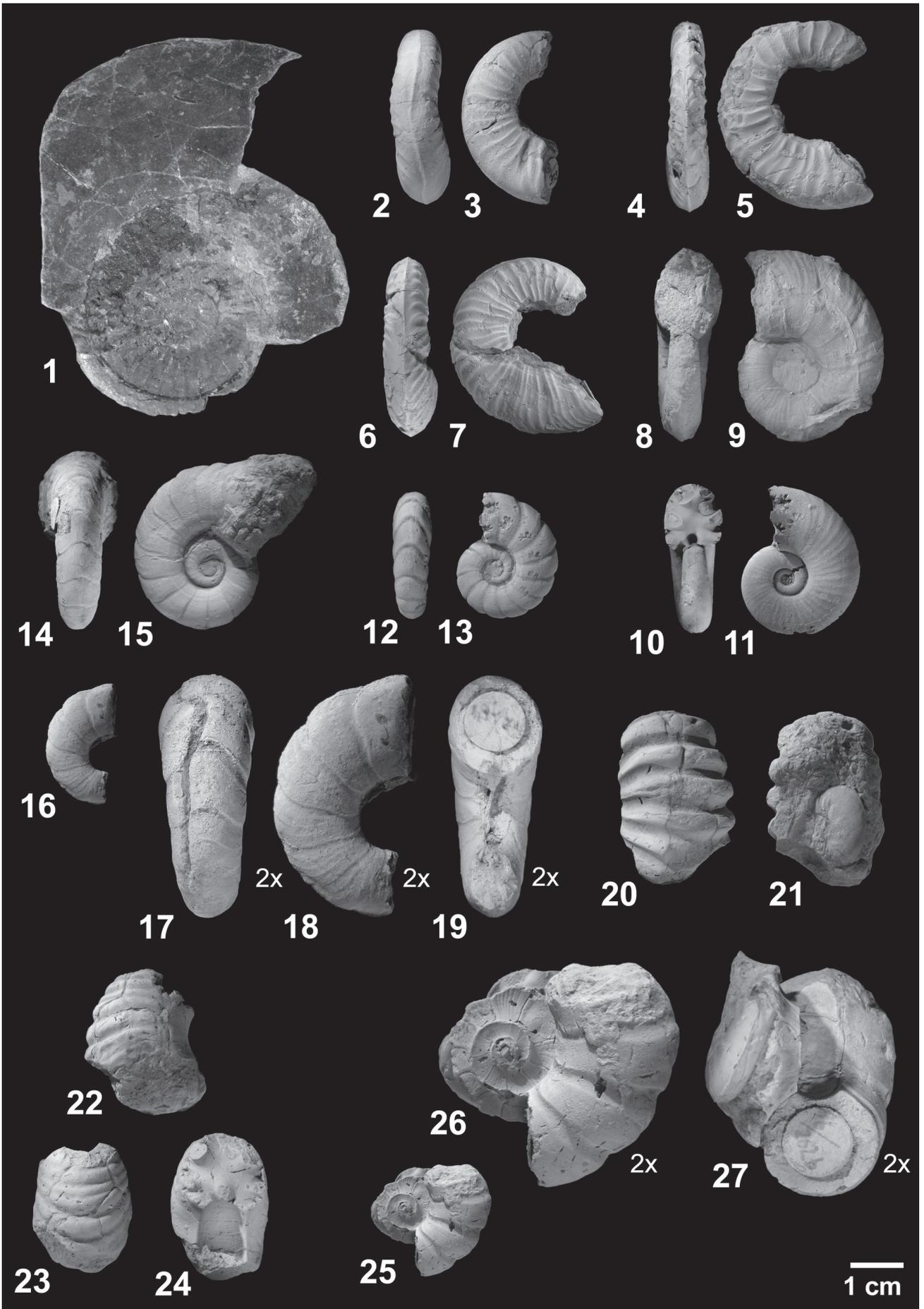
Fließende Übergänge und unterschiedliche Artauffassungen erschweren die Abgrenzung von Chronospezies, innerhalb wie auch zwischen den Gattungen *Dumortieria* HAUG 1885, *Cotteswoldia* BUCKMAN 1902, *Pleydellia* BUCKMAN 1899 und *Leioceras* HYATT 1867 (z.B. OHMERT 1993, RULLEAU et al. 2001: 54f.). Eine systematische Revision der Morphotypen der Gattungen *Cotteswoldia* BUCKMAN 1902 und *Pleydellia* BUCKMAN 1899 insbesondere der Aalensis-Zone, die zu einer Entwirrung der scheinbaren Artenvielfalt führen müßte, fehlt bis dato, so dass hier Bestimmungen nur unter Vorbehalt gegeben werden können. Meßwerte in Klammern sind Schätzwerte bei verdrückten oder fragmentarisch erhaltenen Exemplaren. n.d.: Nich

Alocolytoceras wrighti (BUCKMAN, 1888)
Taf. 1, Fig. 8–11

Tafel 1:

Ammoniten der Jurensismergel- und Opalinuston-Formation von Pölling bei Neumarkt i.d.Opf.

- Fig. 1:** *Dumortieria striatulo-costata* (QUENSTEDT, 1885) [BSPG 2009 XXI 28]. Kompakterter, innen phosphoritischer Mergelsteinkern. Jurensismergel-Formation, Schicht 1 (“Striatulo-costatus-Lage”).
- Fig. 2, 3:** *Dumortieria levesquei* (D’ORBIGNY, 1844) [BSPG 2009 XXI 27]. Wohnkammer in phosphoritischer Steinkernerhaltung. Jurensismergel-Formation, Schicht 1 (“Striatulo-costatus-Lage”).
- Fig. 4, 5:** *Paradumortieria* cf. *tectifforme* ELMI & CALOO-FORTIER, 1985 [BSPG 2009 XXI 34]. Jurensismergel-Formation, Schicht 2 (30 cm unter Top).
- Fig. 6, 7:** *Paradumortieria* sp. [BSPG 2009 XXI 35]. Jurensismergel-Formation, Schicht 2 (*ex situ*).
- Fig. 8, 9:** *Alocolytoceras wrighti* (BUCKMAN, 1888) [BSPG 2009 XXI 6]. Jurensismergel-Formation, Schicht 3 (32 cm unter Top).
- Fig. 10, 11:** *Alocolytoceras wrighti* (BUCKMAN, 1888) [BSPG 2009 XXI 7]. Jurensismergel-Formation, Schicht 3 (*ex situ*).
- Fig. 12, 13:** *Pleurolytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM, 1820) [BSPG 2009 XXI 20]. Jurensismergel-Formation, Schicht 3 (*ex situ*).
- Fig. 14, 15:** *Pleurolytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM, 1820) [BSPG 2009 XXI 10]. Jurensismergel-Formation, Schicht 3 (23 cm unter Top).
- Fig. 16–19:** *Pachylytoceras* cf. *torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN, 1831) [BSPG 2009 XXI 21]. Opalinuston-Formation, Schicht 6 (5 cm über Basis).
- Fig. 20, 21:** *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN, 1831) [BSPG 2009 XXI 25]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (*ex situ*). Fig. 20 Externseite, Fig. 21 Innenseite des Steinkernfragmentes mit *Pleydellia* cf. *comata* BUCKMAN 1899.
- Fig. 22–24:** *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN, 1831) [BSPG 2009 XXI 22]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (50 cm über Basis).
- Fig. 25–27:** *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN, 1831) [BSPG 2009 XXI 23]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (75 cm über Basis).



- 1884 *Lytoceras jurense* – WRIGHT: 415, Taf. 75, Fig. 4–7 [Zone of *Lytoceras jurense*, Frocester Hill in England; Germany].
- 1885 *Ammonites lineatus* – QUENSTEDT: 432, Taf. 54, Fig. 41 [Lias ζ oben]
- * 1888 *Lytoceras Wrighti*, new species – BUCKMAN: 44 [bezieht sich auf Abbildung von Wright 1884].
- 1905 *Alocolytoceras wrighti* – BUCKMAN: 146 [England, aalensis hemera].
- 1905 *Lytoceras Wrighti* BUCKM. – BENECKE: 301–311, Taf. 28, Fig. 1, Taf. 29, Fig. 1, Taf. 30, Fig. 1, 2 [Schichten mit *Dumortieria subundulata* und *Lioceras opalinum*, Elsass–Lothringen: Adlergrund bei Redingen, Grube St. Michael bei Deutsch–Oth, Hayingen].
- 1992 *Alocolytoceras wrighti* BUCKMAN – SCHLEGELMILCH: 34, Taf. 4, Fig. 8 [Lias ζ, Aalen–Weidenfeld], Taf. 53, Fig. 1 [Lias ζ, Hesselberg].
- 2001 *Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN 1905) – SCHULBERT: 46, Taf. 4, Fig. 2–6 [Jurensismergel–Formation, Mistelgau].

Material: 7 Exemplare und zwei Fragmente in pyritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 1 bis 9).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 1

Kurzbeschreibung: Evolute Gehäuse mit ovalem Windungsquerschnitt. Konkave bis leicht prokonkave schwache Rippen ziehen in konvexen Bögen über die Externseite, zusammen mit flachen rippenparallelen Einschnürungen.

Bemerkungen: Möglicherweise handelt es sich um den Macroconch zu *Pleurolytoceras hircinum*.

Vorkommen: Im untersuchten Profil Pölling von der oberen Hälfte der Schicht 2 (Levesquei–Zone) bis Schicht 4 (Aalensis–Subzone) nachgewiesen. Im Hesselberg–Gebiet zusammen mit *Dumortieria pseudoradiosa* und *D. striatulo-costata* in den „Radiosus–Schichten“ (KRUMBECK 1943: 312).

In Mistelgau Moorei–Subzone bis Mitte Aalensis–Subzone (SCHULBERT 2001).

Pleurolytoceras hircinum (SCHLOTHEIM, 1820)
Taf. 1, Fig. 12–15

- 1768 [kieshaltiger Ammonit] – KNORR & WALCH: 48, Taf. A, Fig. 12 [vermutlich aus dem „Coburgischen“].
- *1820 *Ammonites hircinus* – SCHLOTHEIM: 72 [„zum Theil verkiest aus älterm Kalkstein“, Aschach bei Amberg].
- 1846 *Ammonites hircinus* SCHLOTH. – QUENSTEDT: 103, Taf. 6, Fig. 10 [Aus dem Lias ζ von Wasseralfingen].
- 1858 *Ammonites hircinus* SCHLOTHEIM – QUENSTEDT: 280, Taf. 40, Fig. 3, 8 [Schwarzjura ζ, Donau–Mainkanal und Wasseralfingen].
- 1885 *Ammonites hircinus* SCHLOTHEIM – QUENSTEDT: 388, Taf. 48, Fig. 11–13 [Lias ζ, Wasseralfingen, Dörlbach].
- 1992 *Pleurolytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM 1820) – SCHLEGELMILCH: 34, Taf. 4, Fig. 9 [Lias ζ, Neumarkt/Oberpf.].
- 1992 *Pleurolytoceras propehircinum* (KRUMBECK 1925) – SCHLEGELMILCH: 34, Taf. 4, Fig. 10 [oberster Lias ζ, Pretzfeld bei Forchheim].
- 2001 *Pachylytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM 1820) – SCHULBERT: 41, Taf. 1, Fig. 9–11, Taf. 2, Fig. 1, Taf. 24, Fig. 1 [Jurensismergel–Formation, Mistelgau].

Material: 10 Exemplare in pyritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 10–20), zahlreiche Fragmente.

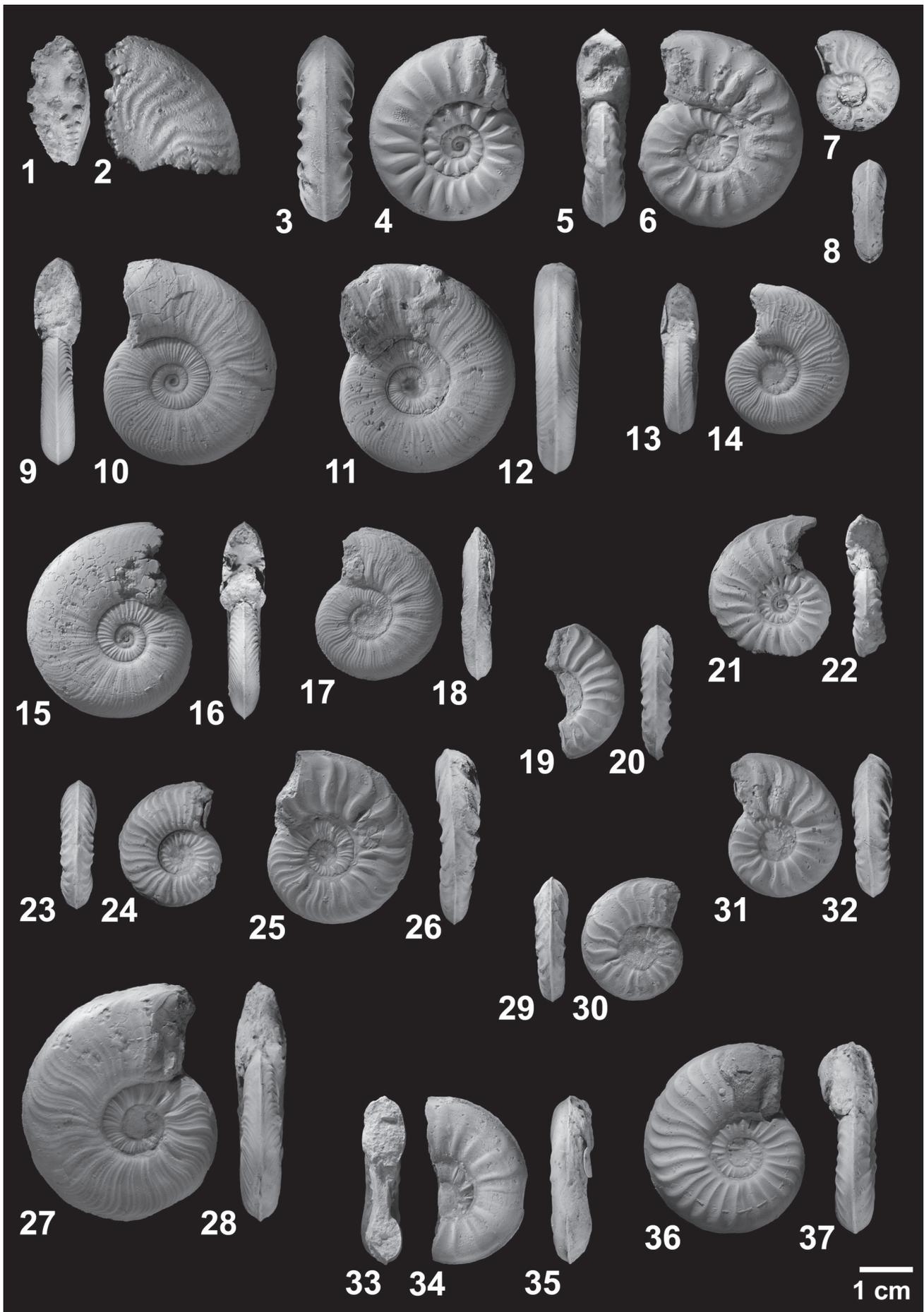
Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 2

Kurzbeschreibung: Gehäuse evolut mit ovalem Windungsquerschnitt. Konkave bis leicht prokonkave Einschnürungen ziehen in konvexen Bögen über die Externseite. Nach KNORR & WALCH (1768): „[...] hat weite, dünne, stumpfe und gerade Streifen und einen wellenförmig gebogenen runden Rücken“. Eine schwache Berippung ähnlich *Alocolytoceras wrighti*

Tafel 2:

Ammoniten der Jurensismergel–Formation von Pölling bei Neumarkt i.d.Opf.

- Fig. 1, 2: *Pseudolioceras beyrichi* (SCHLOENBACH, 1865) [BSPG 2009 XXI 26]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (*ex situ*).
- Fig. 3, 4: *Dumortieria fuselieri* (ROULLEAU & ELM, 2001) [BSPG 2009 XXI 33]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (77 cm unter Top).
- Fig. 5, 6: *Dumortieria cf. costula* (REINECKE, 1818) [BSPG 2009 XXI 32]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (58 cm unter Top).
- Fig. 7, 8: *Dumortieria cf. costula* (REINECKE, 1818) [BSPG 2009 XXI 30]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (80 cm unter Top).
- Fig. 9, 10: *Cottswoldia mactra* (DUMORTIER, 1874) *forma syncosta* HENGSBACH, 1979. [BSPG 2009 XXI 40]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (*ex situ*).
- Fig. 11, 12: *Cottswoldia mactra* (DUMORTIER, 1874) [BSPG 2009 XXI 39]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (*ex situ*).
- Fig. 13, 14: *Cottswoldia mactra* (DUMORTIER, 1874) [BSPG 2009 XXI 36]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (90 cm unter Top).
- Fig. 15, 16: *Cottswoldia cf. mactra* (DUMORTIER, 1874). [BSPG 2009 XXI 41]. Übergangsform zu *Pleydellia subcompta* (BRANCO, 1879). Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (*ex situ*).
- Fig. 17, 18: *Pleydellia subcompta* (BRANCO, 1879) [BSPG 2009 XXI 65]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (0,5 cm unter Top).
- Fig. 19, 20: *Cottswoldia distans* (BUCKMAN, 1890) [BSPG 2009 XXI 69]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (25 cm unter Top).
- Fig. 21, 22: *Cottswoldia distans* (BUCKMAN, 1890) [BSPG 2009 XXI 68]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (80 cm unter Top).
- Fig. 23, 24: *Cottswoldia aalensis* (ZIETEN, 1832) [BSPG 2009 XXI 70]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (80 cm unter Top).
- Fig. 25, 26: *Cottswoldia aalensis* (ZIETEN, 1832) [BSPG 2009 XXI 71]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (45 cm unter Top).
- Fig. 27, 28: *Cottswoldia aalensis* (ZIETEN, 1832) [BSPG 2009 XXI 77]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (*ex situ*).
- Fig. 29, 30: *Pleydellia costulata* (ZIETEN, 1830) [BSPG 2009 XXI 87]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (0,5 cm unter Top).
- Fig. 31, 32: *Pleydellia costulata* (ZIETEN, 1830) [BSPG 2009 XXI 84]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (35 cm unter Top).
- Fig. 33–35: *Pleydellia leura* (BUCKMAN, 1890) [BSPG 2009 XXI 91]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (*ex situ*).
- Fig. 36, 37: *Cottswoldia fluitans* (DUMORTIER, 1874) [BSPG 2009 XXI 81]. Jurensismergel–Formation, Schicht 3 (*ex situ*).



(BUCKMAN) ist auf den innersten Windungen entwickelt. *Pleurolytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM) zeigt im Gegensatz zu *Alocolytoceras wrighti* (BUCKMAN) ab ca. 1 cm Durchmesser keine Rippen mehr, dafür aber deutlichere und tiefere Einschnürungen. Von *Pachylytoceras torulosum* (ZIETEN), mit der sie durch fließende Übergänge verbunden ist (vgl. QUENSTEDT 1846–1849: 104), ist die Art durch ihren ovalen Windungsquerschnitt, mit verschmälerter Externseite, geschieden.

Vorkommen: Im untersuchten Profil Pölling auf Schicht 3 (Macra- und Aalensis-Subzone) beschränkt. Nach KRUMBECK (1943) findet sich die Art vereinzelt schon in den „Radius-Schichten“ (höhere Levesquei-Zone).

Pachylytoceras torulosum (SCHÜBLER in ZIETEN, 1831)
Taf. 1, Fig. 16–27

- * 1831 *Ammonites torulosus* SCHÜBLER – ZIETEN: 19, Taf. 14, Fig. 1a–c [verkiest im Liasschiefer am Stufenberg].
- 1846 *Ammonites torulosus* ZIET. – QUENSTEDT: 104, Taf. 6, Fig. 9 [Aus dem Braunen Jura α von Schömburg].
- 1858 *Ammonites torulosus* ZIETEN – QUENSTEDT: 306, Taf. 42, Fig. 5, 7 [Braunjura α , Schömburg, Mössingen].
- 1885 *Ammonites torulosus* – QUENSTEDT: 388, Taf. 48, Fig. 9 [Torulosusschicht, Schömburg].
- non 1959 *Lytoceras torulosus* SCHÜBLER – THÉOBALD & MOINE: 7, 8, Taf. 5, Fig. 1 [E₁₁, Toarcien Supérieur, Ehn près Obernai SW' Strasbourg].
- 1985 *Pachylytoceras torulosum* (ZIETEN 1831) – SCHLEGELMILCH: 26, Taf. 2, Fig. 2 [Opalinuston, Ottenbach bei Schwäbisch Gmünd].
- 2001 *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER 1831) – SCHULBERT: 44–45, Taf. 1, Fig. 2, 3, 5–8, 11, Taf. 2, Fig. 5, Taf. 29, Fig. 1 [basale Opalinuston-Formation, Mistelgau].

Material: 4 Steinkernfragmente in phosphoritische Erhaltung sowie fünf phosphoritische Steinkernfragmente *ex situ* (BSPG 2009 XXI 21–25).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 3

Kurzbeschreibung: Mäßig evolutive Gehäuse mit kreisrundem bis schwach ovalem Windungsquerschnitt. Radiale bis leicht proradiale Einschnürungen ziehen in konvexen Bögen und zunehmender Tiefe über die Externseite. Zahl der Einschnürungen nimmt mit Durchmesser zu, sodaß eine wulstartige Berippung entsteht. Auf den innersten Windungen kann eine schwache Berippung ähnlich *Alocolytoceras wrighti* (BUCKMAN) entwickelt sein.

Bemerkung: Das älteste geborgene *Pachylytoceras cf. torulosum* (ZIETEN) [8b-264] aus dem vorliegenden Profil ist bezüglich seiner Skulptur bzw. Einschnürungen noch der Art *Pleurolytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM) sehr ähnlich (so z.B. das *Pleurolytoceras propehircinum* (KRUMBECK) in SCHLEGELMILCH 1992), weist aber bereits einen runden Windungsquerschnitt mit $Q=1,0$ auf.

Vorkommen: Das Erstauftreten dieser Art markiert die Torulosum-Subzone. Die Art reicht jedoch noch weit in die Opalinum-Subzone hinein. Im untersuchten Profil Pölling in Schicht 6 und 8 nachgewiesen.

Pseudolioceras beyrichi (SCHLOENBACH, 1865)
Taf. 2, Fig. 1, 2

- * 1865 *Ammonites Beyrichi* sp. nov. – SCHLOENBACH: 170–171, Taf. 27, Fig. 4, 5 [Zone der *Trigonia navis*, Mainholzen/Braunschweig, Wenzel/Braunschweig].
- pars 1885 *Ammonites falcodiscus* – QUENSTEDT: 433, Taf. 54, Fig. 48 [Lias ζ verkiest, Donau–Mainkanal (Dörlbach)], non Taf. 54, Fig. 22–25 [Lias ζ , Dewangen, Wasseralfingen].
- 1885 *Ammonites cf. elegans* – QUENSTEDT: 432, Taf. 54, Fig. 42 [Lias ζ verkiest, Donau–Mainkanal (Dörlbach)].
- 1936 *Pseudolioceras falcodiscus* QU. – KRUMBECK: 119, Abb. 2 [Lias ζ , Berg bei Neumarkt i.d.Opf.].
- 1992 *Pseudolioceras beyrichi* (SCHLOENBACH) – SCHLEGELMILCH: 101, Taf. 47, Fig. 6 [Oberes Toarcium, Berg bei Neumarkt/Oberpf., Original zu KRUMBECK 1936].

Material: 1 fragmentarisches Exemplar in pyritischer Steinkernerhaltung *ex situ* (BSPG 2009 XXI 26).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 4

Kurzbeschreibung: Sehr engnabeliges Gehäuse mit hochoval-lanzettförmigem Windungsquerschnitt. Die Rippen sind falcat, mit leicht proradiaten, am Innenbug abgeschwächten Stielen und retrokonkaven Bögen. Auf der Externseite ist ein abgesetzter Hohlkiel ausgebildet. Die Sutura zeigt zahlreiche Umbilikalloben (7 und mehr).

Vorkommen: Das einzige Exemplar wurde *ex situ* gefunden, kann aber aufgrund seiner Erhaltung als unverdrückter Pyritsteinkern der Schicht 3 zugeordnet werden. Der genaue Fundhorizont innerhalb dieser Schicht kann leider nicht festgestellt werden. Im Profil Wittnau kennzeichnet *Pseudolioceras beyrichi* (SCHLOENBACH) einen Faunenhorizont etwa in der Mitte der dortigen Aalensis-Subzone (OHMERT 1993, 1996). KOLB (1942) und KRUMBECK (1943) erwähnen *Pseudolioceras beyrichi* (Schloenbach) aus den Hircinus-Schichten der Eichenmühle bzw. von Hausheim und Berg.

Dumortieria levesquei (D'ORBIGNY, 1844)
Taf. 1, Fig. 2, 3

- 1831 *Ammonites solaris* (?) PHILIPPS – ZIETEN: 19, Taf. 14, Fig. 7a–c [aus dem Lias-Kalk von Bezgenried unweit Boll].
- * 1844 *Ammonites Levesquei*, D'ORBIGNY – D'ORBIGNY: 230, Taf. 60, Fig. 1–4 [Lias supérieur; Charolles/Saone-et-Loire, Briarne/Jura, Gundershoffen, Mulhausen/Bas-Rhin].
- 1874 *Ammonites undulatus* (STAHL in ZIETEN) – DUMORTIER: 65 [au niveau de l' A. radians; Saint-Fortunat/Rhône, Saint-Romain/Rhône, Limas/Rhône, Hières/Isère, la Verpillière/Isère, etc.].
- pars 1885 *Ammonites falcofila* – QUENSTEDT: 340, Taf. 54, Fig. 28, 30, 31 [Lias ζ , Schutzgasse zu Heiningen], non Taf. 54 / Fig. 29, 32–35.
- 1905 *Dumortieria Levesquei* ORB. sp. – BENECKE: 340–345, Taf. 39, Fig. 1–3 [Levesquei-Schichten, Hayingen, Algringen, Réhon], Taf. 40, Fig. 1 [Levesqueischichten, Rodingen/Luxemburg].
- 1992 *Dumortieria falcofila* (QU. 1885) – SCHLEGELMILCH: 106, Taf. 50, Fig. 3 [Lias ζ , Aalen–Hammerstadt].

- 1992 *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY 1844) – SCHLEGELMILCH: 105, Taf. 57, Fig. 6 [HT von D'Orbigny 1844].
 2001 *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY 1844) – SCHULBERT: 61–62, Taf. 5, Fig. 1–3, 10 [Jurensismergel-Formation, Mistelgau].

Material: 1 Wohnkammer in phosphoritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 27):

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 5

Kurzbeschreibung: Das evolute Gehäuse zeigt einen zunächst breit-ovalen, später schwach hochovalen Windungsquerschnitt. Die radialen stumpfen Rippen schwingen am Außenbug nach vorne und schwächen sich vor Erreichen des stumpfen Kiels, auf welchen sie mit stumpfen Winkel treffen, stark ab.

Bemerkung: Das vorliegende Exemplar zeigt pendelnde Umgänge.

Vorkommen: Im bearbeiteten Profil Pölling an der Basis der Schicht 2 nachgewiesen.

Dumortieria striatulocostata (QUENSTEDT, 1885)
 Taf. 1, Fig. 1

- * 1885 *Ammonites striatulo-costatus* – QUENSTEDT: 413, Taf. 52, Fig. 7 [Lias ζ, Gmünder Gegend].
 non 1885 *Ammonites striatulo-costatus* – QUENSTEDT: Taf. 52, Fig. 8–10.
 non 1887 *Dumortieria subundulata* (BRCO.) Varietät *striatulo-costata* (QU.) nob. – HAUG: 135, Taf. 5, Fig. 4.
 1905 *Dumortieria striatulocostata* QU. – BENECKE: 345–348, Taf. 39, Fig. 4 [Gegend von Gmünd], Fig. 5 [Ammonitenbreccie von Boll], Fig. 6 [Levesqueischichten, Algringen].
 1992 *Dumortieria striatulocostata* (QU.) – SCHLEGELMILCH: 106, Taf. 50, Fig. 4 [LT, Original zu QUENSTEDT 1885, Taf. 52, Fig. 7].
 2001 *Dumortieria striatulocostata* (QUENSTEDT 1885) – SCHULBERT: 74, Taf. 8, Fig. 1 [levesquei-Subzone, Jurensismergel-Formation, Mistelgau].

Material: 1 verdrücktes Exemplar in phosphoritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 28).

Maße: vgl. Anhang, Tab. 6

Kurzbeschreibung: Das mäßig evolute Gehäuse zeigt einen zunächst ovalen, später hochovalen Windungsquerschnitt. Die zunächst mäßig weitständigen, radialen scharfen Rippen schwingen unter Abschwächung am Außenbug vor und treffen unter ca. 45° auf den schwach abgesetzten Kiel. Die Berippung wird mit zunehmenden Durchmesser dicher und schwächer, sodaß auf der Wohnkammer feine, schwungene Anwachsstreifen überwiegen.

Bemerkungen: Mit *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY 1844) über fließende Übergänge verbunden (vgl. BENECKE 1905).

Vorkommen: Im bearbeiteten Profil Pölling nur in Schicht 1 (Striatulo-costatus-Lage KRUMBECKS 1943, 1944) nachgewiesen.

Dumortieria cf. costula (REINECKE, 1818)
 Taf. 2, Fig. 5–8

- cf. * 1818 *Nautilus costula* – REINECKE: 68, Fig. 33, 34 [Agro Coburgico et vicino; Kalksteinkern].
 cf. 1858 *Ammonites Aalensis costula* – QUENSTEDT: 282, Taf. 40, Fig. 11 [Lias ζ, Wasseralfingen].
 pars 1891 *Dumortieria costula* (REINECKE) – BUCKMAN: 237, Taf. 37, Fig. 12, 13 [Dumortieria-beds, Cam Down, Gloucestershire], non Taf. 37, Fig. 14, 15.
 ? 1905 *Dumortieria costula* (REINECKE) – BUCKMAN: 175, 196, Fig. 166a [Moorei hemera, Dumortieria-beds, Cam Down, Gloucestershire], non Taf. 37, Fig. 18, 19.
 cf. 1967 *Dumortieria costula* (REINECKE) – KLÖCKER: 77–82, Abb. 7a, 8bc [“Costula-Subzone”, höhere Jurensismergel-Formation, Wittnau], non Abb. 7bc, 8a.
 cf. 1992 *Pleydellia costula* (REINECKE) – SCHLEGELMILCH: 107, Taf. 51, Fig. 7 [Lias ζ, Hausheim bei Neumarkt/Oberpfalz].
 cf. 2001 *Dumortieria costula* (REINECKE 1818) – SCHULBERT: 66–68, Taf. 6, Fig. 2, 10, 11 [Jurensismergel-Formation, Mistelgau].
 2001 *Dumortieria cf. costula* (REINECKE 1818) – SCHULBERT: 68, Taf. 6, Fig. 3 [Macra-Aalensis-Subzone, Jurensismergel-Formation, Mistelgau].

Material: 4 Exemplare in pyritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 29–32).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 7

Kurzbeschreibung: Das mäßig evolute Gehäuse zeigt einen zunächst schwach hochovalen, später spitzbogenförmigen Windungsquerschnitt mit parallelen Flanken. Die kräftigen, mäßig weitständigen schwach falcate Rippen treffen stark abgeschwächt unter ca. 45° auf einen schwach abgesetzten Kiel.

Vorkommen: Im vorliegenden Profil auf die Macra- und tiefere Aalensis-Subzone beschränkt. Nach SCHULBERT (2001) kommt *Dumortieria costula* in Mistelgau von der Levesquei-Subzone bis in die tiefere, dort nicht abgetrennte, Macra-Aalensis-Subzone vor. KNITTER & OHMERT (1983: 245, 254) erwähnen *Dumortieria costula* aus der tiefsten Aalensis-Zone, zusammen mit *Pleydellia macra*, von der Schwärze bei Badenweiler. OHMERT (1996: 25) fand *Dumortieria costula* im Grenzbereich von Moorei- zu Macra-Subzone in Wittnau. Die bei KLÖCKER (1967) abgebildeten Exemplare zeigen bereits deutlich geschwungene Rippen und können ihrem Fundhorizont entsprechend als jüngere Variaten dieser Chronospezies aufgefaßt werden.

Bemerkungen: Die im Profil Pölling vorgefundenen Exemplare unterscheiden sich von *Dumortieria costula* (REINECKE) durch kräftigere, zudem schwach falcate Rippen. Ein nahezu identisches Exemplar wurde von SCHULBERT (2001: Taf. 6, Fig. 3) aus Mistelgau abgebildet. *Pleydellia costulata* (ZIETEN) unterscheidet sich von *Dumortieria costula* (REINECKE) durch einen spitzbogen- bis lanzettförmigen Windungsquerschnitt

(vgl. SCHULBERT 2001: 67). Die ähnliche *Pleydellia* (*Cotteswoldia*) *hinsbergi* (BENECKE) zeigt eine deutliche Nabelwand. *Dumortieria fuselieri* (ROULLEAU & ELM) unterscheidet sich von den vorliegenden Formen durch stärker gewölbte Flanken, kräftigere Rippen welche den Kiel nicht erreichen, und einen runden bis schwach ovalen Windungsquerschnitt.

Dumortieria fuselieri (ROULLEAU & ELM, 2001)

Taf. 2, Fig. 3, 4

- * 2001 *Pleydellia* (*Cotteswoldia*) *fuselieri* n. sp. – RULLEAU & ELM in RULLEAU et al.: 77, Taf. 16, Fig. 7, 8 [“Banc à coquillages”, avec *Pledellia* ex gr. *subcompta*, Zone à Aalensis, Saint-Quentin, Dept. de l’Isère].
- 2008 *Pleydellia* (*Cotteswoldia*) *fuselieri* RULLEAU and ELM, 2001 – Seyed-Emami et al.: 252, Taf. 6A [*Pleydella aalensis* Zone, Shemshak Group, Kuhe Bashm, Alborz, Iran].

Material: 1 Exemplar in pyritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 33).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 8

Kurzbeschreibung: Das Gehäuse ist mäßig weitnabelig mit rundem bis ovalen Windungsquerschnitt. Die geraden bis leicht sinusförmigen, kräftigen Rippen schwächen sich zur Externseite stark ab, wo sie leicht nach vorne schwingen und noch vor Erreichen des schwach abgesetzten Kiels verlöschen.

Vorkommen: Im untersuchten Profil Pölling auf den tieferen Teil der Schicht 3 (Mactra-Subzone) beschränkt.

Bemerkungen: *Dumortieria fuselieri* (ROULLEAU & ELM) wird in der vorliegenden Arbeit der Gattung *Dumortieria* zugeordnet, da ihr der für *Cotteswoldia* typische spitzbogenförmige Windungsquerschnitt mit parallelen Flanken fehlt. Die nahestehende *Cotteswoldia grandjeani* (BENECKE) unterscheiden sich nach ROULLEAU & ELM (2001) von *D. fuselieri* durch das Vorhandensein einer deutlichen Nabelkante sowie weniger gewölbte Flanken. *Dumortieria munieri* (HAUG) unterscheidet sich von der vorliegenden Art durch seine feineren, weitständigen Rippen.

Paradumortieria cf. *tectiforme* ELM & CALOO-FORTIER,

1985

Taf. 1, Fig. 4, 5

- cf. * 1985 *Paradumortieria tectiforme* nov. sp. – ELM & CALOO-FORTIER: 47, Taf. 1, Fig. 1–7 [base de la zone à Aalensis, Djebel Nador, Algerien].
- cf. 2001 *Paradumortieria tectiforme* ELM & CALOO – RULLEAU et al.: 54, Taf. 16, Fig. 10 [zone à Aalensis, Hières-sur-Amby, Frankreich].
- cf. 2006 *Paradumortieria tectiforme* ELM and CALOO-FORTIER, 1985 – SEYED-EMAMI et al.: 265, Fig. 5/1 [Aalensis Zone, together with *Dumortieria radiosa* and *Pleydellia subcompta*, Shemshak Formation at Tazareh].

Material: 1 Wohnkammer in phosphoritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 34).

Maße: vgl., Anhang 1, Tab. 9

Kurzbeschreibung: Das mäßig evolute Gehäuse zeigt einen gerundet-kastenförmigen Windungsquerschnitt. Die Flanken sind dabei parallel, der Außenbug deutlich und gerundet. Die kräftigen Rippen zeigen einen geraden, schwach nach hinten geschwungenen Verlauf. Extern schwingen sie vor und treffen unter ca. 45° auf den scharfen, nicht abgesetzten Kiel. Auf der zweiten Wohnkammerhälfte sind die Rippen zu zweien gruppiert, ähnlich wie in ELM & CALOO-FORTIER (1985) beschrieben.

Bemerkungen: Die Gattung *Paradumortieria* soll sich nach ELM & CALOO-FORTIER (1985) durch einen im Ventralbereich dachförmigen (tectiformen) Windungsquerschnitt von der Gattung *Cotteswoldia* Buckman (spitzbogenförmiger Querschnitt) unterscheiden.

Vorkommen: Im bearbeiteten Profil nahe der Basis der Schicht 2 (Levesquei-Zone).

Paradumortieria sp.

Taf. 1, Fig. 6, 7

- ? 1905 *Dumortieria Bleicheri* n.sp. – BENECKE: 354–356, Taf. 42, Fig. 2, 4 [Graues Lager, Stürzenberg bei Bevingen].
- aff. *1985 *Paradumortieria tectiforme* n.sp. – ELM & CALOO-FORTIER: 47, Taf. 1, Fig. 1–7 [basale Aalensis-Zone, Djebel Nador, Algerien].
- 2001 *Cotteswoldia* sp. – SCHULBERT: 94, Taf. 8, Fig. 6 [Moorei-Subzone, Jurensismergel-Formation, Mistelgau].

Material: 1 Wohnkammer in phosphoritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 35).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 10

Kurzbeschreibung: Das mäßig evolute Gehäuse zeigt einen spitzbogenförmigen Windungsquerschnitt mit gut entwickeltem Außenbug. Die kräftigen, schwach falciferen Rippen schwächen sich kurz vor Treffen des schwach abgesetzten Kiels ab. Die Rippendichte steigt im letzten Wohnkammerdrittel an. Dabei entwickelt sich eine scheinbare Bündelungen durch die wellige Gehäusewand

Bemerkungen: Nach Windungsquerschnitt und Art der Berippung liegt eine Vorläuferform der Gattung *Cotteswoldia* vor, vergleichbar der von SCHULBERT (2001: Taf. 8/6) aus dem gleichen stratigraphischen Niveau beschriebenen *Cotteswoldia* sp.. Sehr ähnlich erscheint *Dumortieria bleicheri* BENECKE hinsichtlich Nabelweite, Windungsquerschnitt und ontogenetisch ansteigender Rippendichte.

Vorkommen: Im untersuchten Profil Pölling ex situ geborgen. Dem Erhaltungszustand nach aus Schicht 2 (höhere Levesquei-Zone).

Cotteswoldia mactra (DUMORTIER, 1874)

Taf. 2, Fig. 9–14

- * 1874 *Ammonites mactra* (nov. sp.) – DUMORTIER: 251, Taf. 50,

- Fig. 4, 5 [Zone de l'Ammonites opalinus, la Verpillière/Isère].
- 1879 *Harpoceras mactra* DUM. sp. – BRANCO: 88–90; Taf. 1, Fig. 10 [Oberregion der Schichten mit *Trigonia navis*, Signalberg bei Boevingen].
- pars 1885 *Ammonites* cf. *comptus* – QUENSTEDT: 433, Taf. 54, Fig. 46 [Lias ζ, Donau–Mainkanal, Dörlbach]; non Taf. 54, Fig. 47.
- pars 1890 *Grammoceras mactra* (DUMORTIER) – BUCKMAN: 176, Taf. 30, Fig. 3, 4 [Buckholt Wood], Taf. 31, Fig. 3, 4 [Moorei–Beds, Frocester Hill, Gloucestershire]; non Taf. 30, Fig. 5–7, Taf. 31, Fig. 1, 2.
- ? 1959 *Pleydellia mactra* (DUMORTIER) – THÉOBALD & MOINE: 28, Taf. 6, Fig. 9 [E₆, Aalénien moyen, Ehn près Obernai SW⁷ Strasbourg].
- 1905 *Harpoceras* (*Grammoceras*) *mactra* DUM. – BENECKE: 380–385, Taf. 45, Fig. 3 [*Dumortieria mactra* DUM.; Schichten mit *Harpoc. opalinum*, La Verpillière].
- 1992 *Pleydellia mactra* (DUM. 1874) – SCHLEGELMILCH: 108, Taf. 51, Fig. 12 [Oberes Toarcium, Mistelgau].
- cf. 2001 *Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER 1874) – SCHULBERT: 83–85, Taf. 9, Fig. 14, 15, Taf. 25, Fig. 1 [Jurensismergel–Formation, Mistelgau].

Material: 3 horizontierte Exemplare in pyritischer Steinkernerhaltung, sowie zahlreiche Exemplare *ex situ* (BSPG 2009 XXI 36–40).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 11

Kurzbeschreibung: Das mäßig evolute Gehäuse zeigt einen spitzbogenförmigen Windungsquerschnitt. Die Flanken sind dabei parallel. Ein gerundeter deutlicher Außenbug ist entwickelt. Die dichte feine Berippung setzt sich aus leicht sinusförmigen Rippen, welche unter ca. 45° auf den schwach abgesetzten, leicht krenulierten Kiel treffen, zusammen.

Bemerkungen: Zur nahestehenden, möglichen Vorläuferform, *Dumortieria moorei* (LYCETT) wie auch zur Nachfolgeform *Pleydellia subcompta* (BRANCO) bestehen fließende Übergänge. Entsprechend finden sich unterschiedliche Auffassungen zur Artabgrenzung von *Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER). BUCKMAN (1890) faßt unter dieser Art Formen mit stark komprimierten, discoidalen Gehäusen, welche eine feine, gelegentlich aber auch unregelmäßigere und gröbere Berippung aufweisen, zusammen. BUCKMAN (1890) sieht, im Gegensatz zu der hier vertretenen Meinung, in *Grammoceras striatulum* (SOWERBY) die Vorläuferform von *Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER). Nach BRANCO (1879: 91) besitzt *Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER), im Unterschied zu *Pleydellia subcompta* (BRANCO) keine Bündelung der Rippen auf dem Steinkern. BENECKE (1905: 380) betont, daß *Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER), im Gegensatz zu *Dumortieria moorei* (LYCETT), bereits auf den Innenwindungen fein berippt sei. *Dumortieria moorei* (LYCETT) zeigt im Vergleich zu *Cotteswoldia mactra* generell eine deutlich feinere Berippung (Haarrippen) mit leicht geschwungenem Verlauf, bei einem hochovalen bis spitzbogenförmigen Windungsquerschnitt. Im Vergleich zu *Pleydellia subcompta* (BRANCO) ist SCHLEGELMILCH (1992: 108) folgend *Cotteswoldia mactra* noch dichter berippt und weist keine Rippenbündelungen auf. Nach SCHULBERT (2001) sollte der Windungsquerschnitt („hochkastenförmig mit parallelen

Flanken“) entscheidend für eine Zuordnung zu *Cotteswoldia mactra* sein. Die von SCHULBERT (2001: Taf. 9, Fig. 14, 15, Taf. 25, Fig. 1) abgebildeten Exemplare weisen allerdings gröbere Rippen (ähnlich BUCKMAN 1890, Taf. 30, Fig. 5–7) und ein höheres Q als die hier zu *Cotteswoldia mactra* gestellten Exemplare auf.

Vorkommen: Im untersuchten Profil Pölling auf den tiefsten Teil der Schicht 3 (Mactra–Subzone) beschränkt.

Cotteswoldia cf. *mactra* (DUMORTIER, 1874)
Taf. 2, Fig. 15, 16

- pars 1890 *Grammoceras mactra* (DUMORTIER) – BUCKMAN: 176, Taf. 30, Fig. 5–7, Taf. 31, Fig. 1, 2 [Moorei–Beds, Frocester Hill, Gloucestershire]; non Taf. 30, Fig. 3, 4, Taf. 31, Fig. 3, 4.
- ? 1885 *Ammonites Aalensis* – QUENSTEDT: 433; Taf. 54, Fig. 45 [Lias ζ, Donau–Mainkanal, Dörlbach].
- 1985 *Pleydellia mactra* (DUMORTIER) – SEYED–EMAMI & NABAVI: 260, Abb. 22 [oberstes Toarcium, obere Shemshak–Formation, Iran].

Material: 10 Exemplare in pyritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 41–50), sowie zahlreiche Exemplare *ex situ*.

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 12

Kurzbeschreibung: Unter dem Namen *Cotteswoldia* cf. *mactra* (DUMORTIER) sollen hier Übergangsformen von *Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER) zu *Pleydellia subcompta* (BRANCO) zusammengefaßt werden, welche wie *C. mactra* dicht und fein berippt sind (ggf. mit schwachen Rippenbündelungen), vor allem aber schon einen lanzettförmigen Windungsquerschnitt ohne deutlichen Außenbug und mit höherem Q aufweisen.

Vorkommen: Im untersuchten Profil auf den höheren Teil der Schicht 3 (Aalensis–Subzone) beschränkt.

Pleydellia subcompta (BRANCO, 1879)
Taf. 2, Fig. 17, 18

- * 1879 *Harpoceras subcomptum* n.sp. – BRANCO: 90, Taf. 5, Fig. 3 [Oberregion der Schichten mit *Trigonia navis*, Hayingen]; non Taf. 5, Fig. 4.
- pars 1885 *Ammonites* cf. *comptus* – QUENSTEDT: 433; Taf. 54, Fig. 47 [Lias ζ, Donau–Mainkanal, Dörlbach]; non Taf. 54, Fig. 46.
- 1890 *Grammoceras subcomptum* (BRANCO) – BUCKMAN: 198, Taf. 30, Fig. 11, 12, ?13, ?14 [Moorei–Beds associated with *Gramm. aalense*, Haresfield Hill, Gloucestershire].
- 1905 *Harpoceras* (*Grammoceras*) *subcomptum* BRANCO – BENECKE: 387–389, Taf. 46, Fig. 2, 3 [Graues Lager, Esch], Taf. 48, Fig. 1 [Braunes Lager, Esch], Fig. 3 [Braunes Lager, Deutsch–Oth], Fig. 4 [Levesquei–Schichten, Maringen].
- 1983 *Pleydellia celtica* n.sp. – FAURE & CUBAYNES: 682, Taf. 2, Fig. 8–29 [Formation de Lexos, Toarcien supérieur, Puycelis, Lexos, Penne, Bruniquel / Quercy].
- 1985 *Pleydellia celtica* FAURE & CUBAYNES – SEYED–EMAMI & NABAVI: 262–264, Abb. 21 [oberstes Toarcium, obere Shemshak–Formation, Iran].
- 1992 *Pleydellia subcompta* (BRANCO 1879) – SCHLEGELMILCH: 108, Taf. 51, Fig. 11 [Oberes Toarcium, Mistelgau].
- pars 2001 *Cotteswoldia subcompta* (BRANCO 1879) – SCHULBERT:

85–87, Taf. 11, Fig. 2, 9 [Jurensismergel-Formation, Mistelgau]; non Taf. 11, Fig. 1, 5, 10, Taf. 30, Fig. 1.

Material: 16 horizontierte Exemplare in pyritischer Steinkernerhaltung, sowie zahlreiche Exemplare *ex situ* (BSPG 2009 XXI 51–67).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 13

Kurzbeschreibung: Das mäßig evolute Gehäuse zeichnet sich durch feine gebündelte Rippen aus (SCHLEGELMILCH 1992). Der Windungsquerschnitt ist lanzettförmig, weshalb die Art hier zur Gattung *Pleydellia* gestellt wird. Nach BRANCO (1879: 90–92) ist die Art durch schwach sichelförmige feine Rippen bis Anwachsstreifen ähnlich *Cottesworldia maetra* charakterisiert, jedoch mit Bündelung der Rippen auf dem Steinkern. Die Externseite zeigt einen scharfen, abgesetzten Kiel.

Bemerkungen: *Pleydellia celtica* FAURE & CUBAYNES 1985 fällt meines Erachtens in den Variationsbereich dieser Chronospezies. Ein Teil der bei SCHULBERT (2001) unter *Cottesworldia subcompta* (BRANCO) abgebildeten Exemplare weist gegenüber der Originalabbildung von BRANCO (1879: Taf. 5, Fig. 3) eine deutlich größere Berippung mit niedrigerem Z auf (Exemplar 70-11: 38 mm; z = 57). Diese Exemplare dürften meines Erachtens zu *Cottesworldia aalensis* (ZIETEN) gehören.

Vorkommen: Im untersuchten Profil auf die obere Hälfte der Schicht 3 (Aalensis-Subzone) beschränkt.

Cottesworldia distans (BUCKMAN, 1890)
Taf. 2, Fig. 19–22

- 1885 *Ammonites cf. costula* – QUENSTEDT: 433, Taf. 54, Fig. 50 [Lias ζ, Donau-Mainkanal, Dörlbach].
- * 1890 *Grammoceras distans*, S. BUCKMAN – BUCKMAN: 196, Taf. 33, Fig. 1, 2 [Opalinum-Zone, Moorei-beds, Haresfield Hill, Gloucestershire].
- 1904 *Cottesworldia distans* (BUCKMAN) – BUCKMAN: 136, Taf. 23, Fig. 8 [Aalensis-hemera, Haresfield Hill, Gloucestershire].
- 1985 *Pleydellia distans* (BUCKMAN) – SEYED-EMAMI & NABAVI: 269, Abb. 39, 40 [oberstes Toarcium, obere Shemshak-Formation, Iran].
- 1992 *Pleydellia distans* (BUCKM. 1889) – SCHLEGELMILCH: 107, Taf. 51, Fig. 6 [Oberes Toarcium, Mistelgau].
- 2001 *Cottesworldia distans* (BUCKMAN 1890) – SCHULBERT: 80–81, Taf. 9, Fig. 3, 4, 7, 8, 12, Taf. 22 / Fig. 1 [Jurensismergel-Formation, Mistelgau].

Material: 2 Exemplare in pyritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 68–69).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 14

Kurzbeschreibung: Das mäßig evolute Gehäuse zeigt einen spitzbogenförmigen Windungsquerschnitt mit parallelen Flanken. Die Skulptur ist charakterisiert durch unregelmäßige, entfernt stehende Rippen mit schwach sinusförmigen Verlauf, welche abgeschwächt auf den leicht abgesetzten scharfen Kiel treffen. Bei stärker unregelmäßiger Berippung und Auftreten sich am Innenbug gabelnder Rippen bestehen Übergänge zu *C. aalensis* (ZIETEN).

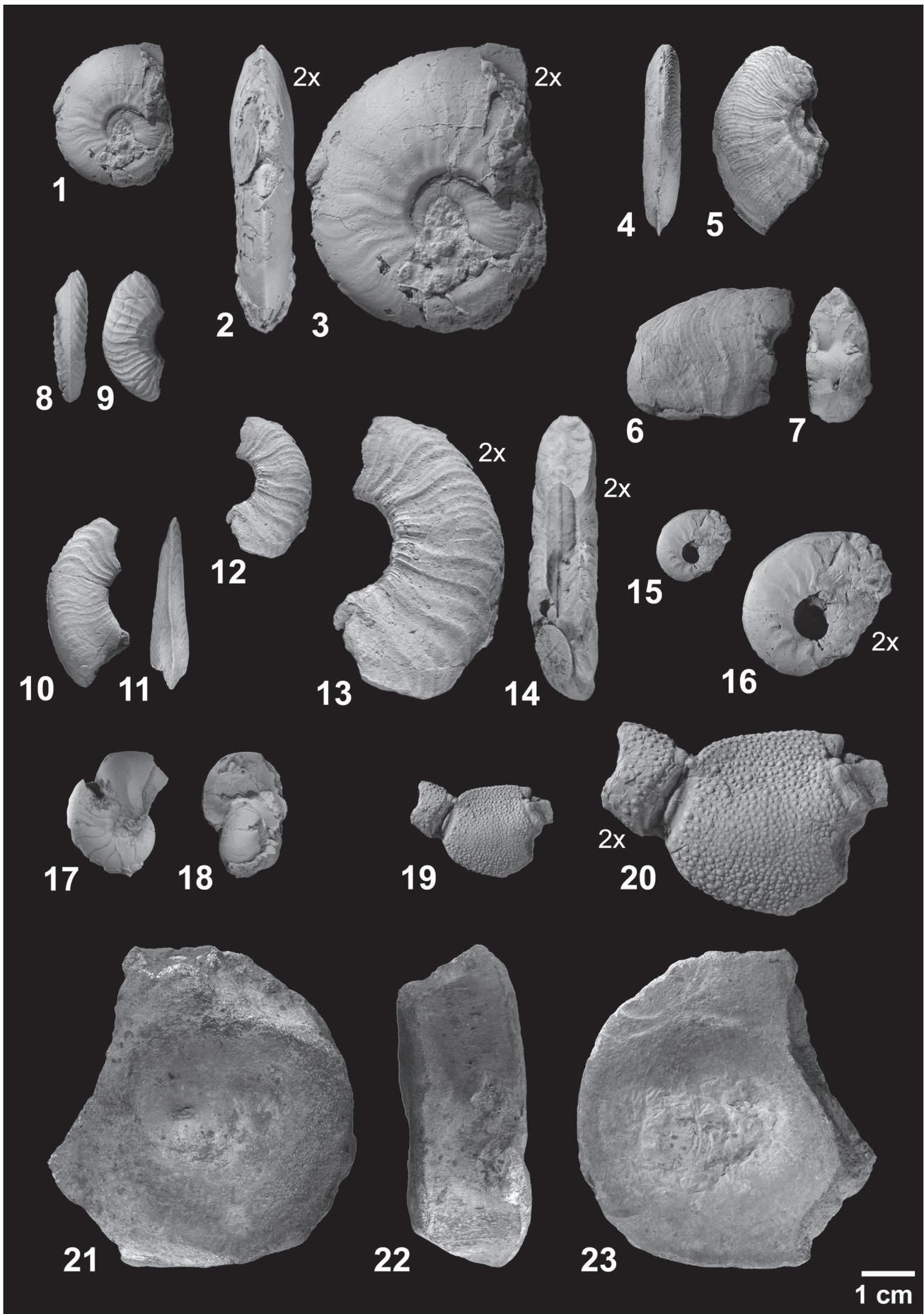
Vorkommen: Im untersuchten Profil nur in Schicht 3 (Maetra- bis Aalensis-Subzone) nachgewiesen.

Cottesworldia aalensis (ZIETEN, 1832)
Taf. 2, Fig. 23–28

- * 1832 *Ammonites Aalensis* nobis – ZIETEN: 37, Taf. 28, Fig. 3 [lettenartige Schichte des Liasschiefers von Aalen].
- 1846 *Ammonites Aalensis* ZIET. – QUENSTEDT: 114, Taf. 7, Fig. 7 [Aus den weichern Schichten des Lias ζ, Wasseralfingen].
- non 1858 *Ammonites Aalensis* ZIETEN – QUENSTEDT: 282, Taf. 40, Fig. 10–12.
- non 1874 *Ammonites Aalensis* (ZIETEN) – DUMORTIER: 250, Taf. 50, Fig. 1–3.
- pars 1885 *Ammonites Aalensis* ZIETEN – QUENSTEDT: 424, Taf. 54, Fig. 1 [Lias ζ oben, Wasseralfingen]; non Taf. 54, Fig. 2, 3.
- pars 1885 *Ammonites cf. Aalensis* – QUENSTEDT: 433, Taf. 54, Fig. 52 [Lias ζ, Donau-Mainkanal, Dörlbach]; non. Taf. 54, Fig. 51, 53.
- pars 1890 *Grammoceras aalense*, ZIETEN – BUCKMAN: 192, Taf. 32, Fig. 3 [Moorei-Beds, Frocester Hill, Gloucestershire]; non Taf. 31, Fig. 15, 16 [= *P. misera*], non Taf. 32, Fig. 7–10, non Taf. 32, Fig. 4–6 [= *Pleydellia lugdunensis* sensu ELMI et al. 1997].
- pars 1905 *Harpoceras (Grammoceras) aalense* ZIET. sp. – BENECKE: 389–394, Taf. 47, Fig. 2, 4, 6 [zwischen beiden rotkalkigen Lagern, Villerupt; Schichten mit Harpoc. opalinum, Gundershofen; Graues Lager, Bevingen], Taf. 48, Fig. 5–6 [Schichten mit *Harpoceras opalinum*, Gundershofen], Taf. 50, Fig. 1 [Original zu QUENSTEDT 1846]; non Taf. 47, Fig. 3, 5, non Taf. 50, Fig. 5, 6 [*Pleydellia lugdunensis* sensu ELMI et al. 1997].
- non 1959 *Pleydellia aalensis* (ZIETEN) – THÉOBALD & MOINE: 19, Taf. 3, Fig. 1–8, Taf. 4, Fig. 1–7.
- 1985 *Pleydellia aalensis* (ZIETEN) – SEYED-EMAMI & NABAVI: 266,

Tafel 3:

- Ammoniten, Nautiloideen, Crustaceen und Vertebratenreste der Jurensismergel- und Opalinuston-Formation von Pölling bei Neumarkt i.d. Opf.
- Fig. 1–3: *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE, 1947 [BSPG 2009 XXI 92]. Opalinuston-Formation, Schicht 7 (5 cm über Basis).
- Fig. 4, 5: *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE, 1947 [BSPG 2009 XXI 94]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (*ex situ*).
- Fig. 6, 7: *Pleydellia cf. buckmani* MAUBEUGE, 1947 [BSPG 2009 XXI 93]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (5 cm über Basis).
- Fig. 8, 9: *Cottesworldia cf. lotharingica* (BRANCO, 1879) [BSPG 2009 XXI 82]. Opalinuston-Formation, Schicht 7 (6 cm über Basis).
- Fig. 10, 11: *Pleydellia cf. misera* (BUCKMAN, 1902) [BSPG 2009 XXI 90]. Opalinuston-Formation, Schicht 6 (5 cm über Basis).
- Fig. 12–14: *Cottesworldia cf. burtonensis* (BUCKMAN, 1902) [BSPG 2009 XXI 83]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (25 cm über Basis).
- Fig. 15, 16: *Pleydellia cf. comata* BUCKMAN, 1899 [BSPG 2009 XXI 23]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (75 cm über Basis).
- Fig. 17, 18: *Cenoceras* sp. [BSPG 2009 XXI 160]. Jurensismergel-Formation, Schicht 3 (76 cm unter Top).
- Fig. 19, 20: *Orbomalus* sp. [BSPG 2009 XXI 154]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (*ex situ*).
- Fig. 21–23: Wirbel eines Ichthyosauriers [BSPG 2009 XXI 156]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (*ex situ*).



- Abb. 34 [oberstes Toarcium, obere Shemshak-Formation, Iran].
- non 1985 *Pleydellia tenuicostata* THÉOBALD & MOINE; SEYED-EMAMI & NABAVI: 268, Abb. 37.
- 1992 *Pleydellia aalensis* (ZIETEN) – SCHLEGELMILCH: 108, Taf. 51, Fig. 8, 9 [Oberes Toarcium, Aalen und Mistelgau].
- 1996 *Cotteswoldia aalensis aalensis* (ZIETEN) – OHMERT: 25, Abb. 22a [Aalensis-Subzone, Wittnau].
- 2001 *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN) – SCHULBERT: 87–90, Taf. 11, Fig. 8, Taf. 12, Fig. 2, 4, Taf. 20, Fig. 1, 3 [Jurensismergel-Formation, Mistelgau].
- pars 2001 *Cotteswoldia subcompta* (BRANCO 1879) – SCHULBERT: 85–87, Taf. 11, Fig. 1, 5, 10, Taf. 30, Fig. 1 [Mactra-Aalensis-Subzone, Jurensismergel-Formation, Mistelgau].

Material: 10 Exemplare in pyritischer Steinkernerhaltung sowie zahlreiche Exemplare *ex situ* (BSPG 2009 XXI 70–80).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 15

Kurzbeschreibung: Das mäßig evolutive Gehäuse zeigt einen spitzbogenförmigen Windungsquerschnitt mit leicht gewölbten Flanken. Die Sulktur besteht aus unregelmäßig am Innenbug zwei- bis dreifach gabelnden sinusförmigen Rippen, welche am Außenbug vorschwingen und unter ca. 45° auf den scharfen, schwach abgesetzten Kiel treffen. Weiterhin sind Schaltrippen entwickelt.

Bemerkungen: Die Rippen sind deutlich gröber und weiterständig als bei *Pleydellia subcompta* (BRANCO). Bei zunehmend regelmäßiger Berippung bestehen Übergänge zu *Cotteswoldia distans* (BUCKMAN). Nach ELMI et al. (1997) sind als *Cotteswoldia* bzw. *Pleydellia aalensis* bestimmte Exemplare der französischen Literatur, welche sich an den in DUMORTIER (1874) abgebildeten Exemplaren orientieren, nicht mit *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN) identischen, sondern einer neuen Art, *Pleydellia lugdunensis* ELMI & RULLEAU 1997, zuzuordnen. Letztere zeichnet sich im Unterschied zu *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN) (non Dumortier) durch eine deutliche Nabelkante („bord ombilical abrupt et élevé“; ELMI et al. 1997: 36) aus. Dem folgend dürften auch die von THÉOBALD & MOINE (1959) untersuchten und abgebildeten Exemplare von „*Pleydellia aalensis* ZIETEN var. *aalensis*“ wie auch „var. *tenuicostata*“ aufgrund der deutlichen Nabelfläche, der geschwungenen, abschnittsweise leicht gebündelten Rippen, und des stratigraphischen Fundhorizontes (Schicht „E6“, zusammen mit „*Lioceras opalinum*“ und „*Walkeria lotharingica*“) dieser neu aufgestellten Art zuzuordnen sein. *Pleydellia* (*Walkericeras*) *lugdunensis* ELMI & RULLEAU nimmt einen definierten stratigraphischen Horizont (Lugdunensis-Subzone in Frankreich; ELMI et al. 1997) über *C. aalensis* (ZIETEN) und unter *C. lotharingica* (BRANCO) ein (vgl. RULLEAU et al. 2001: Fig. 19).

Vorkommen: Im untersuchten Profil auf Schicht 3 (Aalensis-Subzone) beschränkt, mit Ausnahme der untersten 10 cm.

Cotteswoldia fluitans (DUMORTIER, 1874)
Taf. 2, Fig. 36, 37

- * 1874 *Ammonites fluitans* (nov. sp.) – Dumortier: 253, Taf. 51, Fig. 7, 8 [Zone de l'Ammonites opalinus, de la Verpillière/Isère].

- non 1879 *Harpoceras cf. fluitans* (Dum.) sp. – Branco: 79–80, Taf. 2, Fig. 5.
- 1890 *Grammoceras fluitans* (Dumortier) – Buckman: 190–191, Taf. 30, Fig. 1, 2 [Moorei-beds, Frocester Hill (Coaly Peak), Gloucestershire].
- 1905 *Harpoceras* (*Grammoceras*) cf. *fluitans* Dum. sp. – Benecke: 385–386, Taf. 47, Fig. 1 [Graues Lager, Esch], Taf. 48, Fig. 2 [Graues Lager, Düdelingen].
- 1992 *Pleydellia fluitans* (Dum.) – Schlegelmilch: 108; Taf. 51, Fig. 14 [Oberes Toarcium, Mistelgau].
- ? 1993 *Cotteswoldia fluitans* (Dumortier) – Ohmert: 150, Taf. 14, Fig. 6 [Torulosum-Subzone, Wittnau].
- 2001 *Cotteswoldia fluitans* (Dumortier 1874) – Schulbert: 92–94, Taf. 11, Fig. 3, 7, Taf. 23, Fig. 1 [Aalensis-Zone, Jurensismergel-Formation, Mistelgau].

Material: Ein Exemplar *ex situ*, in pyritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 81).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 16

Kurzbeschreibung: Das mäßig evolutive Gehäuse zeigt einen spitzbogenförmigen Windungsquerschnitt mit deutlichem Außenbug und abgesetzten Kiel. Die Skulptur besteht aus kräftigen, regelmäßigen, geraden bis schwach sinusförmigen Rippen.

Vorkommen: Im untersuchten Profil Pölling nur *ex situ* gefunden. Nach dem Erhaltungszustand der Schicht 3 (Mactra-bis Aalensis-Subzone) entstammend.

Bemerkungen: Die exakte stratigraphische Position des Holotypus an der Typuslokalität konnte bis dato nicht nachvollzogen werden (ELMI et al. 1997: 34), wodurch die Artdefinition und -abgrenzung erschwert wird.

Cotteswoldia cf. lotharingica (BRANCO, 1879)
Taf. 3, Fig. 8, 9

- cf. *1879 *Harpoceras Lotharicum* n.sp. – Branco: 80, Taf. 2, Fig. 6 [Oberregion der Schichten mit *Trigonia navis*, Hayingen].
- cf. 1983 *Pleydellia lotharingica* (BRANCO) – KNITTER & OHMERT, Taf. 3, Fig. 10–14 [Torulosum-Zone, Badenweiler].
- 1996 *Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO) – OHMERT: 10, Abb. 9a [Torulosum-Subzone, Opalinuston-Formation, Wittnau].
- cf. 2001 *Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO 1879) – SCHULBERT: 81, Taf. 10, Fig. 1–5 [Jurensismergel-Formation, Mistelgau].

Material: Ein fragmentarisches Exemplar in phosphorischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 82).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 17

Kurzbeschreibung: Das mäßig evolutive Gehäuse zeigt einen spitzbogenförmigen Windungsquerschnitt mit parallelen Flanken. Die radialen bis schwach sichelförmigen Rippen schwingen am Außenbug zum schwach abgesetzten Kiel vor. Das vorliegende Exemplar ist etwas verdrückt, zeigt im vorliegenden Windungsabschnitt keine Rippengabelungen, und ist insbesondere mit dem in OHMERT (1996) abgebildeten Exemplar vergleichbar.

Bemerkungen: Die Vorläuferform der Chronospezies *Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO) könnte in *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN) liegen (vgl. BENECKE 1905: 390–391).

Vorkommen: Ein Fragment aus der tieferen Torulosum-Subzone (Schicht 7) von Pölling. Die Verbreitung von *Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO) ist auf die Torulosum-Subzone beschränkt, so in Mistelgau (SCHULBERT 2001), Badenweiler (KNITTER & OHMERT 1983) und Wittnau (OHMERT 1996), mit seltenen Nachläufern in the Opalinum-Zone (KNITTER & OHMERT 1983: 262).

Cotteswoldia cf. burtonensis (BUCKMAN, 1902)

Taf. 3, Fig. 12–14

- cf. 1890 *Grammoceras Aalense* (ZIETEN) – BUCKMAN: 192, Taf. 32, Fig. 9, 10 [Upper part Yeovil Sands, Burton–Bradstock Cliff].
- cf. *1902 *Walkeria burtonensis* – BUCKMAN: 5 [bezieht sich auf Buckman 1890, Taf. 32, Fcf. 1907 *Walkeria burtonensis* S. BUCKMAN – BUCKMAN: 139 [bezieht sich auf Buckman 1890, Taf. 32, Fig. 9, 10].
- cf. 1993 *Cotteswoldia burtonensis* (BUCKMAN) – OHMERT: 149, Taf. 14, Fig. 4, 5 [Torulosum-Subzone Wittnau].

Material: 1 fragmentarisches Exemplar in phosphorischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 83).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 18

Kurzbeschreibung: Das mäßig evolute Gehäuse zeigt einen gerundet–hochreckeckigen bis spitzbogenförmigen Windungsquerschnitt mit parallelen Flanken. Die Skulptur besteht aus radialen, schwach sinusförmigen Rippen, welche am Außenbug nach vorne schwingen. Auf der Externseite treffen diese unter ca. 45° auf einen scharfen, abgesetzten Kiel. Das vorliegende Exemplar zeigt eine schwache Rippenbündelung, ebenso vereinzelte Schaltrippen auf der äußeren Frankenhälfte, gut vergleichbar mit den in OHMERT (1993) abgebildeten Exemplaren.

Bemerkungen: Die Form wurde zunächst von BUCKMAN (1890) zu *Cotteswoldia aalensis* (der vermutlichen Vorläuferform) gestellt und ist eng verwandt mit *Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO), von welcher sie sich durch eine kräftigere Berippung der Innenwindungen unterscheidet („Costate passing to spissiparvicostate, and declining“, „with single ribs in the inner whorls, causing it to appear like *Gramm. lotharingicum*“; BUCKMAN 1890, 1907).

Vorkommen: Im untersuchten Profil Pölling mit einem fragmentarischen Einzelfund aus Schicht 8 (Torulosum-Subzone) nachgewiesen.

Pleydellia costulata (ZIETEN, 1830)

Taf. 2, Fig. 29–32

- * 1830 *Ammonites costulatus* v. SCHLOTHEIM – ZIETEN: 10, Taf. 7, Fig. 7 [lettenartige Schichte des Liaskalks bei Wasseralfingen]
- pars 1858 *Ammonites Aalensis* ZIETEN – QUENSTEDT: 282, Taf. 40, Fig. 10 [Lias ζ, Wasseralfingen].

1885 *Ammonites costula* – QUENSTEDT: 433, Taf. 54, Fig. 49 [Lias ζ, Donau–Mainkanal, Dörlbach].

2001 *Pleydellia costulata* (ZIETEN 1830) – SCHULBERT: 94–96, Taf. 12, Fig. 7–9, Taf. 20, Fig. 2 [Jurensismergel-Formation, Mistelgau].

Material: 6 horizontierte Exemplare in pyritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 84–89).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 19

Kurzbeschreibung: Das mäßig evolute Gehäuse zeigt einen spitzbogen– bis lanzettförmigen Windungsquerschnitt. Die Flanken sind schwach gewölbt. Die Skulptur besteht aus weitständigen, einzelnen, subradialen bis leicht geschwungenen Rippen ohne Bündelungen oder Gabelungen. Die Rippen laufen unter Abschwächung spitzwinklig auf scharfen Vollkiel zu.

Vorkommen: Im untersuchten Profil von der höheren Aalensis-Subzone (Schicht 3) bis zur Basis der Torulosum-Subzone (Basis Schicht 7) nachgewiesen.

Bemerkungen: Vor allem die größere Windungshöhe, geringere Nabelweite und der spitzbogenförmige Windungsquerschnitt bei dem von ZIETEN (1830) abgebildeten Exemplar rechtfertigt eine getrennte Benennung von *Dumortieria costula* (REINECKE) (siehe SCHULBERT 2001: 67).

Pleydellia cf. misera (BUCKMAN, 1902)

Taf. 3, Fig. 10, 11

- cf. 1890 *Grammoceras aalense* (Zieten) – BUCKMAN: 192, Taf. 31, Fig. 15, 16 [Moorei-Beds, Haresfield Hill, Gloucestershire].
- cf. *1902 *Cott. misera* – BUCKMAN: 3 [bezieht sich auf BUCKMAN 1890, Taf. 31, Fig. 15, 16].
- cf. 1904 *Cotteswoldia misera*, S. BUCKMAN – BUCKMAN: 135 [Aalensis hemera, top of Cephalopod Bed, Haresfield Hill, Gloucestershire; bezieht sich auf BUCKMAN 1890, Taf. 31, Fig. 15, 16]
- cf. 1993 *Pleydellia misera* (BUCKMAN) – OHMERT: 152, Taf. 15, Fig. 2 [Basis Opalinum-Subzone, Opalinuston-Formation, Wittnau].
- non 2001 *Pleydellia misera* (BUCKMAN 1902) – SCHULBERT: 97–98, Taf. 13, Fig. 2–5, 8, Taf. 25, Fig. 2 [höhere Torulosum-Subzone, Opalinuston-Formation, Mistelgau].

Material: 1 Wohnkammerfragment in phosphorischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 90)

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 20

Kurzbeschreibung: Das (mäßig evolute) Gehäuse zeigt einen lanzettförmigen Windungsquerschnitt. Die sichelförmigen, leicht geschwungenen Rippen werden mit zunehmenden Durchmesser abgeschwächt („parvicostate, with tendency to decline“). Es ist keine deutliche Nabelkante entwickelt (vgl. BUCKMAN 1890: Taf. 31/15). Die scharfe Externseite zeigt einen abgesetzten Kiel.

Vorkommen: Im untersuchten Profil als fragmentarischer Einzelfund von der Basis der Torulosum-Subzone geborgen.

Bemerkungen: *Pleydellia misera* (BUCKMAN 1902) in SCHULBERT (2001) ist deutlich engnabeliger und besitzt eine deutliche Nabelkante. Diese Exemplare dürften damit eher dem Typus von *Pleydellia venustula* (BUCKMAN 1902) entsprechen.

Pleydellia leura (BUCKMAN, 1890)

Taf. 2, Fig. 33–35

- * 1890 *Grammoceras leurum*, S. BUCKMAN – BUCKMAN: 195–196, Taf. 33, Fig. 5–10 [Moorei-beds, Coaley Peak]
 1904 *Pleydellia leura* (S. BUCKMAN) – BUCKMAN: 138, Fig. 116, 117 [Aalensis hemera, Moorei-beds, Coaley Peak].
 non 1905 *Harpoceras cf. leurum* (BUCKMAN) – BENECKE: 402–403, Taf. 53, Fig. 7, 8.
 1992 *Pleydellia leura* (BUCKM. 1890) – SCHLEGELMILCH: 108, Taf. 51, Fig. 13 [Oberes Toarcium, Mistelgau].
 2001 *Pleydellia leura* (BUCKMAN 1890) – SCHULBERT: 96–97, Taf. 13, Fig. 6, ? 7, 10, 11, Taf. 14, Fig. 1, Taf. 26, Fig. 1, Taf. 27 [Jurensismergel- bis basale Opalinuston-Formation, Mistelgau].

Material: Ein Exemplar *ex situ* in pyritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 91).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 21

Kurzbeschreibung: Das mäßig involute Gehäuse zeigte einen ovalen bis lanzettförmigen Windungsquerschnitt. Auf den Innenwindungen ist eine schwache Skulptur aus weitstän-

digen, unregelmäßigen sichelförmigen Rippen entwickelt. Das Altersstadium ist glatt. Der Kiel ist nicht abgesetzt.

Vorkommen: Im untersuchten Profil nur *ex situ* gefunden. Nach dem Erhaltungszustand stammt das Exemplar aus Schicht 3 (Macra- bis Aalensis-Subzone).

Bemerkungen: Das bei BENECKE (1905) abgebildete Exemplar erscheint für *Pleydellia leura* (BUCKMAN) zu kräftig ornamentiert und ist mit dem vorliegenden Exemplar aus Pölling nicht vergleichbar.

Pleydellia cf. comata BUCKMAN, 1899

Taf. 1, Fig. 21; Taf. 3, Fig. 15, 16

- cf. * 1899 *Pleydellia comata* S. BUCKMAN – BUCKMAN: 138, Taf. 10, Fig. 11–13 [high up in Yeovil Sands, Aalensis hemera, Burton-Bradstock].
 cf. 1993 *Pleydellia comata* BUCKMAN 1899 – OHMERT: 151–152, Taf. 14, Fig. 7–9 [Torulosum-Subzone, Wittnau].

Material: Ein juveniles Exemplar in phosphoritischer Steinkernerhaltung, zwei weitere *ex situ* in phosphoritischen Wohnkammersteinkern von *Pachylytoceras torulosum* (BSPG 2009 XXI 23 und 25).

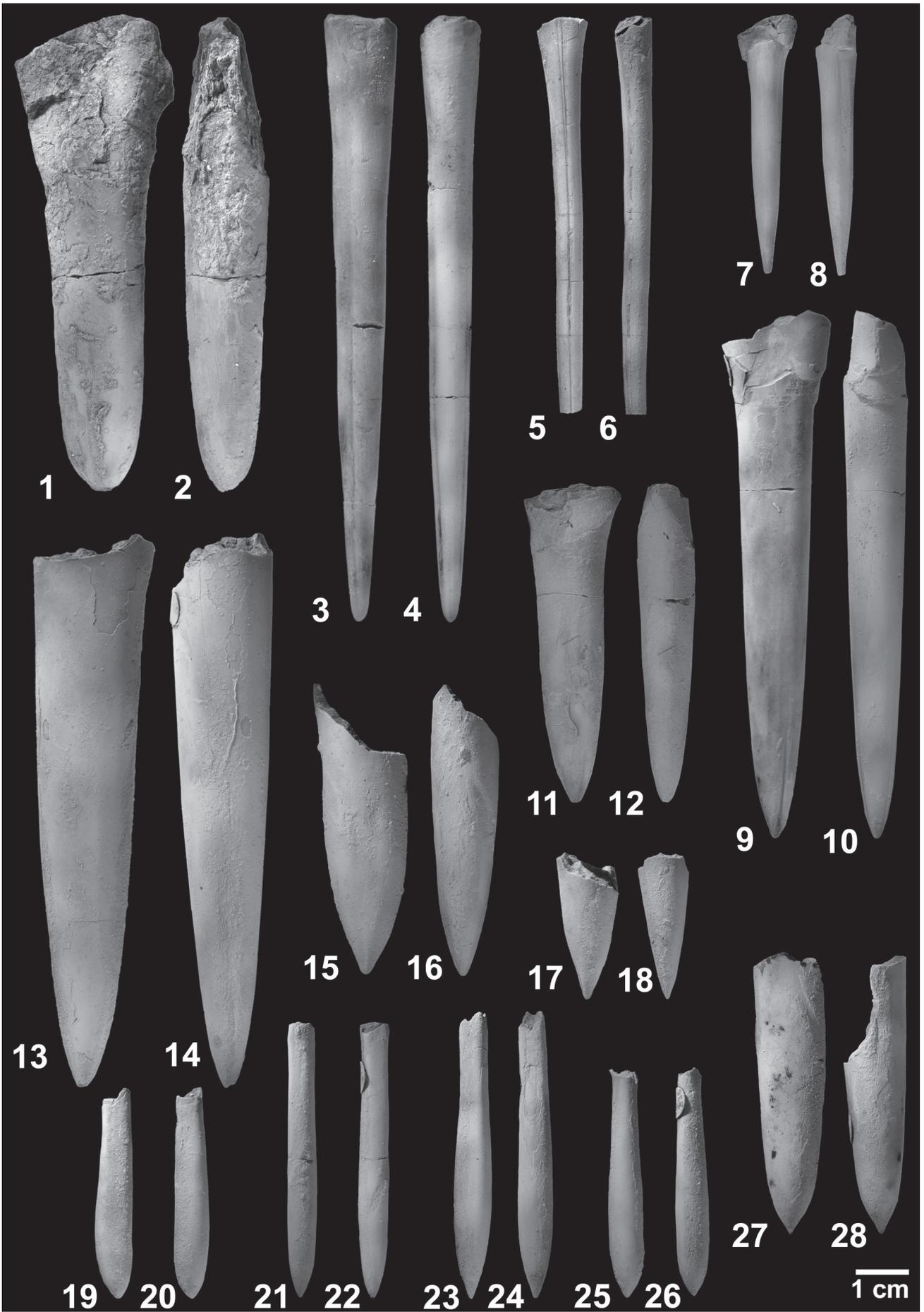
Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 22

Kurzbeschreibung: Das involute Gehäuse zeigt einen

Tafel 4:

Belemniten der Jurensismergel- und Opalinuston-Formation von Pölling bei Neumarkt i.d. Opf.

- Fig. 1, 2:** *Dactyloteuthis irregularis* (SCHLOTHEIM, 1813) [BSPG 2009 XXI 97]. Jurensismergel-Formation, Schicht 1 (10 cm unter Top). Fig. 1 lateral, Fig. 2 dorsal.
Fig. 3, 4: *Salpingoteuthis longisulcata* (VOLTZ, 1830) [BSPG 2009 XXI 98]. Jurensismergel-Formation, Schicht 2 (Basis). Fig. 3 lateral, Fig. 4 dorsal.
Fig. 5, 6: *Salpingoteuthis trisulcata* (BLAINVILLE, 1827) [BSPG 2009 XXI 99]. Jurensismergel-Formation, Schicht 2 (5 cm über Basis). Fig. 5 ventral, Fig. 6 lateral.
Fig. 7, 8: *Salpingoteuthis dorsetensis* (OPPEL, 1856) [BSPG 2009 XXI 101]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (*ex situ*). Fig. 7 ventral, Fig. 8 lateral.
Fig. 9, 10: *Acrocoelites (Acrocoelites) subgracilis* KOLB, 1942 [BSPG 2009 XXI 107]. Jurensismergel-Formation, Schicht 3 (50 cm unter Top). Fig. 9 lateral, Fig. 10 dorsal.
Fig. 11, 12: *Acrocoelites (Odontobelus) pyramidalis* (MÜNSTER in ZIETEN, 1831) [BSPG 2009 XXI 111]. Jurensismergel-Formation, Schicht 3 (78 cm unter Top). Fig. 11 lateral, Fig. 12 dorsal.
Fig. 13, 14: *Acrocoelites (Acrocoelites) quenstedti* (OPPEL, 1856) [BSPG 2009 XXI 109]. Jurensismergel-Formation, Schicht 5 (5 cm über Basis). Fig. 13 lateral, Fig. 14 ventral.
Fig. 15, 16: *Acrocoelites (Odontobelus) rostriformis* (THEODORI in QUENSTEDT, 1849) [BSPG 2009 XXI 112]. Opalinuston-Formation, Schicht 6 (5 cm über Basis). Fig. 15 lateral, Fig. 16 dorsal.
Fig. 17, 18: *Acrocoelites (Odontobelus) curtus* (D'ORBIGNY, 1842) [BSPG 2009 XXI 115]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (30 cm über Basis). Fig. 17 lateral, Fig. 18 dorsal.
Fig. 19, 20: *Neoclavibelus compactus* (KOLB, 1942) [BSPG 2009 XXI 126]. Jurensismergel-Formation, Schicht 5 (Top). Fig. 19 lateral, Fig. 20 ventral.
Fig. 21, 22: *Neoclavibelus toarcensis* (OPPEL, 1857) [BSPG 2009 XXI 120]. Jurensismergel-Formation, Schicht 3 (57 cm unter Top). Fig. 21 lateral, Fig. 22 ventral.
Fig. 23, 24: *Neoclavibelus bergensis* (KOLB, 1942) [BSPG 2009 XXI 127]. Opalinuston-Formation, Schicht 7 (12 cm über Basis). Fig. 23 lateral, Fig. 24 dorsal.
Fig. 25, 26: *Neoclavibelus neumarktensis* (OPPEL, 1857) [BSPG 2009 XXI 129]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (50 cm über Basis). Fig. 25 lateral, Fig. 26 dorsal.
Fig. 27, 28: *Brevibelus breviformis* (VOLTZ, 1830) [BSPG 2009 XXI 130]. Opalinuston-Formation, Schicht 8 (25 cm über Basis). Fig. 27 lateral, Fig. 28 ventral.



ovalen bis lanzettförmigen Windungsquerschnitt. Auf den kleinen Gehäusen ist eine schwache Skulptur aus weitständigen, unregelmäßigen sichelförmigen Rippen entwickelt. Der Kiel ist nicht abgesetzt.

Vorkommen: Im untersuchten Profil Pölling in Schicht 8 (Torulosum-Subzone) nachgewiesen.

Bemerkungen: *Pleydellia comata* BUCKMAN ist kleiner als ihre Vorläuferform *Pleydellia leura* (BUCKMAN) und weist eine weniger deutliche Ornamentierung auf (BUCKMAN 1898: 138). Nach OHMERT (1993) ist *Pleydellia comata* BUCKMAN im Gegensatz zu *Pleydellia leura* BUCKMAN involut, schwach und etwas unregelmäßig berippt. Die vorliegenden Exemplare aus Neumarkt-Pölling sind juvenil, noch ohne die charakteristische Nabelfläche, und daher nur mit Vorbehalt dieser Art zuzuordnen.

Pleydellia buckmani MAUBEUGE, 1947
Taf. 3, Fig. 1–7

- 1890 *Grammoceras subserrodens* (BRANCO)–BUCKMAN: 179, Taf. 31, Fig. 7, 8 [“Opalinum-Zone, North Nibley, Gloucestershire”].
- * 1947 *Pleydellia Buckmani* P.M., nouvelle espèce – MAUBEUGE: 76–78, Taf. 2 oben [Aalénien ferrugineux, Couches grises, Dudelage, Luxembourg].
- 1950 *Pleydellia Buckmani* P.M. – MAUBEUGE: 370–373, Taf. 3–6 [Aalénien ferrugineux, Couches grises, Dudelage, Luxembourg].
- 1985 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE – SEYED-EMAMI & NABAVI: 265, Abb. 27–29 [oberstes Toarcium, obere Shemshak-Formation, Iran].
- 1996 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE – OHMERT: 11, Abb. 9c [basale Opalinum-Subzone, Opalinuston-Formation, Wittnau].
- 2001 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE 1947 – SCHULBERT: 99–101, Taf. 14, Fig. 2, 3, 5–9, Taf. 21, Fig. 1 [basale Opalinuston-Formation, Mistelgau].

Material: Ein Exemplar in limonitischer Steinkernerhaltung, sowie 3 Exemplare in phosphoritischer Steinkernerhaltung (BSPG 2009 XXI 92–95).

Maße: vgl. Anhang 1, Tab. 23

Kurzbeschreibung: Das Gehäuse ist gegenüber der Vorläuferform *Pleydellia subcompta* (BRANCO) vergleichsweise involut. Die feinen Rippen zeigen einen falcoiden Verlauf und sind schwach gebündelt. Die Nabelkante ist schwach gerundet bis scharf, und begrenzt eine steile Nabelfläche. Der Kiel ist scharf und abgesetzt. Der Windungsquerschnitt ist hochoval und schmal, mit scharfer Externseite.

Bemerkungen: Bei weiter abnehmender Nabelweite bestehen Übergänge zu *Leioceras opalinum* (REINECKE).

Vorkommen: Im untersuchten Profil Pölling knapp über der Basis sowie innerhalb der Torulosum-Subzone nachgewiesen (Schicht 7 und 8).

Danksagung

Herrn Michael SOSNITZA und Herrn Max HUNDERTMARK, Geowissenschaftliches Zentrum Universität Göttingen, sei für das Bedampfen der Makrofossilien mit Ammoniumchlorid und das Photographieren derselben sehr gedankt. Herrn Christian SCHULBERT, Erlangen, und Herrn Alexander NÜTZEL, München, sei für die kritische Durchsicht einer ersten Manuskriptversion sehr gedankt. Herr Günter SCHWEIGERT, Stuttgart, übernahm freundlicherweise die Begutachtung des Manuskriptes. Ihm sei auch für die Bestimmung der Krebschere sehr gedankt.

10. Literatur

- ARP, G. (2008): Sedimentationsmuster und Faunengemeinschaften des süddeutschen Unterjuras im Spiegel des Meeresströmungssystems zwischen Arktis und Tethys – eine Hypothese. – Erlanger geologische Abhandlungen, Sonderband, **6**: 20 (Kurzfassung).
- BENECKE, E. W. (1905): Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg. – Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothringen, Neue Folge, **6**: 1–598.
- BJERRUM, C. J., SURLYK, F., CALLOMON, J. H. & SLINGERLAND, R. L. (2001): Numerical paleoceanographic study of the Early Jurassic transcontinental Laurasian Seaway. – *Paleoceanography*, **16**: 390–404.
- BRANCO, W. (1879): Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens. – Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothringen, **2** (1): 1–160.
- BROCKERT, M. (1959): Zur Ammonitenfauna und Stratigraphie des Lias zeta in Baden-Württemberg. – Dissertation Eberhard Karls Universität, Tübingen, 155 S.
- BRUDER, H. J. (1968): Ökologische, geochemische und sedimentologische Untersuchungen im Lias zeta (oberes Toarcium) Schwabens, mit Berücksichtigung des obersten Lias epsilon. – Arbeiten aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Stuttgart, Neue Folge, **56**: 1–165.
- BUCKMAN, S. S. (1887–1907): A Monograph of the Ammonites of the Inferior Oolite Series. – *Palaeontographical Society London*, **40–61**, 456 S., 103 Taf.; Supplement: 262 S., 24 Taf.
- BUCKMAN, S. S. (1902): Emendations of Ammonite nomenclature; Cheltenham (Norman, Sawyer & co.), 7 S.
- BUCKMAN, S. S. (1905): On certain genera and species of Lytoceratidae. – *Quarterly Journal of the Geological Society*, **61**: 142–154.
- COMBÉMOREL, R. (1997): Bélemnites. – In: E. CARIOU & P. HANTZPERGUE (Coord.), *Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen*. – *Bulletin du Centre de Recherches Elf Exploration et Production, Mémoire*, **17**: 157–167.
- CRESTA, S., GOY, A., URETA, S., ARIAS, C., BARRÓN, E., BERNAD, J., CANALES, M. L., GARCÍA-JORAL, F., GARCÍA-ROMERO, E., GIALANELLA, P. R., GÓMEZ, J. J., GONZÁLEZ, J. A., HERRERO, C., MARTÍNEZ, G., OSETE, M. L., PERILLI, N. & VILLALAIN, J. J. (2001): The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Toarcian–Aalenian Boundary (Lower–Middle Jurassic). – *Episodes*, **24**: 166–175.
- DEAN, W. T., DONOVAN, D. T. & HOWARTH, M. K. (1961): The Liasic ammonite zones and subzones of the north-west European Province. – *Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology Series*, **4**: 435–505.
- D’ORBIGNY, A. (1842–1849): *Paléontologie Française, Terrains Jurassiques*, Tome 1. Céphalopodes; Paris (Masson), 642 S.
- DOYLE, P. (1990): The British Toarcian (Lower Jurassic) Belemnites. Part 1. – *Monograph of the Palaeontographical Society*, **58A**: 1–49.
- DUMORTIER, E. (1874): *Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône*. Quatrième partie, Lias supérieur; Paris (Savy), 335 S.

- ELMI, S. & CALOO-FORTIER, B. (1985): Éléments essentiels des peuplements d'ammonites du Toarcien terminal–Aalénien en Oranie. – Les Cahiers de l'Institut Catholique de Lyon, **14**: 43–53.
- ELMI, S., RULLEAU, L., GABILLY, J. & MOUTERDE, R. (1997): Toarcien. – In: E. CARIOU & P. HANTZPERGUE (Coord.), Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen. – Bulletin du Centre de Recherches Elf Exploration et Production, **Mémoire**, **17**: 25–36.
- ETTER, W. (1990): Paläontologische Untersuchungen im unteren Opalinuston der Nordschweiz. – Dissertation Universitas Turicensis, Zürich, 151 S.
- ETZOLD, A., OHMERT, W. & BALLE, T. (1989): Toarcium und unterstes Aalenium im Gebiet der oberen Jagst nordöstlich Aalen. – Jahreshefte des geologischen Landesamtes Baden–Württemberg, **31**: 23–68.
- FAURÉ, P. & CUBAYNES, R. (1983): La sous-zone à *Pleydellia celtica* n.sp. (Dumortierinae, Ammonitina) nouvel élément biostratigraphique de la zone à Aalensis dans le Toarcien du Sud du Quercy (bordure est du bassin d'Aquitaine). – Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, **Séries 2**, **297**, 681–686.
- GARASSINO, A. & SCHWEIGERT, G. (2006): The Upper Jurassic Solnhofen decapod crustacean fauna: review of the types from old descriptions (infraorders Astacidea, Thalassinidea, and Palinura). – *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, **34**: 1–64.
- GLAESSNER, M. F. (1969): Decapoda. – In: R. C. MOORE (Ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part R, Arthropoda 4/2*; Boulder (University of Kansas Press), R399–R651.
- GRÜNDEL, J., NÜTZEL, A. & SCHULBERT, C. (2009): *Toarctocera* (Gastropoda, Aporrhaidae): a new genus from the Jurassic (Toarcian/Aalenian) of South Germany and the early evolutionary history of the family Aporrhaidae. – *Paläontologische Zeitschrift*, **83**: 533–543.
- HAQ, B. U., HARDENBOL, J. & VAIL, P. R. (1988): Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea-level change. – *Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication*, **42**: 71–108.
- HAUG, E. (1885): Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung *Harpoceras*. – *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilage-Band*, **3**: 585–782.
- HAUG, E. (1887): Über die Polymorphidae, eine neue Ammonitenfamilie aus dem Lias. – *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, **2**: 89–163.
- HYATT, A. (1867): The fossil cephalopods of the Museum of Comparative Zoology. – *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard University*, **1** (5): 71–102.
- JAHNEL, C., MÜLLER, D. & TRISCHLER, J. (1969): Ein Profil im Toarcien bei Scheßlitz/Bamberg. – *Geologische Blätter für Nordost-Bayern*, **19**: 40–59.
- KLÖCKER, P. (1966): Faunistische und feinstratigraphische Untersuchungen der Lias–Dogger Grenze am Schönberg bei Freiburg i. Br. 1. Teil: Profil und Fauna (Lamellibranchiata und Gastropoda). – *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br.*, **56**: 209–248.
- KLÖCKER, P. (1967): Faunistische und feinstratigraphische Untersuchungen der Lias–Dogger Grenze am Schönberg bei Freiburg i. Br. 2 Teil: Fauna (Ammonoidea) und Stratigraphie. – *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br.*, **57**: 69–118.
- KNITTER, H. & OHMERT, W. (1983): Das Toarcium an der Schwärze bei Badenweiler (Oberrheingebiet S Freiburg). – *Jahreshefte des geologischen Landesamtes Baden–Württemberg*, **25**: 233–281.
- KNORR, G. W. (1768–1773): Petrefakten. Die Naturgeschichte der Versteinerungen zur Erläuterung der Knorrischen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur, hrsg. v. J. E. I. Walch. (Register von J. S. Schröter). 4 Bde.; Nürnberg (Felsecker).
- KOLB, H. (1942): Die Belemniten des jüngeren Lias ζ in Nordbayern. – *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, **94**: 145–168.
- KRUMBECK, L. (1936): Goldschnecken und andere Ammonshörner aus dem Jura der (bayerischen) Ostmark. – *Das Bayerland*, **47**: 118–119.
- KRUMBECK, L. (1943): Zur Stratigraphie und Faunenkunde des Lias ζ in Nordbayern, Teil 1. – *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, **95**: 279–340.
- KRUMBECK, L. (1944): Zur Stratigraphie und Faunenkunde des Lias ζ in Nordbayern, Teil 2. – *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, **96**: 1–74.
- LAHNER, L. & STAHL, G. (1969): Geologische Karte von Bayern 1:25000, Erläuterungen zu Blatt Nr. 6734 Neumarkt i.d. Opf. [mit Beiträgen von BADER, K., RÜCKERT, G., WOBEL, J.P.]; München (Bayerisches Geologisches Landesamt), 83 S.
- MAUBEUGE, P.L. (1947): Sur quelques ammonites de l'Aalénien ferrugineux du Luxembourg et sur l'échelle stratigraphique de la Formation Ferrifère Franco–Belgo–Luxembourgeoise. – *Archives de l'Institut Grand–Ducal de Luxembourg, Section des Sciences naturelles, physique et mathématique, Nouvelle Série*, **17**: 73–87.
- MAUBEUGE, P.L. (1950): Nouvelles recherches stratigraphiques et paléontologiques sur l'Aalénien Luxembourgeois (parties moyenne et supérieure). – *Archives de l'Institut Grand–Ducal de Luxembourg, Section des Sciences naturelles, physique et mathématique, Nouvelle Série*, **19**: 365–397.
- OHMERT, W. (1993): Zur Entwicklung der Gammoceratinae – Leioceratinae an der Toarcium–/Aalenium–Grenze Südwestdeutschlands. – *Geologische Blätter für Nordost–Bayern*, **43**: 143–166.
- OHMERT, W. (Hrsg. 1996): Die Grenzziehung Unter-, Mitteljura (Toarcium, Aalenium) bei Wittnau und Fuentelsaz. Beispiele interdisziplinärer geowissenschaftlicher Zusammenarbeit. – *Informationen Geologisches Landesamt Baden–Württemberg*, **8**: 52 S.; Freiburg im Breisgau.
- OPPEL, A. (1856–1858): Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. – *Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte*, **12–14**: 1–857.
- PAUL, J., WEMMER, K. & AHRENDT, H. (2008): Provenance of siliciclastic sediments (Permian to Jurassic) in the Central European Basin. – *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften*, **159**: 641–650.
- QUENSTEDT, F. A. (1846–1849): *Petrefactenkunde Deutschlands. I. Die Cephalopoden. Text und Atlas*; Tübingen (Fues), 580 S.
- QUENSTEDT, F. A. (1856–1858): *Der Jura*; Tübingen (Laupp), 842 S.
- QUENSTEDT, F. A. (1885): *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. Bd. 1: Der Schwarze Jura (Lias)*; Stuttgart (Schweizerbart), 440 S.
- REINECKE, J. C. M. (1818): *Maris Protagaei Nautilus et Argonautas vulgo Cornua Ammonis in Agro Coburgico et vicino reperiundos, descripsit et delineavit, simul Observationes de Fossilium Prototypis; Coburgi (ex Officina et in Commissis L. A. Ahlii)*, 90 S.
- RICHTER, A. E. (1978): Jura mit Lücken. Fossilien aus Mistelgau. – *Mineralien–Magazin*, **1**: 44–49.
- RIEGRAF, W. (1980): Revision der Belemniten des Schwäbischen Jura. Teil 7 – *Palaeontographica*, **A 169**: 128–206.
- RULLEAU, L., ELMI, S. & THÉVENARD, B. (2001): Géologie et paléontologie des dépôts ferrugineux du Toarcien et de l'Aalénien aux environs de Lyon. – *Documents des laboratoires de géologie Lyon*, **154**: 1–152, 31 Taf.
- SCHLEGELMILCH, R. (1973): Fossilien aus der Tongrube Mistelgau bei Bayreuth. – *Der Aufschluss*, SCHLEGELMILCH, R. (1985): *Die Ammoniten des süddeutschen Doggers*; Stuttgart (Fischer), 283 S.
- SCHLEGELMILCH, R. (1992): *Die Ammoniten des süddeutschen Lias. 2. Auflage*; Stuttgart (Fischer), 241 S.
- SCHLOENBACH, U. von (1865): Ueber neue und weniger bekannte jurassische Ammoniten (Beiträge zur Paläontologie der Jura- und Kreide-Formation im Nordwestlichen Deutschland I. Stück). – *Palaeontographica*, **13**: 147–192, 6 Taf.
- SCHLOTHEIM, E. F. von (1820): *Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinerter und fossiler Überreste des Thier- und Pflanzenreichs der Vorwelt erläutert*; Gotha (Becker), 437 S.
- SCHMIDT-KALER, H. (1974): Geologische Karte von Bayern 1:25000, Erläuterungen zu Blatt Nr. 6634 Altdorf b. Nürnberg [mit Beiträgen von APEL, R., BADER, K., BERGER, K., DIEZ, T., GAUCKLER, P.]; München (Bayerisches Geologisches Landesamt), 152 S.
- SCHULBERT, C. (2001): *Die Ammonitenfauna und Stratigraphie der Tongrube Mistelgau bei Bayreuth (Oberfranken)*. – *Beihefte zu den Berichten der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth*, **4**: 1–183.
- SCHULBERT, C. & NÜTZEL, A. (2009): Über die jurassische Gastropodenfauna der Tongrube Mistelgau bei Bayreuth. – *Berichte der*

- Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth, **26**: 451–476.
- SCHWEIGERT, G. (1996): Seltene Ammoniten aus dem Opalinuston (Unter-Aalenium) des Schwäbischen Jura (Baden-Württemberg). – Stuttgart Beiträge zur Naturkunde, **B 244**: 1–17.
- SEYED-EMAMI, K. & NABAVI, M. H. (1985): *Dumortieria* und *Pleydellia* (Ammonoidea) aus der Shemshak-Formation (Obertrias – Mittlerer Jura) östlich von Shamhmirzad (SE-Alborz, Iran). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, **170**: 243–272.
- SEYED-EMAMI, K., FÜRSICH, F. T., WILMSEN, M., CECCA, F., MAJIDIFARD, M. R., SCHAIRER, G. & SHEKARIFARD, A. (2006): Stratigraphy and ammonite fauna of the upper Shemshak Formation (Toarcian-Aalenian) at Tazareh, eastern Alborz, Iran. – Journal of Asian Earth Sciences, **28**: 259–275.
- SEYED-EMAMI, K., FÜRSICH, F. T., WILMSEN, M., MAJIDIFARD, M. R. & SHEKARIFARD, A. (2008): Lower and Middle Jurassic ammonoids of the Shemshak Group in Alborz, Iran and their palaeobiogeographical and biostratigraphical importance. – Acta Palaeontologica Polonica, **53**: 237–260.
- STRAUB, W. (1946): Stratigraphie und Bildungsgeschichte des Lias ζ in Mittelwürttemberg und Südbaden. – Dissertation Technische Hochschule Stuttgart, Stuttgart, 72 S.
- TEICHERT, S. & NÜTZEL, A. (2008): Die Palökologie des Gastropoden *Coelodiscus minutus* aus dem Posidonienschiefer. – Erlanger geologische Abhandlungen, Sonderband, **6**: 67 (Kurzfassung).
- THÉOBALD, N. & MOINE, H. (1959): Les Ammonites du Toarcien supérieur et de l'Aalénien du Sentier de l'Ehn près d'Obernai (Bas-Rhin). – Bulletin du Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine, **12**: 3–36, 6 Taf.
- VAN DE SCHOOTBRUGGE, B., BAILEY, T. R., ROSENTHAL, Y., KATZ, M. E., WRIGHT, J. D., MILLER, K. G., FEIST-BURKHARDT, S. & FALKOWSKI, P. G. (2005): Early Jurassic climate change and the radiation of organicwalled phytoplankton in the Tethys Ocean. – Paleobiology, **31**: 73–97.
- WRIGHT, T. (1878–1886): Monograph on the Lias Ammonites of the British islands. – Monographs of the Palaeontographical Society, 503 S.
- ZIEGLER, P. A. (1990): Geological atlas of western and central Europe. 2nd Edition; Den Haag (Shell Internationale Petroleum Maatschappij B.V.), 239 S.
- ZIETEN, C. H. von (1830–1833): Die Versteinerungen Württembergs; Stuttgart (Verlag & Lithographie der Expedition des Werkes unserer Zeit), 102 S.
-

Anhang 1: Maße

Tabelle 1 (*Alocolytoceras wrighti*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 1	2 (15 cm unter Top)	19	6 (32%)	8,5 (45%)	7,5	1,13	n.d.
2009 XXI 2	3 (80 cm unter Top)	31	10 (32%)	14 (45%)	10,5	1,08	n.d.
2009 XXI 3	3 (80 cm unter Top)	22	5,5 (25%)	10,5 (47%)	8,5	1,24	n.d.
2009 XXI 4	3 (32 cm unter Top)	34	10 (29%)	14,5 (43%)	1,2	1,21	(54)
2009 XXI 5	3 (30 cm unter Top)	20	6 (30%)	10 (50%)	8	1,25	n.d.
2009 XXI 6	4	35	10 (29%)	15 (43%)	13	1,15	n.d.
2009 XXI 7	<i>ex situ</i>	27	7,5 (28%)	12 (44%)	10	1,20	(40)

Tabelle 2 (*Pleurolytoceras hircinum*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	E
2009 XXI 10	3 (23 cm unter Top)	30	10 (33%)	12 (40%)	10	1,20	17
2009 XXI 11	3 (23 cm unter Top)	23	7 (30%)	9,5 (41%)	8	1,19	n.d.
2009 XXI 12	3 (35 cm unter Top)	24	8 (33%)	10 (42%)	7,5	1,33	13
2009 XXI 13	3 (55 cm unter Top)	18	6 (33%)	8 (44%)	7	1,14	n.d.
2009 XXI 14	3 (79 cm unter Top)	15	4 (27%)	6,5 (43%)	5,5	1,18	n.d.
2009 XXI 15	3 (15 cm unter Top)	37	13 (35%)	14 (38%)	11	1,27	16
2009 XXI 16	3 (32 cm unter Top)	(21)		9	7,5	1,20	
2009 XXI 17	3 (55 cm unter Top)	(18)		8	7	1,14	
2009 XXI 18	3 (57 cm unter Top)	(18)		8,5	7	1,21	
2009 XXI 19	3 (74 cm unter Top)	14	4 (29%)	6,5 (46%)	5,5	1,18	9

Tabelle 3 (*Pachylytoceras torulosum*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	E
2009 XXI 21	6 (5 cm über Basis)	23	7 (30%)	9 (39%)	9	1,0	n.d.
2009 XXI 22	8 (50 cm über Basis)	(42)		18	18	1,00	n.d.
2009 XXI 23	8 (75 cm über Basis)	26	10 (38%)	11 (42%)	12	0,92	12
2009 XXI 24	8 (75 cm über Basis)	(35)		15	15	1,00	n.d.

Tabelle 4 (*Pseudolioceras beyrichi*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z/2
2009 XXI 26	3 (<i>ex situ</i>)	(43)	n.d.	22,5	11,5	1,96	n.d.

Tabelle 5 (*Dumortieria levesquei*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z/2
2009 XXI 27	2 (35 cm unter Top)	41	11 (27%)	12,5 (30%)	10	1,25	(20)

Tabelle 6 (*Dumortieria striatulocostata*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 28	1	51	21 (41%)	18 (35%)	n.d.	n.d.	34
		(82)	37 (45%)	27 (33%)	n.d.	n.d.	n.d.

Tabelle 7 (*Dumortieria cf. costula*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 29	3 (80 cm unter Top)	18	4,5 (25%)	8 (44%)	6	1,3	16
2009 XXI 30	3 (80 cm unter Top)	19,5	6,5 (33%)	8,5 (44%)	7	1,21	19
2009 XXI 31	3 (75 cm unter Top)	15,5	5,5 (35%)	6 (39%)	6	1,0	(15)
2009 XXI 32	3 (58 cm unter Top)	35	12 (34%)	14 (40%)	10	1,4	20

Tabelle 8 (*Dumortieria fuselieri*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 33	3 (77 cm unter Top)	32	13 (41%)	11 (34%)	10	1,1	20
		26	10 (38%)	9 (35%)	9,5	0,95	18

Tabelle 9 (*Paradumortieria cf. tectiforme*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z/2
2009 XXI 34	2 (10 cm über Basis)	37	15 (41%)	13,5 (36%)	8	1,69	18

Tabelle 10 (*Paradumortieria sp.*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z/2
2009 XXI 35	2 (<i>ex situ</i>)	33	11 (33%)	13 (39%)	9	1,44	25

Tabelle 11 (*Cotteswoldia mactra*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 36	3 (90 cm unter Top)	28	9,5 (34%)	11 (39%)	7,5	1,47	64
2009 XXI 37	3 (90 cm unter Top)	20	7,5 (38%)	7,5 (38%)	5	1,5	68
2009 XXI 38	3 (90 cm unter Top)	20	7 (35%)	7,5 (38%)	5	1,5	55
2009 XXI 39	3 (<i>ex situ</i>)	38	14 (37%)	14 (37%)	9	1,55	130
2009 XXI 40	3 (<i>ex situ</i>)	39	14 (36%)	14,5 (37%)	9	1,61	105

Tabelle 12 (*Cotteswoldia cf. mactra*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 41	3 (<i>ex situ</i>)	35	11 (31%)	14 (40%)	7,5	1,87	(95)
2009 XXI 42	3 (37 cm unter Top)	28	10 (36%)	11 (39%)	6,5	1,69	n.d.
2009 XXI 43	3 (50 cm unter Top)	(23)		9	5	1,8	n.d.
2009 XXI 44	3 (11 cm unter Top)	26,5	8,5 (32%)	11 (42%)	6,5	1,69	84
2009 XXI 45	3 (20 cm unter Top)	22,5	9 (40%)	9 (40%)	5	1,80	n.d.
2009 XXI 46	3 (5 cm unter Top)	(22)		9	5	1,80	n.d.
2009 XXI 47	3 (0,5 cm unter Top)	20,5	6,5 (32%)	8,5 (41%)	5,5	1,55	50
2009 XXI 48	3 (0,5 cm unter Top)	21	6,5 (31%)	8,5 (40%)	5,5	1,55	64
2009 XXI 49	3 (0,5 cm unter Top)	24	7,5 (31%)	10 (42%)	6	1,67	54
2009 XXI 50	3 (<i>ex situ</i>)	36	11 (31%)	15 (42%)	8,5	1,76	(87)

Tabelle 13 (*Pleydellia subcompta*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 51	3 (45 cm unter Top)	(30)		13	7,5	1,73	n.d.
2009 XXI 52	3 (40 cm unter Top)	37,5	14 (37%)	13,5 (36%)	7,5	1,80	(90)
2009 XXI 53	3 (40 cm unter Top)	20	7,5 (38%)	7 (35%)	5	1,40	n.d.
2009 XXI 54	3 (30 cm unter Top)	(35)		15	9	1,67	n.d.
2009 XXI 55	3 (30 cm unter Top)	41	13,5 (33%)	15 (37%)	7,5	2,00	n.d.
2009 XXI 56	3 (23 cm unter Top)	45	17,5 (39%)	17,5 (39%)	9	1,94	(120)
2009 XXI 57	3 (15 cm unter Top)	38	12,5 (33%)	15,5 (41%)	7,5	2,07	n.d.
2009 XXI 58	3 (14 cm unter Top)	(24)		9	5,5	1,64	n.d.
2009 XXI 59	3 (0,5 cm unter Top)	28	8,5 (30%)	12 (43%)	6,5	1,85	n.d.
2009 XXI 60	3 (0,5 cm unter Top)	23	7,5 (33%)	8 (35%)	5	1,6	n.d.
2009 XXI 61	3 (0,5 cm unter Top)	23	7 (30%)	9 (39%)	5,5	1,64	(80)
2009 XXI 62	3 (0,5 cm unter Top)	19	5 (26%)	9 (47%)	5	1,80	(50)
2009 XXI 63	3 (0,5 cm unter Top)	25	8 (32%)	11 (44%)	6	1,83	(75)
2009 XXI 64	3 (0,5 cm unter Top)	27,5	9 (33%)	12 (44%)	7	1,71	(85)
2009 XXI 65	3 (0,5 cm unter Top)	29	10 (34%)	11 (40%)	6	1,83	85
2009 XXI 66	3 (0,5 cm unter Top)	31,5	11(35%)	13 (41%)	(7)	(1,86)	(95)
2009 XXI 67	3 (<i>ex situ</i>)	50	18,5 (37%)	18 (36%)	10	1,80	(110)

Tabelle 14 (*Cotteswoldia distans*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 68	3 (80 cm unter Top)	26	9 (35%)	11 (42%)	7,5	1,47	22
2009 XXI 69	3 (25 cm unter Top)	(25)	11 (44%)	9,5 (38%)	6,5	1,46	n.d.

Tabelle 15 (*Cotteswoldia aalensis*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 70	3 (80 cm unter Top)	28	8 (29%)	9 (32%)	7	1,29	34
2009 XXI 71	3 (45 cm unter Top)	32	11 (34%)	12 (38%)	8	1,5	36
2009 XXI 72	3 (40 cm unter Top)	(29)		12,5	7,5	1,66	n.d.
2009 XXI 73	3 (25 cm unter Top)	30	10 (33%)	11 (37%)	7	1,57	35
2009 XXI 74	3 (24 cm unter Top)	(28)		10	6,5	1,54	n.d.
2009 XXI 75	3 (23 cm unter Top)	27	9 (33%)	10 (37%)	7	1,43	(25)
2009 XXI 76	3 (20 cm unter Top)	25	9 (36%)	9,5 (38%)	6	1,58	n.d.
2009 XXI 77	3 (<i>ex situ</i>)	40	13,5 (34%)	18 (45%)	10	1,80	69
2009 XXI 78	3 (0,5 cm unter Top)	21	7 (33%)	8 (38%)	5,5	1,45	24
2009 XXI 79	3 (0,5 cm unter Top)	(21)		9	6	1,50	n.d.
2009 XXI 80	3 (0,5 cm unter Top)	23	7,5 (33%)	10 (43%)	6	1,66	(35)

Tabelle 16 (*Cotteswoldia fluitans*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 81	3 (<i>ex situ</i>)	32	11 (34)	12	8	1,50	27

Tabelle 17 (*Cotteswoldia cf. lotharingica*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 82	7 (6 cm über Basis)	(26)	(8)	9,5	5,5	1,72	n.d.

Tabelle 18 (*Cotteswoldia cf. burtonensis*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 83	8 (25 cm über Basis)	(27)	9(33%)	13(48%)	7	1,86	n.d.

Tabelle 19 (*Pleydellia costulata*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 84	3 (35 cm unter Top)	25	8,5	11	7	1,57	20
2009 XXI 85	3 (0,5 cm unter Top)	23	8	9	6,5	1,38	18
2009 XXI 86	3 (1 cm unter Top)	19	7	7,5	6	1,25	19
2009 XXI 87	3 (0,5 cm unter Top)	23,5	8,5	9	6,5	1,38	17
2009 XXI 88	6 (7 cm über Basis)	15	5	5,5	(3)		17
2009 XXI 89	7 (Basis)	15	5,5	5,5	4,5	1,22	n.d.

Tabelle 20 (*Pleydellia cf. misera*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 90	6 (5 cm über Basis)	(32)	13	7,5	1,73	n.d.	

Tabelle 21 (*Pleydellia leura*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z/2
2009 XXI 91	3 (<i>ex situ</i>)	32	11 (34%)	12 (38%)	9	1,33	9

Tabelle 22 (*Pleydellia cf. comata*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 23	8 (75 cm über Basis)	14	4	6	3,5	1,71	(10)
2009 XXI 25	8 (<i>ex situ</i>)	16	5	7	4	1,75	n.d.

Tabelle 23 (*Pleydellia buckmani*)

Signatur	Schicht	Dm	Nw	Wh	Wb	Q	Z
2009 XXI 92	7 (5cm über Basis)	27	7 (26%)	12 (44%)	6	2,0	(65)
2009 XXI 93	8 (5 cm über Basis)	(52)	n.d.	(24)	12	2,0	n.d.
2009 XXI 94	8 (<i>ex situ</i>)	(38)	n.d.	17,5	8	2,19	n.d.
2009 XXI 95	8 (<i>ex situ</i>)	25	6 (24%)	12 (48%)	6	2,0	n.d.