



GESCHIEBEKUNDE AKTUELL

Mitteilungen der Gesellschaft für Geschiebekunde

www.geschiebekunde.de

32. Jahrgang

Hamburg / Greifswald
November 2016

Heft 4



Fundbericht: Neufund einer *Actinopora auei* (Bryozoa)

Finding report: New find of a *Actinopora auei* (Bryozoa)

Herrn Prof. Klaus-Dieter Meyer anlässlich seines 80sten Geburtstages gewidmet.

Gunther GRIMMBERGER*

A b s t r a c t. A new finding of a multilayered colonie of the species *Actinopora auei* (Bryozoa) is described. The specimen was found as a glacial erratic boulder (geschiebe) at the coast of Rugia (Northern Germany, Mecklenburg-Vorpommern). Formerly only one other specimen of *Actinopora auei* was known.

Z u s a m m e n f a s s u n g. Es wird der Neufund einer multilamellären, oberkretazischen Bryozoenkolonie als Geschiebe beschrieben, die zu *Actinopora auei* zu stellen ist. Die Art wurde bislang nur ein Mal als Geschiebefund von Ahrenshoop (Mecklenburg-Vorpommern) mitgeteilt.

Einleitung

Bryozoen dürften als Geschiebefunde zu den häufigsten, wenn auch oft wenig beachteten Fossilien gehören. Sehr häufig sind sie in Sedimenten der Kreide und des Dan, wo sie z.B. in Dänemark sogar gesteinsbildend auftreten können (Bryozoenkalk, siehe z.B. GRAVESEN 1993), sie lassen sich jedoch auch schon in ordovizischen Kalkgeschieben finden.

Die Bestimmung der Bryozoen setzt jedoch meist Spezialwissen und Erfahrung voraus und ist daher meist Spezialisten vorbehalten.

Vor nunmehr 20 Jahren wurde durch den Bryozoenspezialisten E. VOIGT eine ungewöhnliche, große Bryozoenkolonie beschrieben, die als Geschiebe am Strand bei Ahrenshoop (Mecklenburg-Vorpommern) gefunden wurde und über Umwege zur wissenschaftlichen Bearbeitung gelangte (VOIGT 1996). Dasselbe Stück war auch Gegenstand eines weiteren Artikels (KRÜGER 1996).

Die Bryozoenkolonie war nach Kenntnis der Bearbeiter zum damaligen Zeitpunkt ein Unikat, es wurde dafür die neue Art *Actinopora auei* errichtet.

Anlässlich einer von der Greifswalder GfG-Gruppe 05/2016 organisierten Sammelexkursion in den Kreidetagebau Promoisel/Rügen wurde dann vom Parchimer Sammlerehepaar Karina und Nils Thiede ein etwa faustgroßes Fossil gezeigt, welches von ihnen 2016 am Strandabschnitt zwischen Sassnitz und Mukran (Rügen) gefunden wurde. Die Bestimmung war zunächst unsicher und schwankte zwischen Koralle, Schwamm oder Bryozoe, jedoch konnte relativ schnell auf die Arbeit von VOIGT 1996 hingewiesen werden, so dass eine Bestimmung des Fundstückes als Bryozoe gesichert war.

Es handelt sich um das zweite Fundstück dieser charakteristischen Bryozoenart, welches sowohl in Form und Größe, als auch vom Erhaltungszustand her ein fast identisches Gegenstück des ersten beschriebenen Exemplares ist.

*Gunther Grimmberger, Am Felde 9, 17498 Wackerow, e-mail: g_grimmberger@hotmail.com

Titelbild (S. 109): *Eleganticerias elegantulum* (Young & Bird 1828) aus einer *elegantulum*-Geode, *falciferum*-Zone, *elegantulum*-Subzone, Durchmesser 7,5 cm. Fundort: Liastongrube Klein Lehmhagen bei Grimmen, Sammlung Ansorge.

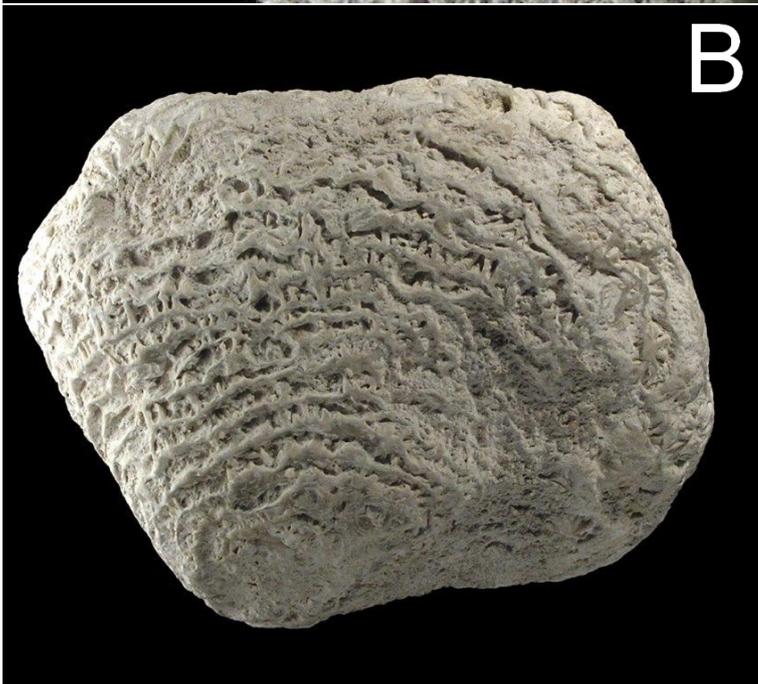


Abb. 1

A: Neufund einer Kolonie der Bryozoe *Actinopora auei* als Geschiebe von Rügen. Die Abbildung zeigt die Aufsicht auf die Stockoberfläche mit den charakteristischen, sternförmigen Subkolonien, die Durchmesser von ca. 9 mm besitzen.

B: Seitenansicht auf die Kolonie von *Actinopora auei*, den Aufbau aus zahlreichen Stockwerken zeigend. Höhe ca. 85 mm.

Material

F u n d o r t: Strandgeröll vom Strandabschnitt zwischen Sassnitz und Mukran (Rügen, Mecklenburg-Vorpommern).

B e s c h r e i b u n g: Es handelt sich um eine abgerollte Großkolonie mit den Maßen 85 x 104 x 45 mm. Es lassen sich 20 bis 22 Stockwerke unterscheiden, die untereinander Abstände von 2-4 mm besitzen und aus charakteristischen, sternförmigen Subkolonien gebildet werden. Die Bereiche zwischen den Stockwerken sind mit feinkörnigem, hartem, weiß-grauen Kreidekalk gefüllt, in dem sich kleine Fossiltrümmer finden.

Eine erfolgreiche Präparation durch Einsatz von Strahlmitteln wurde durch Frau Heidi Friedhoff (Norderstedt) vorgenommen, so dass die Details des Fossils hervorgehoben werden konnten.

Zusammenfassung

Das neue Fundstück ist nahezu identisch mit der von VOIGT 1996 und KRÜGER 1996 beschriebenen Bryozoenkolonie, so dass es mit großer Sicherheit als *Actinopora auei* angesprochen werden kann.

Das stratigraphische Alter wurde bereits von VOIGT 1996 diskutiert und eine Einordnung in das Campan für wahrscheinlich gehalten. Das hier vorliegende Stück lässt mangels weiterer anhaftender Fossil- oder Sedimentreste ebenfalls keine genauere stratigraphische Einordnung zu.

Die Aufmerksamkeit der Sammler sollte immer auch Stücken gelten, die zunächst vielleicht wenig attraktiv und schwer bestimmbar erscheinen und möglicherweise auch nicht zum bevorzugten Sammelthema gehören. Seltene Funde sind jedoch jederzeit möglich und können das Wissen der Geschiebekunde erweitern.

Das beschriebene Stück wird in der Sammlung Thiede (Parchim) verwahrt.

Danksagung

Der Autor dankt Herrn Dipl.-Geol. W.A. Bartholomäus (Hannover) für Literaturhinweise und Diskussion.

Literatur

- GRAVESEN P 1993 Fossiliensammeln in Südsandinavien – 248 S., zahlr. unnumm. Abb., Korb (Goldschneck).
- KRÜGER FJ 1996 *Actinopora auei* VOIGT 1996, eine neue multilamelläre Bryozoe aus einem Oberkreide-Geschiebe - Arbeitskreis Paläontologie Hannover **24** (4): 121-124, 3 Abb., Hannover. [neues Taxon (*Actinopora* nov. sp.); Bryozoa; Campanium; Fundort: Ahrenshoop (Mecklenburg-Vorpommern)].
- VAVRA N 1988 *Actinopora complicata* VISKOVA & ENDELMAN (Cyclostomata), eine seltene Bryozoe aus dem Helvetikum (Paleozän) des Haunsberges (N Salzburg, Österreich) - Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie **28**: 49-55, 4 Abb., München.
- VOIGT E 1996 Eine neue multilamelläre oberkretazische *Actinopora*-Art (Bryozoa Cyclostomata) als Geschiebe aus Norddeutschland – Archiv für Geschiebekunde **2** (1): 43-56, 5 Taf., Hamburg.

Aspekte zum Ichnofossil *Ophiomorpha nodosa* anhand eines norddeutschen Geschiebes

Aspects to the Ichnofossil *Ophiomorpha nodosa* based on a North German Geschiebe

Mathias KÜSTER & Andrea GÜNTHER*

Abstract. Based on a North German Cenozoic sandstone Geschiebe, various aspects of the trace fossil *Ophiomorpha nodosa* can be deduced. Part of a burrow system made by a decapod crustacean in marine sands is preserved in the rock. The present find of surrounding rock, wall construction and filling enables the reconstruction of phases of prediagenetic sedimentation processes and the response of the crustacean by construction activity (stabilization or establishment of wall constructions), followed by abandoning the burrow. In addition, the position of the transition section in the palaeo-burrow is discussed.

Key words: *Ophiomorpha*, sandstone, trace fossil, Cenozoic, decapods

Zusammenfassung. Anhand eines norddeutschen, känozoischen Sandstein-Geschiebes lassen sich verschiedene Aspekte zum Spurenfossil *Ophiomorpha nodosa* ableiten. Im Gestein konserviert, befindet sich ein Teil eines durch einen dekapoden Krebs in marinen Sanden angelegten Bausystems. Durch den vorliegenden Befund von Umgebungsgestein, Gangwandung und -füllung lassen sich phasenhaft-prädiagenetische Sedimentationsprozesse rekonstruieren sowie die jeweilige Reaktion des Krebses durch Bautätigkeit (Stabilisierung bzw. Errichtung von Gangwandungen) und letztendlich Aufgabe des Gangabschnittes nachvollziehen. Ferner wird die Position des Gangabschnittes im Paläobausystem diskutiert.

Schlüsselwörter: *Ophiomorpha*, Sandstein, Spurenfossil, känozoisch, Decapoda

Einleitung

Ichnofossilien vom Typ *Ophiomorpha* sind ein typisches Phänomen in mesozoischen und känozoischen Sandsteinen (vgl. HÄNTZSCHEL 1952, RUDOLPH et al. 2010, GÖHLER 2011). Aufgrund ihrer zeitlich weiten Verbreitung besitzen diese Spurenfossilien keine engere biostratigraphische Aussage (vgl. JUX & STRAUCH 1968). Begründet in einem guten Kenntnisstand bezüglich des Spurenfossils, wird es oft für einen Vergleich mit verwandten Ichnia verwendet (vgl. MÜLLER 1970). Die durch dekapode Krebse angelegten Grabgänge sind durch eine innere Röhre mit glattem Rand zur Wandung hin gekennzeichnet. Letztere zeichnet sich durch abgerundete, durch den Krebs erzeugte Sedimentkörper („Pellets“) an der Außenseite, welche eine höckerige, warzenartige Skulptur bilden, aus (vgl. HÄNTZSCHEL 1952, MÜLLER 1970). *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN 1891 zeichnet sich im Gegensatz zu anderen Formen, wie beispielsweise *O. borneensis* (mit Doppel-Pellet-Wandung) und *O. irregulaire* (mit unregelmäßiger Anordnung der Pellets; vgl. FREY et al. 1978) oder Übergangsformen wie *O. rudis* (vgl. UCHMAN 2009) durch eine Einzel-Pellet-Wandung aus.

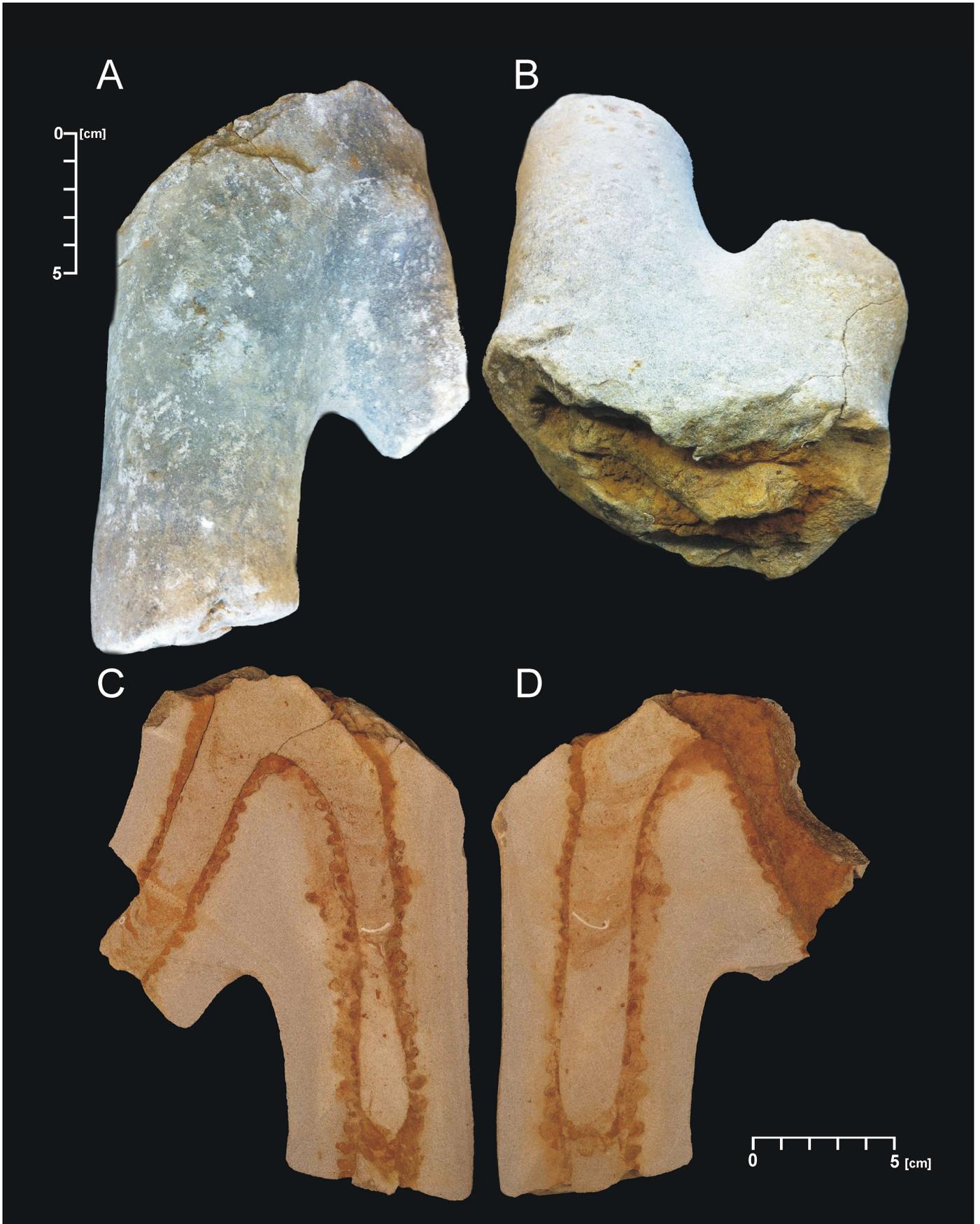


Abb.1: **A** Sandstein-Geode mit unregelmäßigem Habitus. **B** Am unteren Rand wird das Spurenfossil *Ophiomorpha nodosa* mit Sedimentfüllung und dessen limonitisch-rostige Wandung sichtbar. **C,D** Die durch einen Nassschnitt median geöffnete Geode. Die Gangwände zeigen glatte Innenseiten, eine durch die eingebauten Pellets charakteristische knotige Außenseite und durch Limonit sichtbare bogige Füllstrukturen in der Gangfüllung. (Fotos: M. Küster, S. Köpcke).

Als Erscheinungsformen zeigen sich dem Betrachter entweder ehemalige Gangfüllungen, welche sich durch limonitisches Bindemittel als rostbraune Positivformen ohne das umgebende Sedimentgestein darstellen, Negativformen des Spurenfossils im Gestein sowie Geoden, die Teile der Gangsysteme komplett umschließen (vgl. RUDOLPH et al. 2010, GRIMMBERGER 2014). Typische Geoden sind (kalzitische) Sandsteine z.T. in verzweigter oder röhrenartiger Gestalt. An den jeweiligen Enden der Geoden ist die limonitische Gangwandung zum Teil um die Füllung herum als nahezu konzentrisch bis ovaler, „rostiger“ Rand zu erkennen (Abb. 1).

Durch den Sammler K.-H. Künnemann aus Wargun wurde das Fundstück einer derartigen Sandstein-Geode den Naturhistorischen Landessammlungen am Müritzsee Waren (Müritz) freundlicherweise überlassen. Nach der äußeren Betrachtung des Fundstückes wurde die Geode für nähere Untersuchungen geöffnet (Abb. 1). Hierzu wurde diese durch einen Nassschnitt in zwei Hälften geteilt, wobei erhofft wurde, die Füllung des Ganges, die Gangwandung und das Umgebungsgestein zusammen in gutem Zustand aufzuschließen. Der gute Erhaltungszustand des Stückes erlaubt einen Einblick in die im Gestein gespeicherte Geschichte des Spurenfossils *O. nodosa*.

Paläoumweltverhältnisse

Um einen Einblick in die paläoökologischen Verhältnisse eines Spurenfossils zu erhalten, sind Vergleiche mit typischen rezenten Pendanten der Spurenerzeuger eine anerkannte Methode. Für *Ophiomorpha nodosa* gilt dies für die rezenten *Callianassa major* SAY 1818, welche vor allem an der Südküste der USA untersucht worden sind. Es lassen nicht nur die Lebensräume von *C. major*, sondern auch die Lebensweise, d.h. beispielsweise die Art und Weise der Anlage des Gangsystems, Analogien zu *O. nodosa* zu. Demnach zeigt *O. nodosa* ein weitverbreitetes Vorkommen vom flach- bis tiefmarinen Milieu (Abb. 2). Einige Autoren stellen das vornehmliche

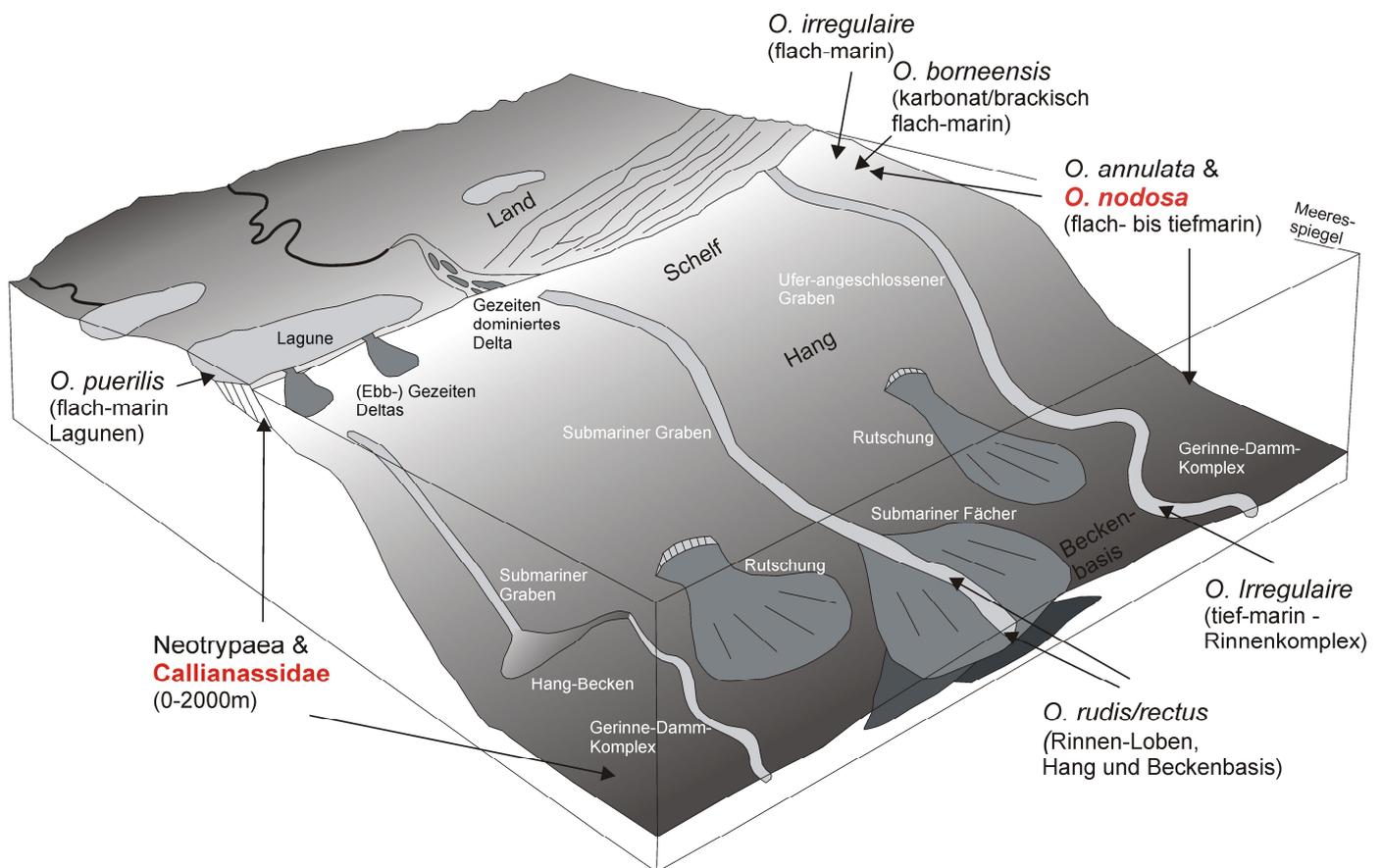


Abb. 2: Lebensräume von fossilen *Ophiomorpha*-Spurenerzeugern und deren rezenten Pendanten der callianassiden Krabben als potenzielle Spurenerzeuger (verändert nach MCILROY 2004, CALLOW et al. 2014 und LEAMAN et al. 2015).

Vorkommen in litoralen bis sublitoralen Bereichen mit vorherrschender Sandsedimentation heraus (vgl. FREY et al. 1978, LEAMAN et al. 2015).

Körnungsanalysen von *O. nodosa*-führenden Sandsteinen bzw. die fazielle Ansprache von Aufschlüssen mit Spurenfossilien führenden Schichten lassen die Abhängigkeit von Sedimentkörnung (d.h. sensu lato der Sedimentation) und der Existenz von *Ophiomorpha*-Grabgängen erkennen. Kurzzeitige Grobsand-Sedimentationen verkraftend, sind die Erzeuger der Grabgänge eher an Feinsande geknüpft, d.h. an ein verhältnismäßig moderates Sedimentationsmilieu (vgl. HÄNTZSCHEL 1952).

Im flach-marinen Milieu zeigen die Gangsysteme von *C. major* in hochenergetisch-dynamischen Bereichen, beispielweise im Gezeiteneinfluss bzw. dem des Wellenschlages, eher senkrechte Gangabschnitte. Mit zunehmender Tiefe des Gangsystems bzw. in beruhigter Umgebung stellt sich mit steigender Wassertiefe ein höherer Verzweigungsgrad bis hin zu einem Labyrinth-Charakter ein (Abb. 3), wobei untere Gangabschnitte eine horizontale Orientierung, d.h. senkrecht zum Hauptschaft, aufzeigen (vgl. FREY et al. 1978). Über Gangsysteme im tief-marinen Milieu ist bislang wenig bekannt.

Befundbeschreibung

Die nach der Öffnung der Geode entstandenen Gesteinshälften in Abbildung 1C,D zeigten zwei Abschnitte eines sich verzweigenden Grabganges, welche in Form einer Bifurkation miteinander verbunden sind. Die Abschnitte der Gänge im Bereich der Gabelung sind etwas breiter als der Rest der Gänge (Breite innen 2,1 cm). Die Verbindung der Gangmittellinien ergibt an der Bifurkation eine annähernde V-Form.

Der längere Gangabschnitt ist am unteren Ende durch eine relativ mächtige Wandung unterbrochen. Im Anschluss ist eine Fortsetzung des Ganges zu erkennen. Die Wandungen zeigen im Allgemeinen, bis auf letzteren Abschnitt, die für *Ophiomorpha nodosa* charakteristische, einreihige Anordnung der limonitisierten Pellets (vgl. FREY et al. 1978). Nach MUNSELL 1994 ist den Pellets ein Farbwert von 10 YR 5/8 („yellowish brown“, gelblich-braun) zuzuordnen. Die maximale Wanddicke beträgt 1,1 cm, die minimale Wandstärke 0,2 cm. Die Innenseiten der Wandung sind im Gegensatz zur Pellet-Außenseite scharf abgrenzt. An der Außenseite sind einige Pellets von der Wandung abgelöst (Abb. 1 C, D). Sie sind quasi „schwimmend“ im Sedimentgestein eingebettet.

Die Füllung der Gänge entspricht in Körnung und Farbe makroskopisch dem Umgebungsgestein. Lediglich der Limonitgehalt ist größer, gekennzeichnet durch dispers verteilte Flecken und Schlieren, wobei Letztere, beispielsweise am unteren Ende des kürzeren Ganges, konkav in Richtung Bifurkation verlaufen, d.h. nach MÜLLER (1969, S. 1103) eine „bogige Füllstruktur“ nachzeichnen. Zudem ist Schalendetritus, wahrscheinlich von Muscheln, zu erkennen, ein größerer Schalenrest befindet sich im längeren Gangabschnitt (Abb. 1 C).

Interpretation

Die Ausgrabung von Gangsystemen des oft als rezentes Pendant von *Ophiomorpha nodosa* angesehenen *Callianassa major* im litoralen und submarinen Milieu zeigt grundsätzlich zwei Ausrichtungen innerhalb der Gangsysteme (vgl. FREY et al. 1978). Von der Mündung an der Sedimentoberfläche geht ein primärer Gang in die Tiefe, welcher sich dann in zwei bis drei weitere Gänge aufgabelt. Interessanterweise zeigen diese Gabelungen eine zum Teil parabelartige bis spitzwinklige Form, wie das eigene Fundstück. Es ist somit zu vermuten, dass Letzteres eine derartige Gabelung in einem senkrechten Gangabschnitt darstellt (vgl. Abb. 3). In Beiträgen zu *Ophiomorpha* (vgl. MÜLLER 1970, GRIMMBERGER 2014) wird, je nach Fokus, in unterschiedlicher Intensität auf die Verzweigungen bzw. die eingeschlossenen Winkel der ineinander mündenden Teilgänge des in sandigem Sediment erbauten Gangsystems eingegangen. Zeigt sich ein hoher Verzweigungsgrad mit unterschiedlichen Winkeln (vgl. GRIMMBERGER 2014), so kann bei entsprechendem Befund, im Vergleich mit den rezenten Bausystemen von

C. major (vgl. FREY et al. 1978), durchaus von Resten des basalen Teils der Gangkonstruktion ausgegangen werden. Mit abnehmender kinetischer Energie bzw. zunehmender vertikaler Entfernung zum Wellenschlag verzweigen sich die Gänge von *C. major* in mehrere Teilgänge in lateraler Orientierung mit zum Teil blind endenden Abschnitten.

Die Form der Gabelung im eigenen Fundstück und die etwas größere Breite gegenüber den anschließenden Gangbereichen lässt vermuten, dass die Bewegung der Krebse beim Wechsel in den benachbarten Gangabschnitt diese Verdickung hervorgerufen hat.

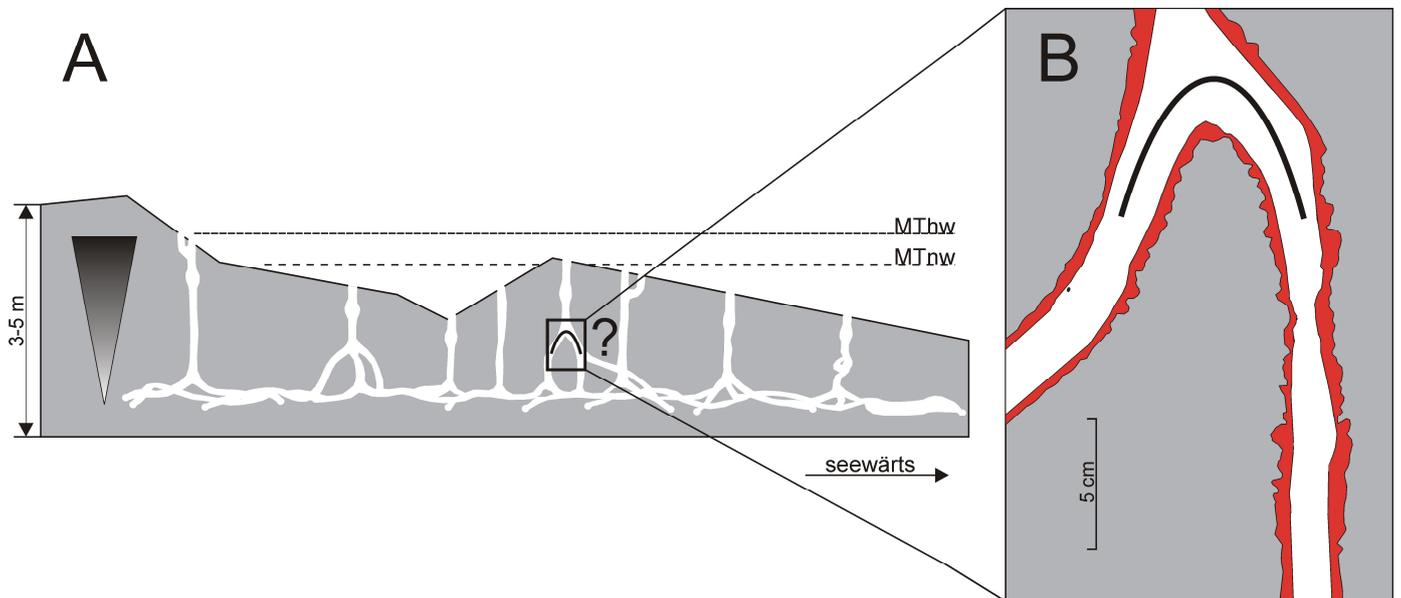


Abb. 3: **A** Vereinfachte Darstellung von Gangsystemen von *Callianassa major* (verändert nach FREY et al. 1978). **B** Mit abnehmender kinetischer Energie (Dreieck) verzweigen sich die Gänge zunehmend. Die Geometrie der Bifurkation im eigenen Fundstück entspricht dem Schema von FREY et al. 1978 mit ähnlichen Formen recht gut.

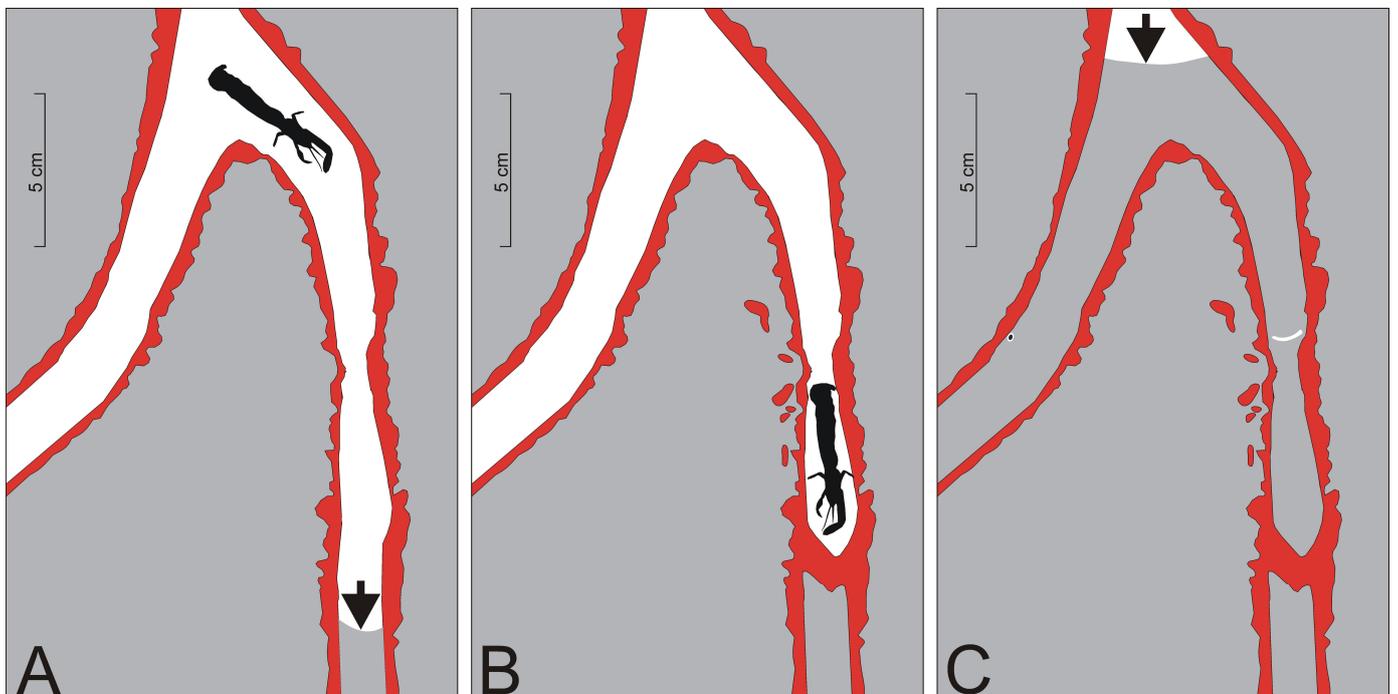


Abb. 4: Phasenhafte Sedimentation innerhalb des Gangabschnittes und Reaktion des dekapoden Krebses mit Bautätigkeit (vereinfacht). **A** Nach einer ersten Sandeinspülung wird der verschüttete Gang durch die Errichtung einer verstärkten Zwischenwand abgeschlossen. **B** Nach weiterer, nahezu vollständigen Verfüllung mit Sediment wird der Gang aufgegeben. **C** Wahrscheinlich durch die erhöhte Frequenz der Wandbelastung durch mechanischen Stress, lösen sich einzelne Pellets von der Wand ab.

Weiterhin zeigt das abgebildete Fundstück im längeren Gang eine stark verdickte, d.h. aus mehreren Lagen Pellets bestehende, Querwand. Nach FREY et al. 1978 werden die Wandungen vor allem an Schwachstellen bzw. in Bereichen, wo das Sediment besonders instabil ist, durch den Krebs verstärkt. Ob die Wand an dieser Stelle instabil war oder der folgende untere Gangabschnitt durch eine sedimentäre Füllung von oben unbewohnbar wurde, bleibt spekulativ. Fest steht, der Krebs verschloss den unteren Gangabschnitt durch die Errichtung der Zwischenwand und nutzte andere Gangabschnitte weiter.

Nach Nutzungsaufgabe wurde der obere Abschnitt letztendlich durch von oben einströmendes Sediment verfüllt. Da dieses dem Umgebungssediment entspricht, kann von einem geringen Transportweg des Sediments ausgegangen werden. Die geringe Korngröße lässt generell auf ein verhältnismäßig ruhiges Sedimentationsmilieu schließen. Das Füllmaterial wird sich vor seiner Abtragung in unmittelbarer Nähe zu Gangöffnung befunden haben. Während des Sedimentationsprozesses wurden kleinste Teile von der Ganginnenwand abgerissen und eingearbeitet. Die Schlieren im kurzen Gang zeichnen eine sukzessive Sedimentation nach. Von der Sedimentoberfläche wurden hierbei Schalenreste von Muscheln in das Gangsystem eingetragen. Ein Schalenrest verblieb im längeren Gangabschnitt oberhalb einer Engstelle (Abb. 1).

Schlussfolgerungen

Das Öffnen von Sandstein-Geoden – geprägt durch die prädiagenetische Anlage des Ichnofossils vom Typ *Ophiomorpha nodosa* in marinen Sanden –, bietet dem Betrachter, je nach Zustand des Fundstückes, einen Einblick in das Paläomilieu des Spurenfossils. Vergleiche mit den Spuren des möglichen rezenten Pendantes, *Callianassa major*, werden bei guter Fossilhaltung möglich. Das in diesem Beitrag vorgestellte Geschiebe mit darin konserviertem Fragment einer Röhre inklusive sedimentärer Füllung (mit Schalendetritus), Wandung (Pellets) und Umgebungsgestein lässt beispielsweise nicht nur durch die Ganggeometrie und –morphologie Interpretationen über die vormalige Position des Gangabschnittes im Bausystem zu, sondern zeigt im Gestein archivierte Sedimentationsprozesse und die Reaktion auf diese durch den Paläo-Gangbewohner.

Auffällig sind die zum Teil von der Wandung nach außen ins Sediment gedrückten Pellets. MÜLLER 1969 beschreibt an einem Geschiebe aus Graal-Müritz bei Rostock ebenfalls dieses Phänomen. Über den Mechanismus des Ablösens in das Umgebungssediment lässt sich jedoch bisher nur spekulieren. Hierfür können, die Wandung betreffend, endogene und exogene Faktoren eine Rolle spielen. Da im Umgebungsgestein des eigenen Geschiebes keine Strukturen einer möglichen „Erschütterung“ bzw. Setzung des prädiagenetischen Sedimentes vorliegen, könnte eine Art „Absprengung“ der Pellets von der Wandung als Folge der Druckerhöhung durch die sedimentäre Verfüllung des Ganges (d.h. Aufquellen des Ganges) angesehen werden. Eine weitere Möglichkeit ergäbe sich durch zunehmenden Druck von außen auf die Wandung, deren Destabilisierung und die von innen nach außen nachgeschobenen, zur Stabilisierung durch den Krebs erzeugten Pellets.

Danksagung und Widmung

Dieser Beitrag ist dem Jubiläum „150 Jahre Naturhistorische Sammlungen für Mecklenburg-Vorpommern“ gewidmet.

Wir danken Herrn K.-H. Künnemann (Wargun) für die Überlassung des Geschiebes, dass in die Geologische Sammlung am Müritzeum in Waren (Müritz) aufgenommen wurde und Herrn S. Köpcke (Berlin) für die Unterstützung bei den Fotoaufnahmen. Der Firma Preik GbR in Waren (Müritz) sei für den Nassschnitt zur Öffnung der Geode gedankt.

Literatur

- CALLOW RHT, KNELLER B, DYKSTRA M, MCILROY, D 2014 Physical, biological, geochemical and sedimentological controls on the ichnology of submarine canyon and slope channel systems – *Marine and Petroleum Geology* **54**: 144-166, 6 Abb., 1 Tab., Amsterdam.
- FREY RW, HOWARD JD & PRYOR, WA 1978 *Ophiomorpha*: Its morphologic, Taxonomic, and environmental significance – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **23**: 199-229, 14 Abb, Amsterdam.
- GÖHLER T 2011 Betrachtungen einiger Grabgangstücke [u.a. *Ophiomorpha nodosa* Lundgren und *Thalassinoides saxonicus* (Geinitz)] aus obercenomanen Sandsteinen des Tharandter Waldes – Beiträge zur Geologie der Sächsischen Kreide: Informationsblatt (BGSK-Info): 59-64, 9 Abb, Freiberg.
- GRIMMBERGER G 2014 Fund und Präparation eines Geschiebes mit *Ophiomorpha nodosa* – *Geschiebekunde aktuell* **30** (3): 86-89, 2 Abb., Hamburg/Greifswald.
- HÄNTZSCHEL W 1952 Die Lebensspur *Ophiomorpha* LUNDGREN im Miozän bei Hamburg,- ihre weltweite Verbreitung und Synonymie – *Mitteilungen des Geologischen Staatsinstitutes Hamburg* **21**: 142-153 mit Tafel 13 und 14, Hamburg.
- JUX U & STRAUCH F 1968 *Ophiomorpha* Lundgren 1891 aus dem Mesozoikum von Bornholm – *Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening* **18** (2): 213-219, 1 Taf., 2 Abb., Kopenhagen.
- LEAMAN M, MCILROY D, HERRINGSHAW LG, BOYD C & CALLOW RHT 2015 What does *Ophiomorpha irregularis* really look like? – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* <http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2015.01.022>, 15 Abb., 2 Tab., Amsterdam.
- MCILROY D 2004 Some ichnological concepts, methodologies, applications and frontiers. – MCILROY D (Ed.) *The Application of Ichnology to Stratigraphic and Palaeoenvironmental Analysis*. Geological Society, London Special Publication **228**: 3-27, 13 Abb., 3 Tab., London.
- MÜLLER AH 1969 Zur Kenntnis von *Ophiomorpha* (Miscellanea) – *Geologie* **18**: 1102-1109, 2 Taf., 1 Abb., Berlin.
- MÜLLER AH 1970 Über Ichnia vom Typ *Ophiomorpha* und *Thalassinoides* (*Vestigia invertebratorum*, Crustacea) – *Monatsbericht, Deutsche Akademie der Wissenschaften Berlin* **12**: 775-787. 4 Abb., 2 Taf., Berlin.
- MUNSELL (1994): *Soil Color Charts*. Revised Edition. – New Windsor, NY (Macbeth Division of Kollmorgen Instruments Corporation).
- RUDOLPH F, BILZ W & PITTERMANN D 2010 Fossilien an Nord- und Ostsee. Finden und Bestimmen 284 S., zahlr. unnumm. Abb., 5. Tab. Wiebelsheim (Quelle & Meyer).
- UCHMAN A 2009 The *Ophiomorpha rudis* ichnosubfacies of the *Nereites* ichnofacies: Characteristics and constraints – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **276**: 107-119, 10 Abb., 2 Tab., Amsterdam.

Besprechung

HOFFMANN R, RICHTER DK, NEUSER RD, JÖNS N, LINZMEIER BJ, LEMANIS RE, FUSSEIS F, XIAO X & IMMENHAUSER A 2016: Evidence for a composite organic–inorganic fabric of belemnite rostra: Implications for palaeoceanography and palaeoecology – *Sedimentary Geology* 341: 203-215, 9 Abb., Elsevier.

Karbonatische Hartteile mariner Organismen werden seit Jahrzehnten für Rekonstruktionen paläoökologischer Bedingungen genutzt. So lässt sich mit dem Verhältnis bestimmter stabiler Isotope in fossilen Hartteilen die Wassertemperatur, die zu der Zeit herrschte, als die Hartteile gebildet wurden, rekonstruieren. Es handelt sich hierbei um das Verhältnis zwischen den Sauerstoffisotopen 18 und 16, welches als Delta-Notation ($\delta^{18}\text{O}$) angegeben wird. Das temperaturabhängige Verhältnis beider Isotope im heutigen Meerwasser schwankt um einen Wert von 500:1. Da bestimmte marine Organismen, wie z.B. Mollusken, derartige Isotope im Gleichgewicht mit ihrer Umwelt in ihre Hartteile einlagern, können diese für derartige Rekonstruktionen genutzt werden.

Eine Bedingung ist allerdings, dass die Hartteile nach dem Tode des Organismus unter so günstigen Erhaltungsbedingungen überdauern, dass keine signifikanten chemischen und isotopischen Veränderungen eintreten.

Eine weitere Voraussetzung für entsprechende Aussagen ist auch stets die Kenntnis der Genese und der Feinstruktur der untersuchten Skelettelemente.

In der Arbeit werden nun erstmals Feinstrukturen in Belemnitenrostren beschrieben und abgebildet, die bislang unbekannt waren. Bereits mit bloßem Auge sichtbar sind an aufgebrochenen Rostren die charakteristische Medianlinie (Apikallinie) und eine Art konzentrische Zuwachsstreifung im Querbruch, ansonsten scheinen die Rostren aus relativ homogenen, dichten, radialstrahlend angeordneten Kalzitkristallen zu bestehen.

Durch Dünn- und Ultradünnschliffe außerhalb der Medianebene und neue, hochauflösende petrographische Untersuchungsverfahren konnte nun an jurassischen und kretazischen Belemnitenrostren belegt werden, dass deren primäres Skelett aus einem hochkomplexen, aber mechanisch stabilen Netzwerk von dreieckigen Elementen aufgebaut war, zwischen denen ein primäres Porenvolumen von vermutlich 50-90% bestand. Dieser Porenraum war zu Lebzeiten des Tieres mutmaßlich mit organischer Substanz und/oder Körperflüssigkeit gefüllt.

Es wird angenommen, dass dieses Porenvolumen erst nach dem Tod des Belemnitentieres im Laufe der Diagenese und der Zersetzung des Weichkörpers mit Kalzitcement aufgefüllt wurde. Die bekannten fossilen Belemnitenrostren würden somit jeweils immer eine Struktur darstellen, die sowohl durch biogene als auch abiogene Prozesse entstanden ist.

Der große Anteil des vermutlich abiogen eingelagerten Kalzits hat nun erhebliche Auswirkungen auf Aussagen zur Paläoklimatologie. Belemniten lebten vermutlich ähnlich den heutigen Tintenfischen im wärmeren Oberflächenwasser und bildeten dort auch den organischen Teil des Rostrums, während der abiogene Anteil des Kalzits erst nach dem Tod des Tieres im kälteren Tiefenwasser in die Struktur des Rostrums eingelagert wurde. Dies beeinflusst den $\delta^{18}\text{O}$ -Gehalt und kann Aussagen zur Paläotemperatur verfälschen.

So wundert es nicht, dass im Vergleich mit anderen Organismen aus den gleichen Sedimentschichten Belemnitenkalzit häufig die kältesten rekonstruierten Temperaturwerte erbrachte.

Die Arbeit zeigt somit, dass auch vermeintlich sichere und etablierte wissenschaftliche Verfahren und Aussagen oftmals nur so lange Bestand haben, bis neuere und exaktere Verfahren zur Verfügung stehen, die zu anderen Aussagen führen.

Gunther Grimmberger

Nachbemerkung und Bitte um Mithilfe: Die Arbeiten an dem Thema sind noch nicht abgeschlossen und erfordern weitere, komplexe Untersuchungen und Beprobungen an fossilen Belemniten. Die Autoren bitten deshalb Sammler, nicht selbst benötigte Belemnitenrostren in sehr gutem bzw. ungewöhnlichem Erhaltungszustand (pathologische Formen, Pyriteinlagerungen, Erhaltung in Feuersteinkonkretionen) für Untersuchungen zur Verfügung zu stellen.

Kontakt: Dr. René Hoffmann, Ruhr-Universität Bochum, Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik, Fachrichtung Paläontologie, Universitätsstrasse 150, Haus NA, Etage 2/132, 44801 Bochum, e-mail: Rene.Hoffmann@rub.de

Grätensandsteine und andere Geschiebe des oberen Lias (Toarcium) aus Norddeutschland

Upper Liassic sandstones with fish remains (so-called Grätensandsteine) and other Toarcian glacial erratics from northern Germany

Jörg ANSORGE¹ & Gunther GRIMMBERGER²

Abstract. Fossil rich upper Liassic carbonate concretions (Toarcian, *tenuicostatum-falciferum*-zone) are rarely be found as glacial erratic boulders. Erratic boulders of so-called Grätensandstein (fishbone sandstone) can be dated by their ammonite content as *bifrons*- and *thouarcense* -zones, respectively.

Upper Liassic (Toarcian) sandstones with concentrations of fish remains and missing ammonites known from gravel pits south of the Grimmen anticline in Western Pomerania probably originate from the upper part of the so called "Green Series" clay of *falciferum*-zone as exposed in the clay pit of Klein Lehmhagen near Grimmen. The sandstones are carbonate cemented concretions originating from fine sand lenses generated in channel fills, cut into the clay.

Most of the upper Liassic erratic boulders originate from the Grimmen anticline.

Zusammenfassung. Die fossilreichen Karbonatkonkretionen des oberen Lias (Toarcium, *tenuicostatum-falciferum*-Zone) kommen gelegentlich auch als Geschiebe vor. Weitere oberliassische Geschiebe sind die sogenannten Grätensandsteine, die durch eine starke Anreicherung von Fischresten gekennzeichnet sind. Sie sind seit 150 Jahren aus der geschiebekundlichen Literatur bekannt, aber bisher kaum näher beschrieben oder abgebildet worden. Anhand von Ammoniten können ein älteres Fischgrätengestein mit Dactylioceraten (*bifrons*-Zone) und ein jüngeres Fischgrätengestein mit *Grammoceras thouarcense* (*thouarcense*-Zone) unterschieden werden.

Sandsteingeschiebe mit Fischresten ohne Ammoniten aus Kiesgruben südlich des Grimmener Walls in Vorpommern stammen möglicherweise aus dem oberen Teil der Grünen Serie (*falciferum*-Zone), wie sie im Liastontagebau Klein Lehmhagen bei Grimmen (Vorpommern) ansteht. Die Sandsteine entstanden als karbonatzementierte Härtlinge innerhalb von Feinsandlinsen, die als Rinnenfüllungen innerhalb des Tons zu betrachten sind.

Geschiebe des oberen Lias, einschließlich der Vertreter der Ahrensburger Geschiebesippe, dürften überwiegend vom Grimmener Wall und seiner submarinen Fortsetzung in die Ostsee stammen. Des Weiteren kommen die Salzstrukturen von Malchin und Dobbartin als Lieferanten von Geschieben des oberen Lias in Frage.

Einleitung

Geschiebe des oberen Lias und die Großschollen von Grimmen (Abb. 1.1) und Dobbartin (Abb. 1.2) [beide Mecklenburg-Vorpommern] stehen auf Grund ihrer Fossilführung schon lange im Interesse von Geologen und Sammlern. Aufmerksamkeit erregten vor allem die spektakulären perlmuttschaligen Ammoniten (siehe z.B. Wilhelm ERNST 1938, Werner ERNST 1967, 1991, LEHMANN 1968, LIERL 1990) und Saurierreste (z.B. HAUBOLD 1990, ZESSIN & KREMPIEN 2010, STUMPF et al. 2015, STUMPF 2016, SACHS et al. 2016) der „Liaskugeln“ (siehe Titelbild).

¹Dr. Jörg Ansorge, Dorfstrasse 7, 18519 Horst, e-mail: ansorge@uni-greifswald.de

²Gunther Grimmberger, Am Felde 09, 17498 Wackerow, e-mail: g_grimmberger@hotmail.com

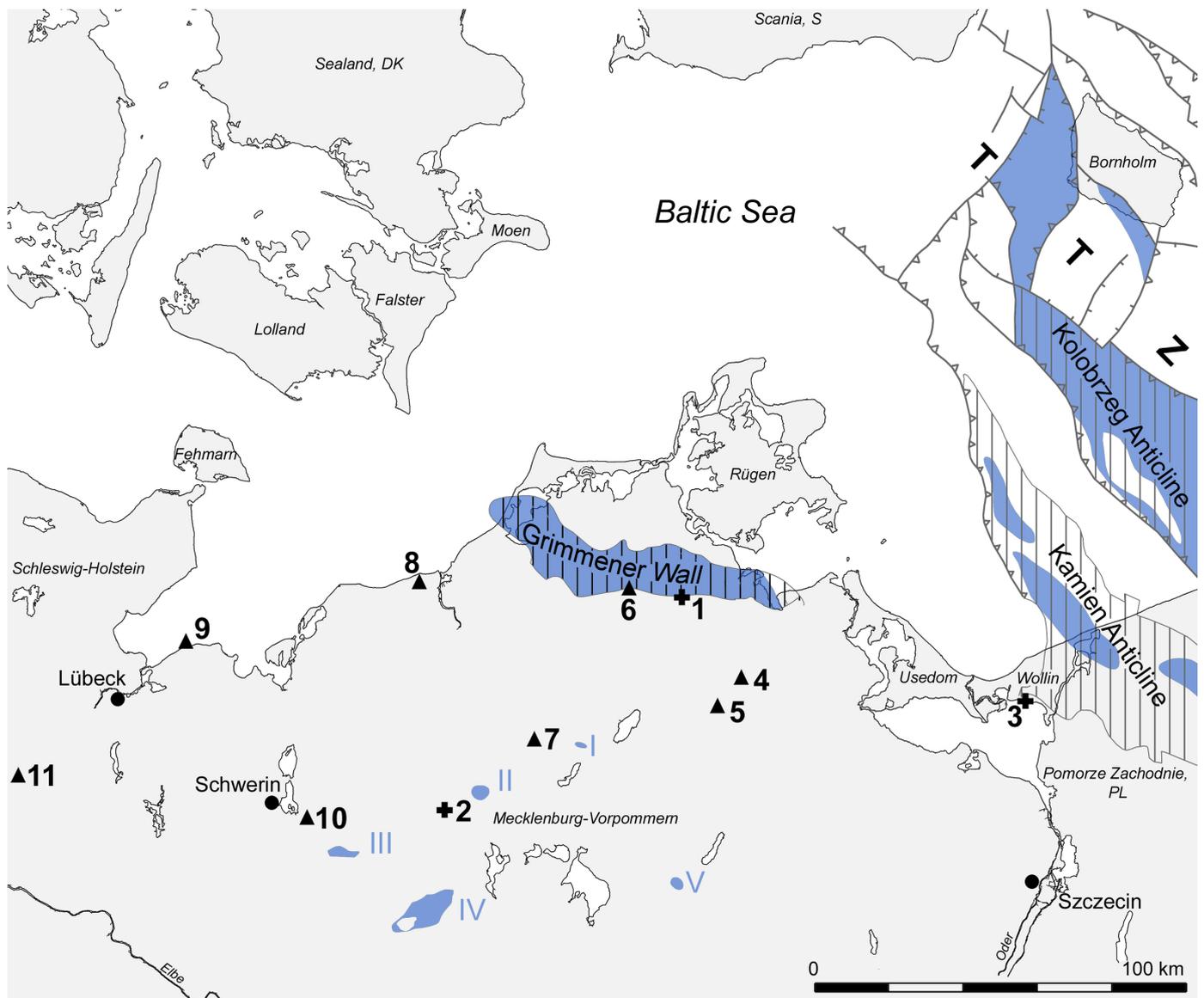


Abb 1: Schollen (Kreuz) und Geschiebefunde (Dreieck) von Gesteinen des oberen Lias zwischen Elbe und Oder: 1 Grimmen, 2 Dobbertin, 3 Karziger Ufer, 4 Müssetin/Zarrentin, 5 Broock (Tollensetal), 6 Hohenbarnekow/Grenzin, 7 Groß Roge, 8 Elmenhorst, 9 Brook, Klütz Höved, 10 Pinnow, Consrade, 11 Raum Ahrensburg. Verbreitung des Lias an der Quartärbasis nach Geologischer Karte M-V (LUNG 2002) und SCHLÜTER et al. 1997 in blau. Salzstrukturen: I Malchin, II Krakow, III Schlieven, IV Marnitz, V Brustorf.

Die Insekten als Bestandteile terrestrischer Biotope waren Gegenstand zahlreicher Publikationen (zusammenfassend ANSORGE 2004).

Übertageaufschlüsse liassischer Gesteine sind in Norddeutschland nur in den heute aufgelassenen Tongruben Klein Lehmhagen bei Grimmen (u.a. ERNST 1967, 1991, ANSORGE 2007) und Dobbertin (u.a. ERNST 1992, ANSORGE & OBST 2015) bekannt (Abb. 1). Anhand der in Grimmen aufgeschlossenen Schichtenfolge war es möglich, einen Großteil der Ahrensburger Liasgeschiebe stratigraphisch mit dieser zu parallelisieren (u.a. LEHMANN 1968, LIERL 1990) [Abb. 3]. Eine Liasscholle am Karziger Ufer auf der Halbinsel Wollin (Abb. 1.3) im Wolinski Park Narodowy (Nationalpark Wollin) erschließt eine sandig-tonige Schichtenfolge des obersten Lias mit einer 15 cm mächtigen konglomeratartigen Packung von Belemniten und umgelagerten und abgerollten Ammoniten sowie Wirbeltierresten (BRINKMANN 1924). Diese ist möglicherweise mit dem Belemnitenschlachtfeld Süddeutschlands zu korrelieren, welches dort isochron die Grenze zwischen Posidonien-schiefer und Jurensis-mergeln bildet (URLICHS 1971, SCHULBERT 2001).



Abb. 2: Typische Matrix eines Grätensandsteins. In einem hellgrauen, fein- bis mittelkörnigen Sandstein sind zahlreiche, fragmentierte Fischreste eingebettet, zusätzlich finden sich kleine, pyritisierte Holzreste. Geschiebe von Brook (Tollensetal). (siehe Materialbeschreibung (1))

Eine lokale Anhäufung von Liasgeschieben ist aus der Gegend um Ahrensburg (Holstein) bekannt (Ahrensburger Geschiebesippe, Abb. 1.11), wo bis in die 1960er Jahre in großer Zahl die typischen Kalksteingeoden mit *Eleganticerus elegantulum* gefunden wurden.

Eine weitere, jedoch weniger bekannte, Anhäufung liassischer Geschiebe gibt es in den Kiesgruben von Grenzin/Hohenbarnekow bei Franzburg (Mecklenburg-Vorpommern, Abb. 1.6), wo ebenfalls *elegantulum*-Geoden und leicht eisenschüssige Sandsteingeschiebe mit flachgedrückten Dactyloceraten gefunden wurden. Diese stammten vermutlich vom im Untergrund anstehenden Lias des Grimmener Walls. Die Erkundung und Bewahrung der Liasgeschiebe aus dieser Region ist vor allem mit dem Namen des Heimatforschers und Sammlers Erik von Schmiterlöv (1882-1964) verbunden. Heute gibt es in der Gegend kaum noch produktive Aufschlüsse.

Von einem der Autoren konnten bei langjährigen Aufsammlungen in der Kiesgrube Müssetin bei Jarmen (Abb. 1.4) vier *elegantulum*-Geoden mit *Coelodiscus minutus*, jedoch ohne Ammoniten und zwei *siemensii*-Geoden mit *Coelodiscus minutus*, Ammonitenresten, einem Belemniten und einem Koniferenzweig gefunden werden.

Mehrere *elegantulum*-Geoden, teils mit *Eleganticerus elegantulum*, stammen aus der Kiesgrube von Groß Roge bei Teterow (ANSORGE 2004, ANSORGE & OBST 2015, Abb. 1.6).

Weitere Liasgeschiebe des Toarciums wurden aus Mecklenburg u.a. von ANSORGE & ZESSIN 1978, MOTHS 1994 und ANSORGE 1997 mitgeteilt (siehe Abb. 1. 9-10).

Außer den Karbonatkonkretionen des unteren Toarciums (*tenuicostatum-falciferum*-Zone) kommen die so genannten Grätensandsteine als Geschiebe des oberen Lias vor.

Alter Ma	Stufe	Ammoniten- zone	Schollen	Geschiebe
175	174,1	<i>P. aalensis</i>	Karziger Ufer	jüngeres Fischgrätengestein
		<i>D. levesquei</i>		
		<i>Hammatoeras insigne</i>		
		<i>Grammoceras thouarcense</i>		
		<i>Haugia variabilis</i>		
180	Toarcium	<i>Hildoceras bifrons</i>	Grimmen, Dobbertin	älteres Fischgrätengestein
		<i>Harpoceras falciferum</i>		Sandsteinkonkretionen <i>exaratum</i> -Geoden <i>elegantulum</i> -Geoden
		<i>Dactyloceras tenuicostatum</i>		<i>siemensii</i> -Geoden
	182,7			

Abb. 3: Stratigraphie des oberen Lias und stratigraphische Position der bekannten Liasschollen und -geschiebe in Norddeutschland, Alterseinstufung nach OGG & HINNOV 2012.



Abb. 4 A: Außenseite eines eisenschüssigen Sandsteingeschiebes mit Fischresten und angewitterten Belemnitenrostren von Zarrenthin bei Jarmen. (siehe Materialbeschreibung (7))

Der Begriff Grätensandstein bzw. Fischgrätengestein bezeichnet nach Sichtung der Literatur eine inhomogene Gruppe von dunklen, mergeligen Tonsteinen bis helleren, grauen Kalksandsteinen bzw. sandigen Kalken, die allgemein dem oberen Lias zugeordnet werden.

Der Fossilinhalt wechselt, die Gesteine können Ammoniten, Muscheln und Belemniten enthalten. Gemeinsames und auffälliges Merkmal sind aber stets massenhaft, z.T. bonebed-artig, angereicherte Fischreste.

Die Bezeichnung der entsprechenden Geschiebe als Grätensandsteine geht offenbar auf MEYN 1874 zurück, der diese als „Krystallisirter Sandstein, mit Fischresten so erfüllt, dass er stellenweise einem Bonebed gleich, oder ein Grätensandstein genannt werden könnte“, beschrieb (MEYN 1874: 358). Weiterhin führte er aus, dass die Grundmasse ein „durch und durch krystallisirter Sandstein mit feinkörnigem Sande und glänzend blättrigem Kalkspath als Bindemittel“ ist, „dessen Bruchflächen...durch das Gewebe der Sandkörner und Gräten hindurch spiegeln“.

Offensichtlich ist damit poikilotopischer Kalzitcement gemeint, der nur an zwei der von uns untersuchten Geschiebe deutlich hervortritt (siehe Materialbeschreibung (2) und (6)).



Abb. 4 B: Schichtfläche eines eisenschüssigen Sandsteingeschiebes mit Fischresten und Molluskenschill, vermutlich meist Ammonitenreste, von Zarrenthin bei Jarmen. (siehe Materialbeschreibung (7))

Liassische Gesteine mit Fischresten wurden aber bereits vorher und später immer wieder erwähnt. So beschrieb MEYN 1867, 48 bereits einen „sehr harten und zähen, glimmerreichen Kalkstein mit zahlreichen Ammoniten, begleitet von Belemniten und dicht eingestreuten Fischresten“. Nach MEYN gleichen die kleinen Ammoniten „jungen Exemplaren des *Ammonites communis* Sow. oder der von d'Orbigny als *Ammonites Holandrei* getrennten Varietät“. Danach handelt es sich um Dactyloceraten der *commune*-Subzone (*bifrons*-Zone).

Eine weitere Beschreibung von Grätensandsteinen wurde von HUCKE 1917 gegeben, der das Gestein als leicht kenntliche Sandsteine mit massenhaft angereicherten Fischresten beschrieb. Reste von *Pseudomonotis substriata* durchsetzen das Gestein, auch Ammoniten wurden beobachtet. Diese Geschiebe sollen in einen eng begrenzten Bereich nordöstlich von Hamburg, sowie bei Kiel und Neubrandenburg häufiger vorkommen (HUCKE 1917: 130).

Wilhelm Ernst 1920 stellte die Geschiebe aus Ahrensburg und dem südöstlichen Holstein mit ihrem Fauneninhalt zusammen und weist die zur Diskussion stehenden Geschiebe den *Bifrons*-Schichten resp. der *striatulus*-Zone zu.

OERTEL 1921 erwähnte „ein großes Stück eines hellgrauen, glimmerreichen, ockergelb verwitternden Kalksandsteins oder sandigen Kalkes“, der „massenhaft kleine Fischschuppen und

Bruchstücke von Aptychen, überhaupt Chitin-Flitterchen, daneben Schalentrümmer von Ammoniten und Zweischalern“ enthielt. Fundort war Teterow (Mecklenburg). Die Ammonitenreste gehören nach OERTEL zur Gattung *Harpoceras*.

GRIPP 1933 unterschied dann ein älteres (Lias ε) und ein jüngeres (Lias ζ) Fischgrätengestein (siehe dort Tabelle 3, S. 51 sowie GRIPP 1964: 343, Tab. 4).

Diese wurden dann auch als Bestandteil der sogenannten Ahrensburger Geschiebesippe mitgeteilt (ERNST 1938: 84).

Die Unterteilung in älteres und jüngeres Fischgrätengestein basiert auf den enthaltenen Ammoniten und wurde von anderen Autoren beibehalten (z.B. HUCKE & VOIGT 1967, LIENAU 2003). Eine Abbildung des älteren Fischgrätengesteins erfolgte u.a. bei LEHMANN 1968, Taf. 18, 1969, Taf. 2 und LIERL 1990, Abb. S. 263; des jüngeren bei LIENAU 2003, Taf. XXVI.

Nach den genannten Autoren sind für das ältere Fischgrätengestein die Ammoniten *Dactyloceras athleticum* (SIMPSON 1855), *D. temperatum* (BUCKMAN 1927), *D. attenuatum* (SIMPSON 1855), *Peronoceras fibulatum* (SOWERBY 1823) und *Phylloceras heterophyllum* (SOWERBY 1820) kennzeichnend, während im jüngeren Fischgrätengestein *Grammoceras thouarcense* (D'ORBIGNY 1843), *Grammoceras striatulum* (SOWERBY 1823), *Pseudomonotis* sp. und Belemniten vorkommen.

Das bisher nur aus Schleswig-Holstein beschriebene Fischgrätengestein wird hier erstmalig auf breiter Materialbasis auch aus Mecklenburg und Vorpommern beschrieben. Für liassische Sandsteine mit Fischresten und bestimmbareren Ammoniten wird hier der Terminus älteres und jüngeres Fischgrätengestein verwendet, entsprechende Geschiebe ohne Ammoniten werden als Grätensandsteine bezeichnet (s.o.).

Materialbeschreibung

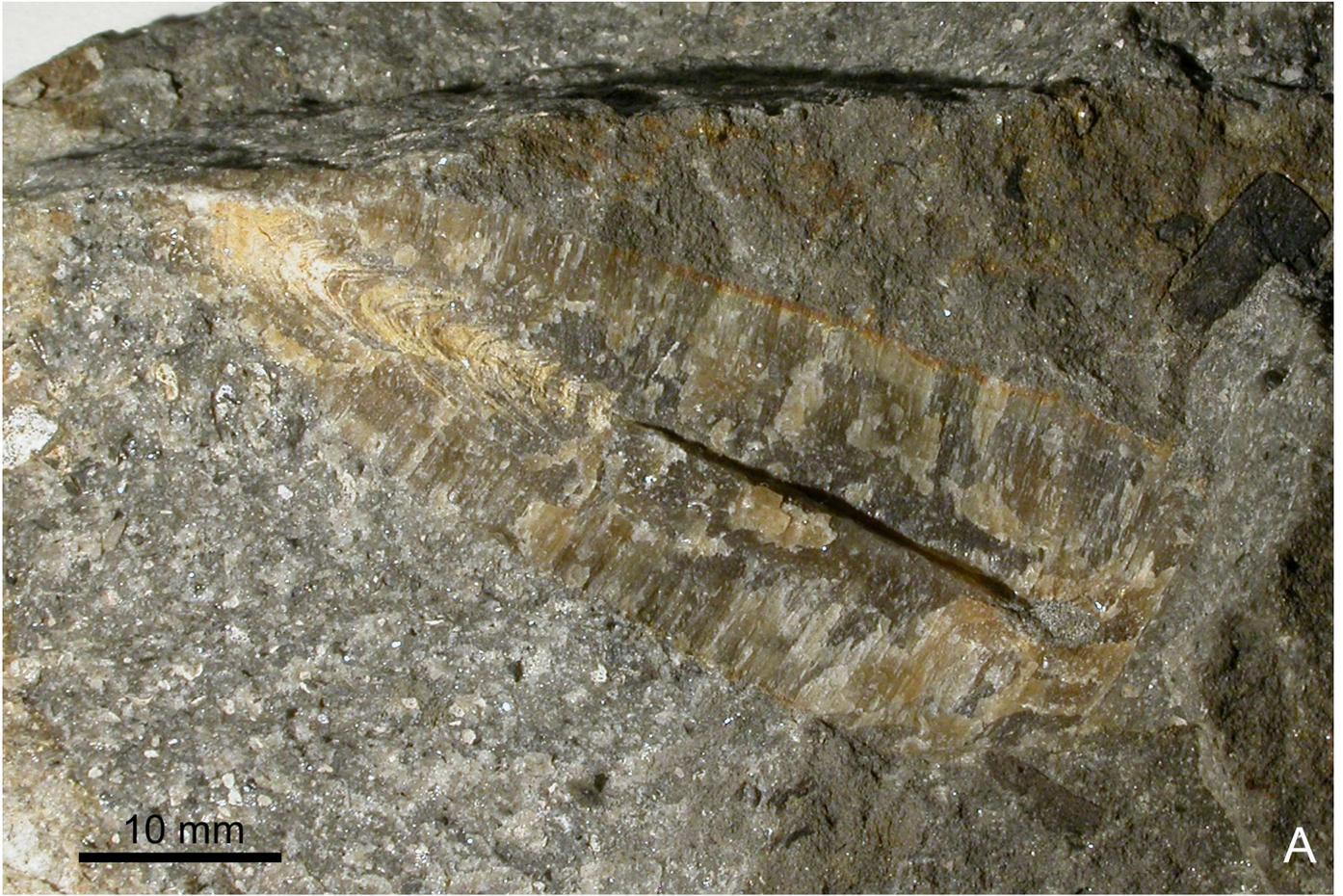
Vorpommern

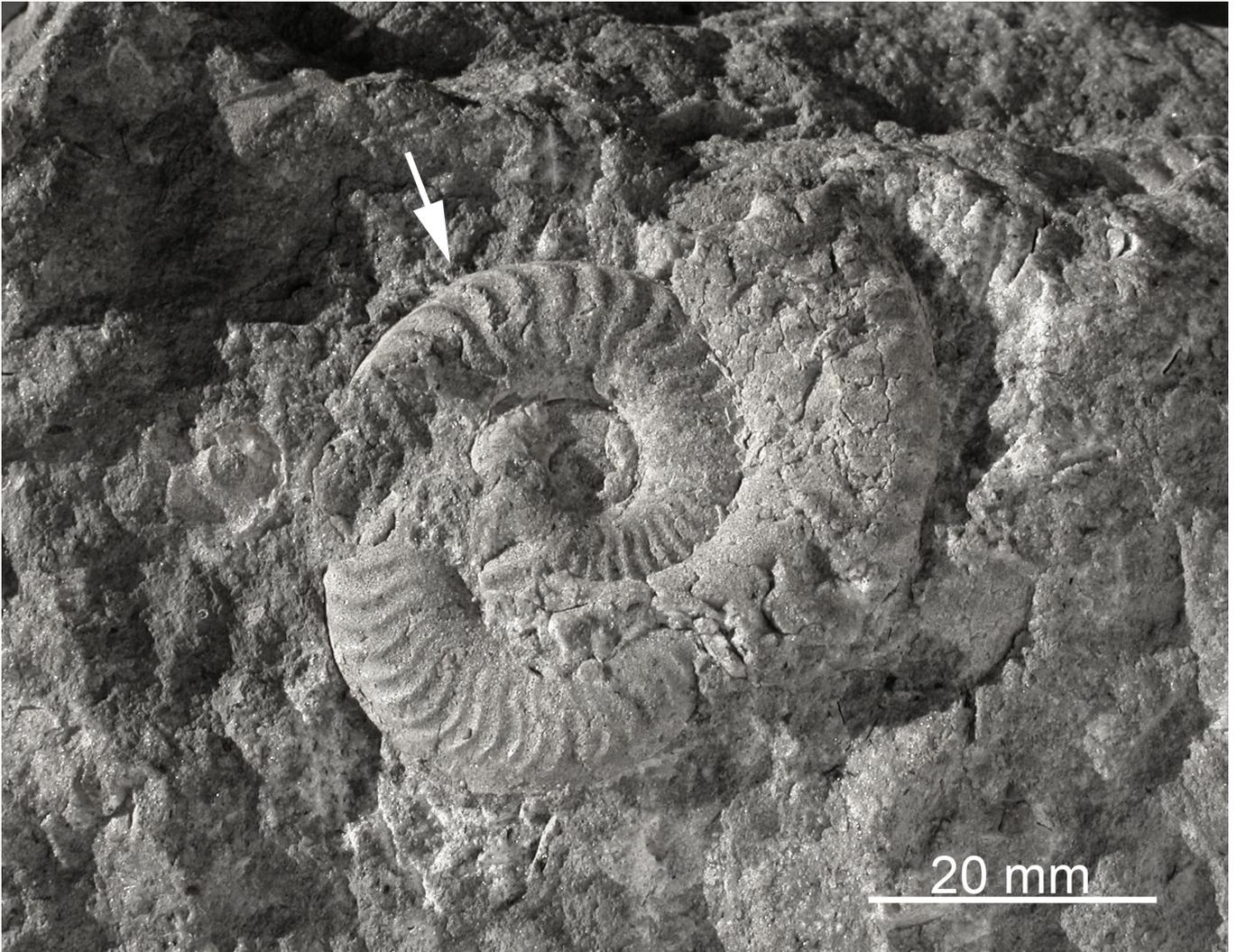
(1) Zwei Teile eines 5,5 x 16 x 16 cm großen hellgrauen, mittelkörnigen Sandsteins (Korngrößen 0,2 bis 0,3 mm, Quarze schlecht gerundet, viele bis 1 mm große Muskovitschuppen in der Matrix) mit zahlreichen fragmentierten Fischresten auf der Oberfläche. Zusätzlich zeichnet sich der längliche Umriss eines mit Sandkörnchen der Matrix verkrusteten Belemnitenrostrums auf einer der Oberflächen ab. Nach der Spaltung des Geschiebes in zwei Platten zeigten sich die Schichtflächen dicht mit fragmentierten Fischresten (Schuppen und Gräten) sowie kleinen, pyritisierten Holzresten angereichert. Um die Holzreste herum finden sich durch den Zerfall des Pyrits oft braune Verfärbungen (Abb. 2). Fundort: Kiesgrube bei Broock (Tollensetal), Abb. 1.5), leg. Grimmberger, Deutsches Archiv für Geschiebeforschung (DAG) am Institut für Geographie und Geologie der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

(2) Zwei Teile eines 7 x 11 x 7 cm großen hellgrauen, feinkörnigen Sandsteins mit poikilotopischem Kalzitzement. Das Geschiebe wurde in einer Schichtfläche gespalten und zeigte sich dicht mit fragmentierten kleinen Fischresten (Schuppen und Gräten) angefüllt. Begleitfauna sind mehrere, undeutlich erhaltene, *Skolithos*-ähnliche Spuren. Fundort: Kiesgrube Müssentin bei Jarmen, leg. Grimmberger, DAG.

(3) Ca. 12 x 8 x 4 cm großes, grau-bräunliches Sandsteingeschiebe. Die Oberflächen sind unregelmäßig verwittert, zahlreiche fragmentierte, schwarz glänzende, nicht bestimmbarere Fischreste sind schichtweise angereichert und teils auf den Oberflächen herausgewittert. Fundort: Kiesgrube Müssentin bei Jarmen, leg. Grimmberger, DAG.

(4) Hellgraues, homogenes Sandsteingeschiebe von 23 x 11 x 5 cm Größe. Das Geschiebe wurde gespalten und zeigt im Inneren zahlreiche, sehr kleine, nicht bestimmbarere Fischreste. Der Kern des Geschiebes ist mittelgrau, eine ca. 2 cm dicke, umlaufende Verwitterungsrinde ist leicht bräunlich verfärbt. Fundort: Kiesgrube Zarrenthin bei Jarmen, leg. Grimmberger, DAG.

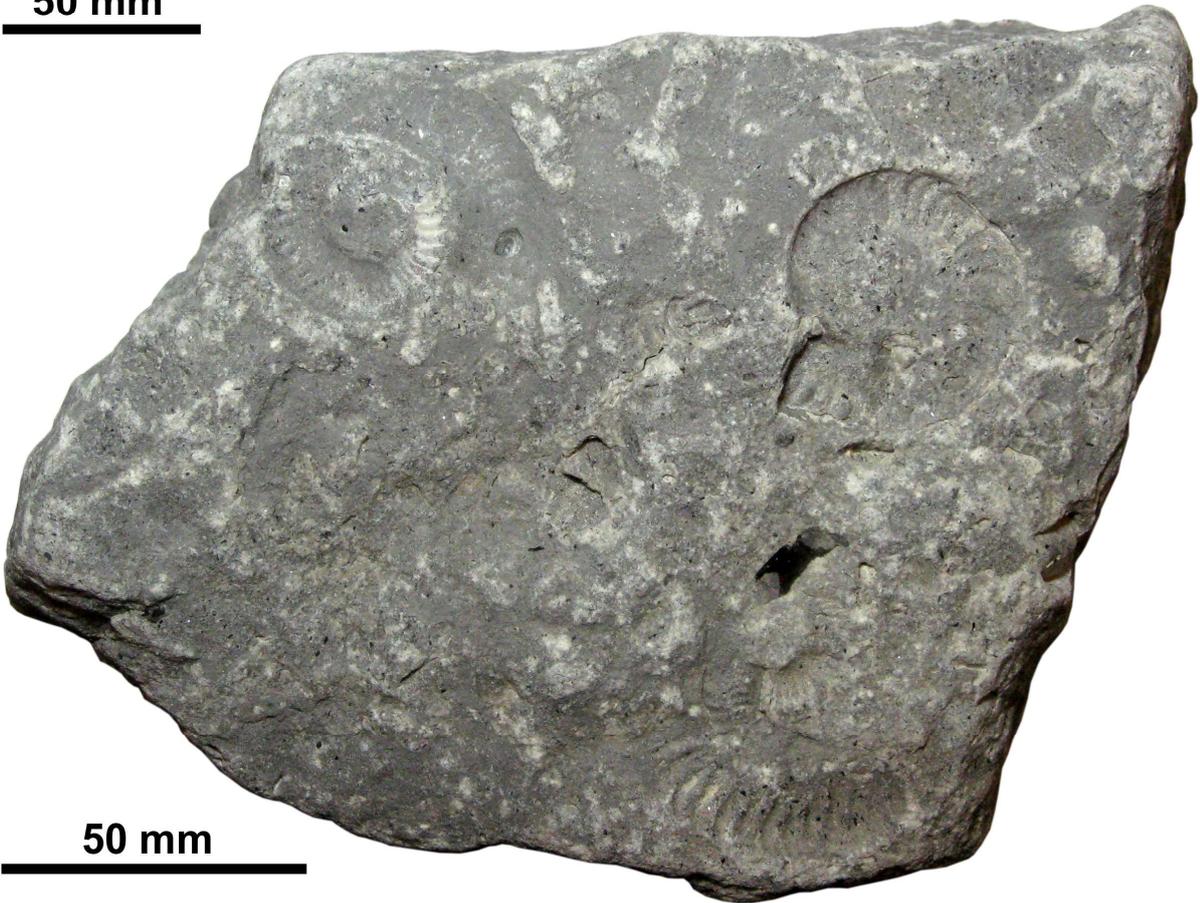






A

50 mm



B

50 mm

(5) Hälfte eines hellgrauen Sandsteingeschiebes von 11,5 x 8,5 x 3 cm Größe. In der Matrix fallen zahlreiche, schwarz glänzende Fischreste von bis zu 4 mm Größe auf, weitere Fossilien sind nicht vorhanden. Fundort: Kiesgrube Müssentin, leg. Grimmberger, Sammlung Grimmberger, Nr. 1461.

(6) Zwei Hälften eines hellgrauen, plattigen Sandsteingeschiebes von 11,5 x 10 x 3 cm Größe. In der Matrix befinden sich sehr kleine, schwarz glänzende Fischreste und sehr kleine, nicht bestimmbare Schalenflitter von Mollusken. Das Geschiebe zeigt spiegelnde Kristallflächen, die auf poikilotropischen Kalzitcement deuten, eine Seite zeigt außerdem kugelartige Verwitterungsstrukturen, die einem Kugelsandstein ähneln. Fundort: Kiesgrube Müssentin bei Jarmen, leg. Grimmberger, DAG.

(7) Zwei Teile eines 7 x 16 x 14 cm großen eisenschüssigen Mittelsandsteins mit rostbrauner Verwitterungsrinde, der im Inneren dunkelgrau ist. Muskovitschuppen bis 1 mm Größe sind enthalten. Äußerlich erinnert das Gestein entfernt an die bekannten Kelloway-Geschiebe. Enthalten sind kleine Holzreste, Bruchstücke großer Belemniten, zahlreiche, nicht bestimmbare Schalenflitter und größere Schalenbruchstücke von Mollusken (vermutlich überwiegend Ammoniten) und reichlich fragmentierte Fischreste (Abb. 4A, 4B, 5). Fundort: Kiesgrube Zarrenthin bei Jarmen, leg. Grimmberger, DAG.

Das Geschiebe wurde von Jens Koppka 2008 begutachtet und als „Sandstein mit Belemniten, vermutlich Lias, basales Toarc“ eingestuft. Der Fossilinhalt des Geschiebes unterscheidet sich nicht von den übrigen Sandsteingeschieben mit Fischresten aus Vorpommern, der Unterschied liegt in der Lithologie begründet, da dieses Geschiebe als Einziges deutlich eisenschüssig ist.

(8) Aus einer Kiesgrube bei Hohenbarnekow, südlich Franzburg, liegen mehrere Geschiebe eines gut geschichteten, fein- bis mittelkörnigen, bräunlich verwitterten Sandsteins mit flachgedrückten, weißschaligen, artlich nicht bestimmten Dactyloceraten vor (Abb. 9). Die Geschiebe sind selten größer als 10-15 cm, wobei hier möglicherweise ein Klassierungseffekt vorliegt. Außer Ammoniten kommen auch vereinzelt Fischreste vor.

Neben diesen Sandsteingeschieben konnten in Hohenbarnekow auch *siemensii*-Geoden mit Insektenresten beobachtet werden (leg. Buchholz, Sammlung Ansorge). Aus dem nahe gelegenen Grenzin stammen aus der in den 1930er Jahren zusammengetragenen Sammlung Schmitterlöw (heute im Pommerschen Landesmuseum Greifswald) zahlreiche *elegantulum*-Geoden (ANSORGE 2004).

Abbildungserläuterungen:

Abb. 5 (S. 128): Eisenschüssiges Sandsteingeschiebe, Detailaufnahmen. **A:** Rest eines Belemnitenrostrums. **B:** Nahaufnahme der Matrix mit glänzenden Fischresten und Schalenflittern, vermutlich von Ammoniten. Zarrenthin bei Jarmen. (siehe Materialbeschreibung (7))

Abb. 6 (S. 129): *Grammoceras thouarcense* in einem Geschiebe des jüngeren Fischgrätengesteins von Elmenhorst bei Rostock. (siehe Materialbeschreibung (9))

Abb. 7 (S. 130): Geschiebe des jüngeren Fischgrätengesteins. **A:** Geschiebe von Schönhagen/Schleswig-Holstein mit zahlreichen Ammoniten (cf. *Grammoceras thouarcense*), einem Belemniten und Fischresten. (siehe Materialbeschreibung (12)) **B:** Geschiebe von Stohl/Schleswig-Holstein mit Ammonitenabdrücken (cf. *Grammoceras* sp.) und Fischresten in der Matrix. (siehe Materialbeschreibung (11))

Mecklenburg

(9) 16 x 11 x 6 cm großes Teilstück eines ehemals größeren Sandsteingeschiebes. Es handelt sich um einen mittelgrauen, harten, mittelkörnigen Sandstein mit flasergeschichteten, tonigen Zwischenlagen und zahlreichen Bruchstücken von Ammoniten, wobei zumindest ein Exemplar von 4 cm Durchmesser nahezu vollständig überliefert ist, bei dem aber nur Reste von Schalen-erhaltung vorhanden sind (Abb. 6). Der Ammonit wurde von Helmuth Keupp und Christian Schulbert als *Grammoceras thouarcense* bestimmt. Weiterhin befinden sich in der Matrix zahlreiche, kleine, glänzende Fischreste, die nicht näher bestimmbar sind. Das Geschiebe wurde auf einem Feldsteinhaufen bei Elmenhorst bei Rostock (Abb. 1.8) gefunden und in die Sammlung Kalbe übergeben, es geht in den Bestand des DAG über.

(10) In der Kiesgrube von Groß Roge, westlich Teterow (Abb. 1.7), kommen gelegentlich *elegantulum*- und *exaratum*-Geoden vor, wie sie aus der Profilarfolge von Grimmen bekannt sind (Abb. 3). Auch wenn deren Häufigkeit nicht auffällig hoch ist, kommen diese Geschiebe insgesamt doch deutlich häufiger als in anderen umliegenden Kiesgruben vor. Es ist zu vermuten, dass es sich um Nahgeschiebe vom Salzstock Malchin handelt (vergl. ANSORGE 2004).

Schleswig-Holstein

(11) Hellgrauer Sandstein mit Tonflaserschichten von 17 x 12 x 5 cm Größe. In der Matrix befinden sich vereinzelt kleine Fischreste sowie auf einer Seite schlecht erhaltene Abdrücke von Ammoniten bis ca. 4 cm Durchmesser. Wahrscheinlich handelt es sich um jüngeres Fischgrätengestein. Fundort: Kliff von Stohl, ca. 10 km nördlich Kiel, Sammlung Fanz, Kiel-Schilksee (Abb. 7B).

(12) Hellgrauer Sandstein mit Tonflaserschichten und vereinzelt eingelagerten, fragmentierten Fischresten. Das Geschiebe ist 32 x 26 x 7 cm groß und enthält in der gesamten Matrix Ammoniten in kreidiger Schalen-erhaltung. Weitere Faunenelemente sind ein Belemnitenrostrum und ein kleiner, pyritisierter Holzrest im Zerfallsstadium. Fundort: Kliff Schönhagen bei Kappeln, Sammlung Rudolph, Wankendorf (Abb. 7A).

(13) Vier Teile eines kleineren hellgrauen Sandsteins mit sehr zahlreichen, fragmentierten Fischresten, möglicherweise *falciferum*-Zone. Fundort: Kiekut bei Ahrensburg, ehem. Sammlung Schenk, jetzt Sammlung Rudolph, Wankendorf (Abb. 8).

Sandsteine aus dem Tontagebau Klein Lehmhagen

(14) Sandsteinplatte von 30 x 19 x 2 cm Größe mit leicht welliger Schichtung. Es handelt sich um einen hellgrauen Feinsandstein, auf dessen Oberseite stellenweise nicht näher bestimm- bare, fragmentierte Reste von Teleostiern angereichert sind. Weiterhin finden sich schlecht erhaltene Steinkerne und Schalenreste von Muscheln (vermutlich *Pseudomytiloides* sp.) und Ammoniten (*Eleganticerias* sp.), die beide charakteristische Fossilien der Grünen Serie (*falciferum*-Zone) sind. Fundort: Tontagebau Klein Lehmhagen, leg. Kalbe, DAG (Abb. 10).

(15) Sandsteinplatte von 12 x 10 x 1,5 cm Größe. Es handelt sich um einen hellgrauen, glimmerhaltigen Feinsandstein mit leicht welliger Schichtung. Schichtweise eingelagert sind kohlige Holzreste bis max. 9 mm Länge sowie vereinzelt, kleine Fischreste. Teile des Gesteins sind durch zerfallenden Pyrit braun verfärbt, (*falciferum*-Zone). Fundort: Tontagebau Klein Lehmhagen, leg. Grimmberger, Sammlung Grimmberger (Nr. 774).

(16) Mehrere plattige, hellgraue Feinsandsteine mit Schrägschichtungsgefügen und vereinzelt Fischresten stammen aus Feinsandlinsen im höheren Teil der Grünen Serie, (*falciferum*-Zone), die als Prielfüllungen zu deuten sind (Sammlung Ansorge). Die Sandsteine entstanden als karbonatzementierte Konkretionen innerhalb der losen Sande (s.u.).

Diskussion

Alle Grätensandsteine bestehen aus fein- bis mittelkörnigem, kalzimentiertem Sandstein mit oft massenhaft angereicherten, primär durch Transport fragmentierten Fischresten, die die Schichtung kennzeichnen. Bei den Fischresten handelt es sich um Schuppen, Wirbel und Knochenreste, die wahrscheinlich überwiegend zu relativ kleinwüchsigen Teleostiern aus der Gruppe der Leptolepidae gehören (vgl. auch ARRATIA und HIKUROA 2010), untergeordnet sind auch Reste von Ganoidschuppen vorhanden. Bei größeren Knochen ist zumindest die Position im Skelett zu bestimmen (Abb. 8 und Abb. 10 C), eine Artbestimmung dieser Fischreste ist jedoch nicht möglich. Die Dominanz von Teleostierresten gegenüber Ganoidfischen, wie z.B. *Lepidotes* (Abb. 12C), entspricht der in den Grimmener *exaratum*-Geoden beobachteten Dominanz von *Leptolepis* sp. (Ansorge, eigene Beobachtungen, KONWERT & STUMPF im Druck, Abb. 12A-B).

Außer den bisher aus der Ahrensburger Geschiebesippe bekannten Grätensandsteinen der *bifrons*- (älteres Fischgrätengestein) und *thouarcense*- (jüngeres Fischgrätengestein) Zone werden hier erstmalig oberliassische Sandsteingeschiebe aus Kiesgruben südlich des Grimmener Walls (u.a. Müssentin bei Jarmen) beschrieben, die aber aufgrund fehlender Ammoniten nicht präzise datiert werden können, wahrscheinlich aber in die *falciferum*-Zone gehören.

Einzelne Funde von Grätensandsteinen der *thouarcense*-Zone mit *Grammoceras thouarcense* in schlechter oder fehlender Schalenerhaltung liegen auch von Elmenhorst bei Rostock und aus der Gegend nördlich von Kiel (Stohl, Schönhagen) vor. Da die Ammoniten in den Sandsteinen aus der Kiesgrube von Hohenbarnekow bisher noch nicht artlich bestimmt wurden, können diese nur allgemein in das Toarcium datiert werden (Abb. 9).

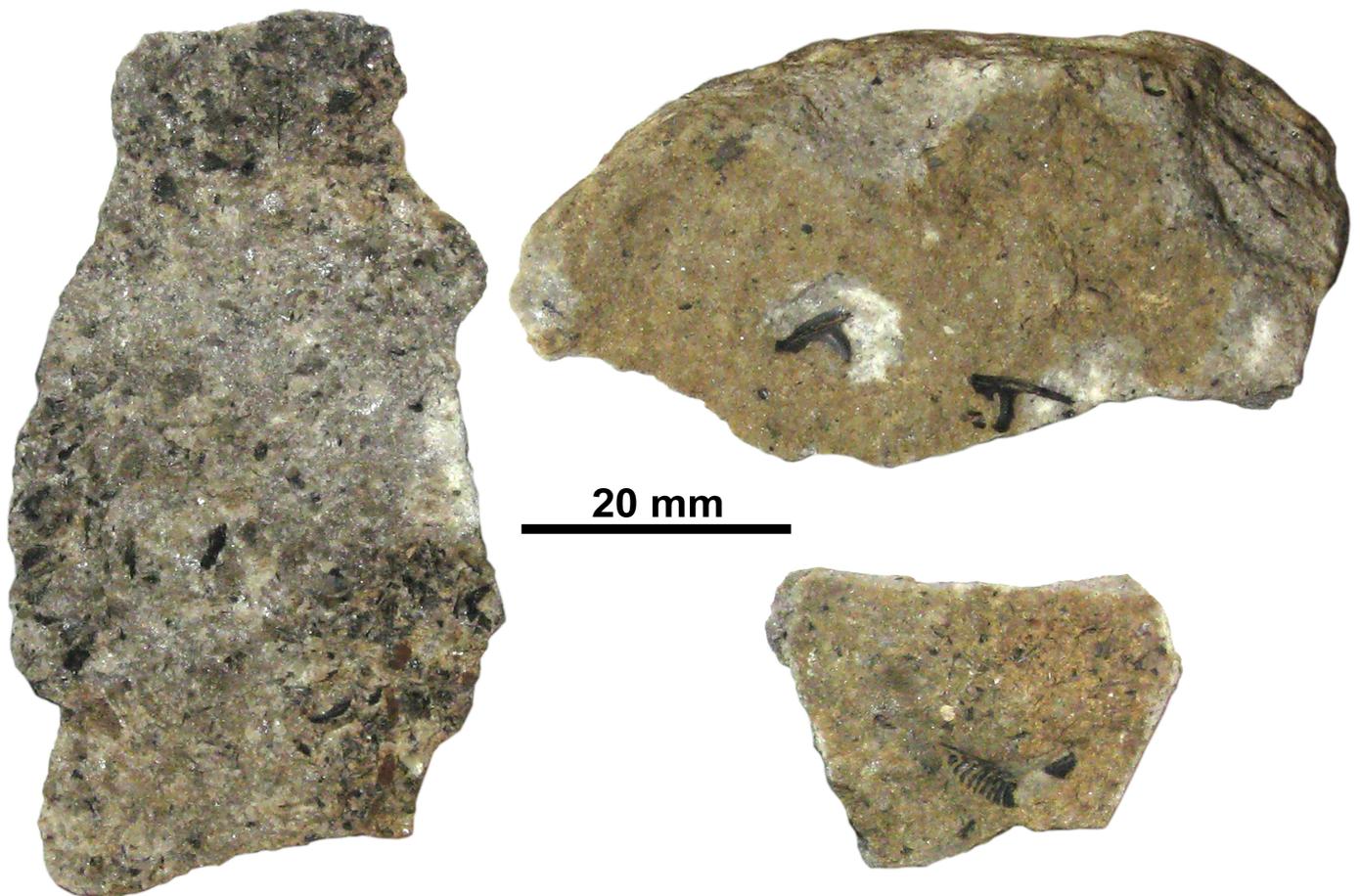


Abb. 8: Drei Teile eines Grätensandsteingeschiebes mit fragmentierten Fischresten. Kiecut bei Ahrensburg. Der kammförmige Knochen rechts unten ist ein Präoperculum, der vorderste Knochen des Kiemendeckelapparates. Bei den beiden hakenförmigen Knochen rechts oben handelt es sich um Dentalen, Bestandteile des Unterkiefers. (siehe Materialbeschreibung (13))



Abb. 9: Nicht näher bestimmter Dactylioceras in einem Sandsteingeschiebe von Hohenbarnekow bei Franzburg. Sammlung Ansorge.

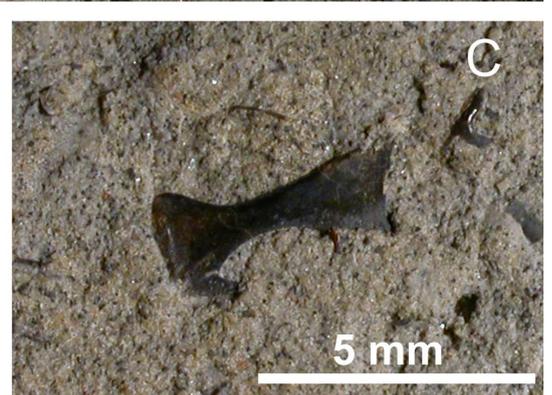
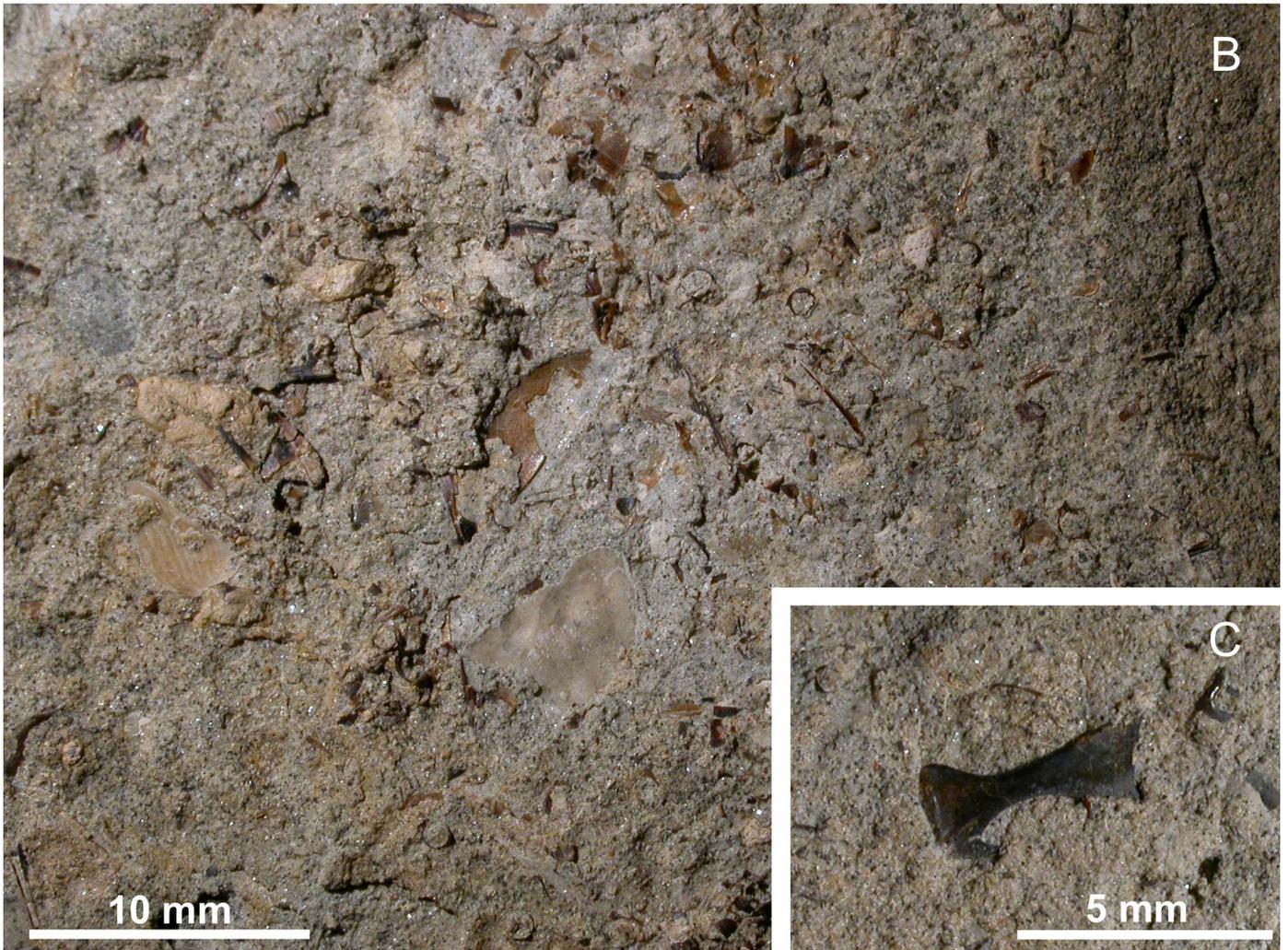
Zur Herkunft und Verbreitung der Geschiebe des oberen Lias

Die Verbreitung der Liasgeschiebe, insbesondere der Lokalgeschiebe, ermöglicht Aussagen zu ihrer Herkunft und den möglichen Transportmechanismen.

Liassische Schichten sind im Untergrund Mecklenburg-Vorpommerns, bis auf den Nordteil Rügens, flächendeckend verbreitet und wurden in mehr als 600 Bohrungen angetroffen (PETZKA 1999). Im Bereich des Grimmener Walls reichen die Liasschichten bis an die Basis des Pleistozäns (PETZKA 1999, PETZKA et al. 2004), um nach Süden und Südwesten in Richtung Zentrum des Norddeutschen Beckens in eine Tiefe von über tausend Metern, nach Nordosten in Richtung Rügen um mehrere hundert Meter Tiefe abzutauchen. Im Nordwesten sind die Liasschichten des Grimmener Walls noch bis in das angrenzende Seegebiet der Ostsee zu verfolgen, wo sie von jüngeren Sedimenten überlagert sind (SCHLÜTER et al. 1997). Nördlich von Rügen scheint der Lias sowohl primär als auch erosiv zu fehlen. Dort wurden die Schichten im Bereich des Ringköping-Fünen-Hochs entweder nicht, bzw. nur in geringer Mächtigkeit abgelagert oder im Zusammenhang mit der Unterkreide-Transgression abgetragen (PETZKA et al. 2004).

Nur an den Salzstrukturen Malchin (Abb. 1.I), Krakow (Abb. 1.II), Schlieven (Abb. 1.III), Marnitz (Abb. 1.IV) und Brustorf (Abb. 1.V) ist der Lias aufgewölbt und reicht bis an die heutige Quartärbasis, wo er potentiell als Geschiebelieferant in Frage kommt. Die Toarcium-Scholle von Dobbertin wurde von der Struktur Krakow abgeschert und 12 km nach Südwesten transportiert, dort steht im Top Lias gamma an (zuletzt ANSORGE & OBST 2015). Im Top der Struktur Schlieven wurde Hettangium-Sinemurium erbohrt (MÜLLER & OBST 2008). Als Liefergebiet der Lokalgeschiebe des Untertoarciums in Groß Roge gilt der Salzstock Malchin (ANSORGE 2004, OBST & ANSORGE 2015).

Das einzige gut bekannte Gebiet, in dem das Toarcium mit den typischen Karbonatgeoden die Pleistozänbasis erreicht und entsprechende Geschiebe geliefert hat, ist der Grimmener Wall. Lokale Anreicherungen sind aber nur von Grenzin bei Franzburg bekannt, eine gewisse Häufung ist aus der Kiesgrube von Müssenthin bei Jarmen zu vermelden (s.o.). Als Herkunftsgebiet der Ahrensburger Liaskugeln kommt auch nur der Grimmener Wall, bzw. dessen submarine





A



B

Verlängerung in die Ostsee in Frage (LEHMANN 1968, LIERL 1990, SACHS et al. 2016), da das Toarcium im östlichen Holstein viel zu tief für eine Aufnahme durch die pleistozänen Gletscher liegt und außerdem in Posidonienschieferfazies ausgebildet ist.

Den detaillierten Überlegungen zu Herkunft und quartärem Transport der Ahrensburger Liaskugeln von SACHS et al. 2016 soll hier noch angefügt werden, dass möglicherweise bereits während des Saaleglazials eine Großscholle der entsprechenden Sedimente vom Grimmener Wall abgeschert und in Richtung Lübecker Bucht transportiert wurde. Aus dieser Scholle spülten dann weichselzeitliche Schmelzwässer die Geoden aus und transportierten diese dann als Nahgeschiebe/Gerölle in den Raum Ahrensburg.

Oberliassische Sandsteine mit Fischresten und einer reichen Ammonitenfauna, wie sie in den beschriebenen Geschieben vorliegen, wurden bislang weder in Übertageaufschlüssen (BRINKMANN 1924, ERNST 1967, 1991) noch in Bohrungen beschrieben, wobei die charakteristischen Ammoniten der *bifrons*- und *thouarcense*-Zone zwar in Fossilisten, jedoch ohne genaue Position in den entsprechenden Bohrungen, aufgeführt werden (PETZKA et al. 2004, ZIMMERMANN et al. 2015).

Für die oberliassischen Sandsteingeschiebe aus Vorpommern kann hier aber eine mögliche Herkunft aus dem oberen Bereich der Grünen Serie (*exaratum*-Subzone der *falciferum*-Zone) wahrscheinlich gemacht werden.

Der plastische Ton der Grünen Serie entstand wahrscheinlich als Verwitterungsprodukt eines oberliassischen Basaltvulkanismus in Schonen (ANSORGE & OBST 2015), dessen Effusiva, mächtige Tuffserien, u.a. im Djupadalen und bei Karup erhalten sind (AUGUSTSSON 1999, 2001). Diese überlagern den unterliassischen Höör-Sandstein, der als Verwitterungsprodukt des Grundgebirges küstennah zur Ablagerung kam. Nach Abtragung der vulkanischen Ablagerungen in Schonen und Sedimentation der Grünen Serie im Nordteil des Norddeutschen Beckens erreichte die Erosion in Schonen wieder den Höör-Sandstein, bzw. das Grundgebirge, worauf wiederholt Sande in das Norddeutsche Becken von Schonen aus geschüttet wurden (vergl. ZIMMERMANN et al. 2015).

Nach den episodischen Sandschüttungen im oberen Bereich der Grünen Serie wechselt die Sedimentation von Ton zu Feinsand, wie die Profilverfolge in der Liastongrube von Klein Lehmhagen bei Grimmen zeigt (ERNST 1991, Beobachtungen von Ansorge & Obst, Abb. 11) und in zahlreichen Bohrungen belegt ist (ZIMMERMANN et al. 2015).

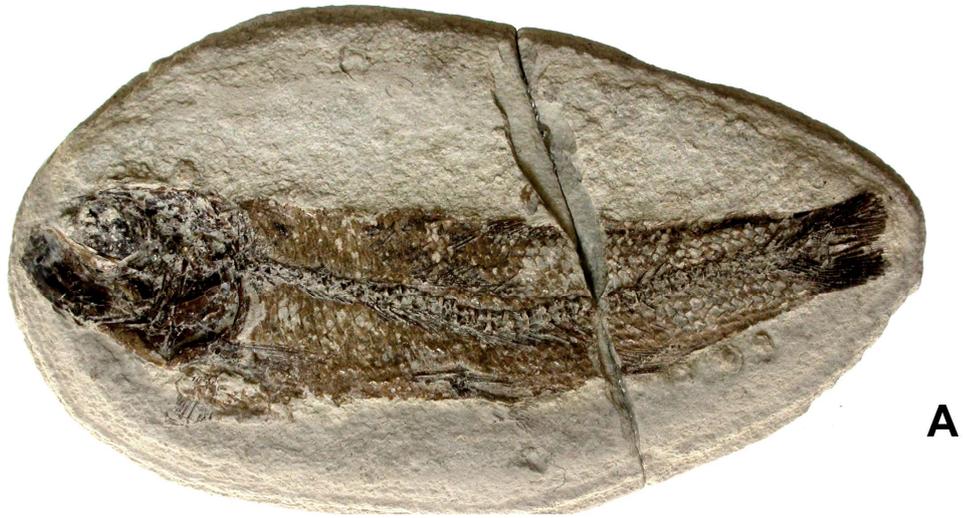
Innerhalb der Tone der Grünen Serie kommen in Klein Lehmhagen regelmäßig unverfestigte Schluff- und Feinsandlinsen vor, die mehr oder weniger häufig karbonatzementierte Konkretionen enthalten. Die Schrägschichtungsgefüge dieser Sandsteine deuten darauf hin, dass die Sande in Strömungsrinnen im Ton zur Ablagerung kamen.

Im oberen Bereich des Tonabbaus, in der Nordost-Ecke der ehemaligen Tongrube, konnte durch die Autoren solch eine Feinsandlinse mit scharfer Grenze zum umgebenden Ton und darin eingelagerten konkretionären Sandsteinen präpariert werden (Abb. 11 A). Die karbonatzementierten Sandsteine, die zum Zeitpunkt der Aufnahmen bereits aus dem Profil gefallen waren, weisen Schrägschichtungsgefüge auf und enthalten kleine Holz- und Fischreste. Im Gegensatz zu den durch glazitektonische Deformation zerscherten Sanden (Abb. 11 B), sind die Sandsteine lediglich zerbrochen. Die Schrägschichtungsgefüge der Sande und eingelagerten

Abbildungserläuterungen

Abb. 10 (S. 135): **A** Sandstein vom Typ der Grätensandsteine mit Fisch- und Molluskenresten in der Matrix. Das Gestein stammt aus Sandlinsen, die in die Liastone des oberen Bereichs der Grünen Serie im Tagebau Klein Lehmhagen bei Grimmen eingebettet sind. **B** und **C**: Detailaufnahmen der Oberfläche, Knochenreste kleiner Teleostei. Bei dem Knochen in **C** handelt es sich um ein Ceratohyal, einen Knochen, der paarig zwischen den Unterkieferästen sitzt. (siehe Materialbeschreibung (14))

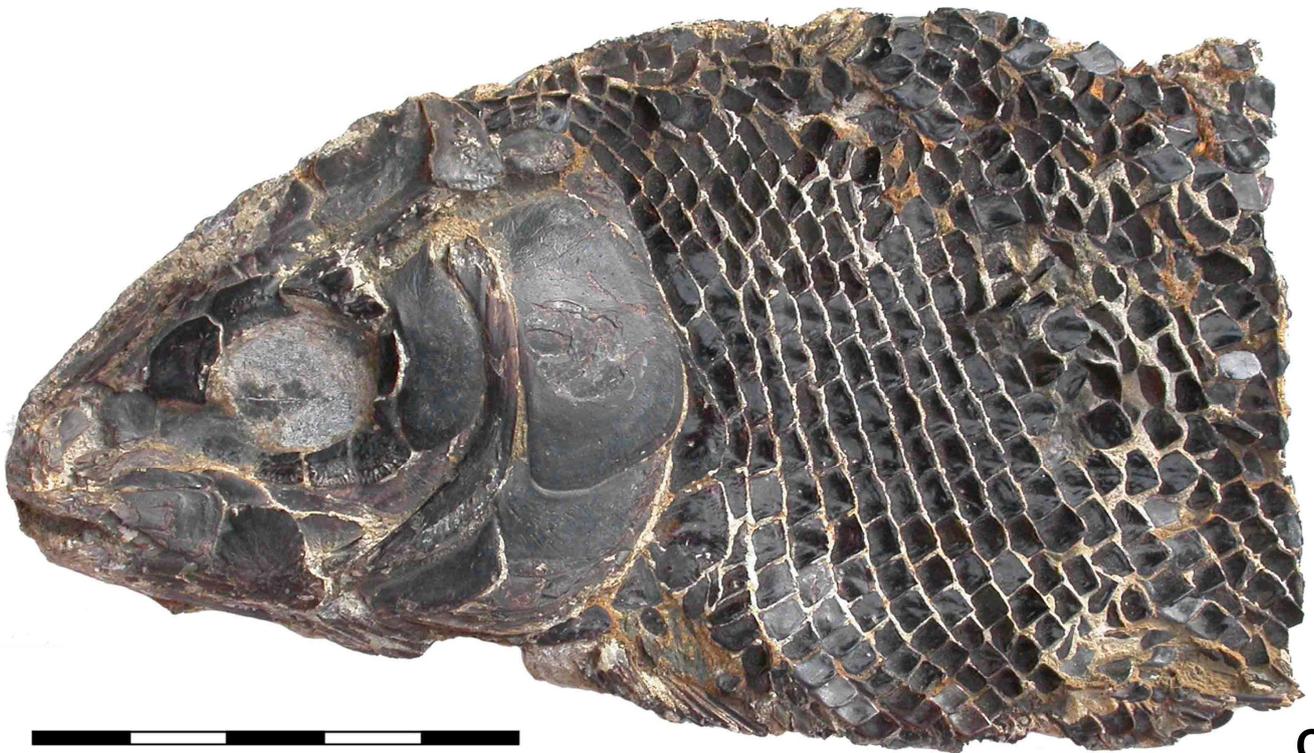
Abb. 11 (S. 136): **A**: In Liaston der Grünen Serie im Tagebau Klein Lehmhagen bei Grimmen eingelagerte Sandlinsen in glazitektonisch gestörter Lagerung. **B**: Detailaufnahme der Sandlinsen mit Schichtung und glazitektonischer Zerschörung. Stand 09/2015.



A



B



C



Abb. 12: Knochenfische (Actinopterygii) aus der Grünen Serie des unteren Toarcium (*falciferum*-Zone). **A-B** *Leptolepis* sp. (Teleostei) aus *exaratum*-Geoden. Liastongrube Klein Lehmhagen bei Grimmen, Sammlung Ansorge. **C** Juveniles Exemplar von *Lepidotes elvensis* (DE BLAINVILLE 1818) [Holostei]. Kalkgeode aus der ehemaligen Liastongrube Dobbertin, Sammlung Ansorge.

Sandsteine belegen, dass es sich um Ausfüllungen ehemaliger Strömungsrinnen im Ton handelt (sog. channel fills).

Ob die fossilreichen Sandsteingeschiebe der *bifrons*- und *thouarcense*-Zone auch als Rinnenfüllungen zu deuten sind, bleibt weiteren sedimentologischen Untersuchungen vorbehalten. Zu klären wäre am vorhandenen Bohrkernmaterial aus dem Bereich des Grimmener Walls auch, ob sich nicht Sandsteinhorizonte mit der entsprechenden Fossilführung als „Muttergestein“ der Geschiebe des älteren und jüngeren Fischgrätengesteins identifizieren lassen.

Für weiterführende Überlegungen zur Herkunft des älteren und jüngeren Fischgrätengesteins, alternativ zu einer Herkunft vom Grimmener Wall, wäre eine verdichtete Kartierung weiterer Geschiebefundpunkte, insbesondere im Nordwesten Mecklenburgs, im Nordosten Schleswig-Holsteins sowie auf den südlichen dänischen Inseln erforderlich, da eine Herkunft aus dem Kattegatt bzw. dem westlichen Schonen nicht ausgeschlossen werden kann.

Danksagung

Die Autoren danken Karsten Obst (Greifswald) für seine Unterstützung bei den Geländearbeiten in Grimmen und anregende Diskussionen, Sebastian Stumpf und Martin Konwert (Greifswald) für die Begutachtung und Bestimmung der Fischreste und Literaturhinweise sowie Johannes Kalbe (Rostock) und Frank Rudolph (Wankendorf) für Hinweise auf Sammlungsmaterial und die Bereitstellung bzw. Überlassung von Sammlungsstücken. Des Weiteren danken wir Helmut Keupp (Berlin) und Christian Schulbert (Erlangen) für die Bestimmung des *G. thouarcense* von Elmenhorst.

Literatur

- AHNSORGE M & ZESSIN W 1978 Lias-Geode von Pinnow bei Schwerin. – *Fundgrube* **16** (3/4): 120, Berlin.
- ANSORGE J 1997 Insekten in Geschieben – Überblick über den Kenntnisstand und Beschreibung von Neufunden – *Berliner Beiträge zur Geschiebeforschung*: 113-126, 2 Taf., 6 Abb., 1 Tab., Dresden (CPress).
- ANSORGE J 2004 Insekten aus Liasgeoden der Ahrensburger Geschiebesippe – mit einem Ausblick auf lokale Anreicherungen von Liasgeoden in Mecklenburg-Vorpommern – *Archiv für Geschiebekunde* **3** (8/12) [SCHALLREUTER-Festschrift]: 779-784, 3 Abb., 1 Tab., Greifswald.
- ANSORGE J 2007 Stop 5: Lower Jurassic clay pit of Klein Lehnhagen near Grimmen. – In: NIEDERMEYER R-O, DOBRACKI R & SCHÜTZE K (Eds.): *Geo-Pomerania – Excursion guide*, Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, 424: 37-41.
- ANSORGE J & OBST K 2015 Stop 2: Lias-Tongrube bei Dobbertin. In: *Exkursion E2: Präquartäre Schollen und Lokalgeschiebe zwischen Malchow, Dobbertin und Sternberg*. – *LUNG-Heft* 1/2015 - 79. Tagung Norddeutscher Geologen, 227-240. Güstrow.
- AUGUSTSSON C 1999 Lapillituff som bevis för underjurassisk vulkanism av strombolikaraktär i Skane. Examensarbete, Geologiska Institutionen, Lunds Universitet, 109; 1-16, 12 Abb., Lund.
- AUGUSTSSON C 2001 Lapilli tuff as evidence of Early Jurassic Strombolian-type volcanism in Scania, southern Sweden. – *GFF* **123** (1): 23-28, 5 figs, Stockholm.
- ARRATIA G & HIKUROA DCH 2010 Jurassic fishes from the Latady Group, Antarctic Peninsula, and the oldest Teleosts from Antarctica – *Journal of Vertebrate Paleontology* **30** (5): 1331-1342, 9 Abb., Philadelphia.
- BRINKMANN R 1924 Über eine Scholle von oberem Lias auf Wollin – *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* **1924**: 444-448, Stuttgart.
- CAPPETTA H 1987 Chondrichthyes II. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii – In: SCHULTZE HP (ed.) *Handbook of Paleichthyology* 3 B: 193 S., 148 Abb., Stuttgart (Fischer).
- ERNST, W[ilhelm] 1920 Jura- und marine Unterkreidegeschiebe aus dem Diluvium Schleswig-Holsteins. – *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft* **72**: 285-289, Berlin.

- ERNST W 1938 Über die Ahrensburger Geschiebesippe im norddeutschen Diluvium – Zeitschrift für Geschiebeforschung und Flachlandsgeologie **14**: 73-104, Berlin.
- Ernst W[erner] 1967 Die Liastongrube Grimmen, Sediment, Makrofauna und Stratigraphie. Ein Überblick. – Geologie **16** (5): 550-569, 4 Taf., 3 Abb., Berlin.
- ERNST W 1991 Der Lias im Ton-Tagebau bei Grimmen (Vorpommern) – Fundgrube **27** (4): 171-183 + (XVI), 3 Taf., 5 Abb., 2 Tab., Berlin.
- ERNST W 1992 Der Lias der Scholle von Dobbertin (Mecklenburg) – Fundgrube **28** (2): 56-70, 7 Abb., 1 Tab., Berlin.
- GRIPP K 1933 Geologie von Hamburg und seiner näheren und weiteren Umgebung. – 154 S., 16 Taf., 35 Abb., 7 Tab., Hamburg.
- GRIPP, K 1964 Erdgeschichte von Schleswig-Holstein. 411 S., 63 Abb., 57 Taf. Neumünster (Karl Wachholtz Verlag).
- HAUBOLD H 1990 Ein neuer Dinosaurier (Ornithischia, Thyreophora) aus dem Unteren Jura des nördlichen Mitteleuropa. – Revue de Paléobiologie, **9**: 149-177. Geneve.
- HAUPT J 2002 Geologische Karte von Mecklenburg-Vorpommern. Übersichtskarte 1:500000: Präquartär und Quartärbasis. LUNG M-V Güstrow.
- HAYE T 1994 Eine Ahrensburger Liaskugel aus Johannistal – Der Geschiebesammler **27** (2): 55-56, 2 Abb., Wankendorf.
- HUCKE K 1917 Die Sedimentärgeschiebe des norddeutschen Flachlandes. 195 S., 37 Taf., 30 Abb., Leipzig (Quelle & Meyer).
- HUCKE K & VOIGT E 1967 Einführung in die Geschiebeforschung – 132 S., 50 Taf., 24 Abb., 5 Tab., 2 Karten, Oldenzaal (Nederlandse Geologische Vereniging).
- KONWERT M & STUMPF S (in review) Exceptionally preserved Leptolepidae (Actinopterygii, Teleostei) from the late Early Jurassic Fossil-Lagerstätten of Grimmen and Dobbertin (Mecklenburg-Western Pomerania, Germany) - Zootaxa, pp. 42.
- LEHMANN, U 1968 Stratigraphie und Ammonitenführung der Ahrensburger Glazial-Geschiebe aus dem Lias epsilon (= Unt. Toarcium). – Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut Hamburg **37**: 41-68, Taf. 17-20, Hamburg.
- LEHMANN, U 1969 Die Ammoniten des Lias epsilon aus den Ahrensburger Geschieben. – Der Geschiebesammler **4** (1): 1-6, 3 Taf., Hamburg.
- LIENAU HW 2003 Geschiebe – Boten aus dem Norden – 230 S., 41 Taf., 76 Abb., 17 Tab., Hamburg (PacoL).
- LIERL HJ 1990 Die Ahrensburger Geschiebesippe – FOSSILIEN **06/1990**: 256-267, 15 Abb., 2 Karten, 2 Tab., Korb.
- MEYN L 1867 Der Jura in Schleswig-Holstein – Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft **19**: 41-51, Berlin.
- MEYN L 1874 Briefliche Mitteilung. Herr Meyn an Herrn Dames – Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft **26**: 355-362, Berlin.
- MOTHS H 1994 Ein seltenes Ichthyosaurus-Gebiß als Geschiebe aus Mecklenburg – Der Geschiebesammler **27** (1): 15-22, 8 Abb., Wankendorf.
- MÜLLER U & OBST K 2008 Junge halokinetische Bewegungen im Bereich der Salzkissen Schlieven und Marnitz in Südwest-Mecklenburg. – Brandenburger geowissenschaftliche Beiträge **15** (1/2): 147-154, 6 Abb., Kleinmachnow, Cottbus.
- OBST K & ANSORGE J 2015 Das Geschiebeinventar der Kiesgrube Groß Roge bei Teterow, Lkr. Rostock – Geschiebekunde aktuell **31** (1): 23-26, 5 Abb., 1 Tab., Hamburg/Greifswald.
- OERTEL W 1921 Revision der Liasgeschiebe Mecklenburgs – Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie **1921**: 458-471, Stuttgart.
- OGG JG & HINNOV, LA 2012 Jurassic. In: GRADSTEIN FM, OGG JG, SCHMITZ MD & OGG GM (Hrsg.). The Geologic time scale 2012: 731-791, Amsterdam etc. (Elsevier).
- PETZKA M 1999 Der Jura in Mecklenburg-Vorpommern – In: PETZKA M Exkursionsführer DUGW – Stratigraphische Kommission, Subkommission für Jura-Stratigraphie; Jahrestagung 1999 in Mecklenburg-Vorpommern (12.05. - 16.05.1999): 2-20, 4 Abb., Schwerin.
- PETZKA M, RUSBÜLT J & REICH M 2004 3.7.1. Lias. In: KATZUNG G Geologie von Mecklenburg-Vorpommern: 151-157, Stuttgart (Schweizerbart).
- POLKOWSKY S & ZESSIN W 2011 Fundmitteilung: Ammonit in Ahrensburger Liaskugel – Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Mecklenburg **11** (1): 67-68, 16 Abb., Ludwigslust.

- SACHS S, HORNING JJ, LIERL H-J & KEAR BP 2016 Plesiosaurian fossils from Baltic glacial erratics: evidence of Early Jurassic marine amniotes from the southwestern margin of Fennoscandia. In: KEAR BP, LINDGREN J, HURUM JH, MILÀN J & VAJDA V (eds.) *Mesozoic Biota of Scandinavia and its Arctic Territories: Geologic Society London, Special Publication* **434**: 149-163, 8 Abb., London.
- SCHLÜTER HU, BEST G, JÜRGENS U & BINOT F 1997 Interpretation reflexionsseismischer Profile zwischen baltischer Kontinentalplatte und kaledonischem Becken in der südlichen Ostsee - erste Ergebnisse. – *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **148** (1): 1-32, 20 Abb., Stuttgart.
- SCHULBERT C 2001 Die Ammonitenfauna und Stratigraphie der Tongrube Mistelgau bei Bayreuth (Oberfranken). - Beihefte zu den Berichten der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth e.V. **4**: 1-183, 31 Taf., Bayreuth.
- STERLEY H-J 1978 Neuer Fundort für Lias Knollen; Fundbericht – *Der Geschiebesammler* **12** (1): 17-27, Hamburg.
- STUMPF S 2016 New information on the marine reptile fauna from the lower Toarcian (Early Jurassic) "Green Series" of North-Eastern Germany. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abh.* **280** (1): 87–105, 6 Abb., Stuttgart.
- STUMPF S, ANSORGE J & Krempien W 2015 Gravisaurian sauropod remains from the marine late Early Jurassic (Lower Toarcian) of North-Eastern Germany. – *Geobios* **48** (3): 271-279, Lyon.
- URLICHS M 1971 Alter und Genese des Belemniten-schlachtfelds im Toarcien von Franken. – *Geologische Blätter für NO-Bayern* **21**: 65-83, 5 Abb., 3 Taf.; Erlangen.
- ZESSIN W & KREMPIEN W 2010 Bemerkenswerte Saurier-, Fossil- und Fischfunde aus dem Lias von Grimmen, Vorpommern. – *Geschiebekunde aktuell, Sonderheft* **8**: 5-18, 21 meist farb. Abb., Hamburg / Greifswald.
- ZIMMERMANN J, FRANZ M, HEUNISCH C, LUPPOLD FW, MÖNNIG E & WOLFGRAMM M 2015 Sequence stratigraphic framework of the Lower and Middle Jurassic in the North German Basin: Epicontinental sequences controlled by Boreal cycles – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **440**: 395-416, 12 Abb., Amsterdam.

Besprechung

EIßMANN L & JUNGE FW 2015 Das Mitteldeutsche Seenland; Vom Wandel einer Landschaft. *Der Norden* - 181 S., 440 Abb. (390 farb. + 23 s/w), 18 geol. Schnitte, 9 geol. + 2 geogr. Übersichts-Ktn., 2 Tab., 1 Zeit-Taf., 11 S. Anh., Beucha, Markkleeberg (Sax-Verlag). 28,5 x 25 cm, geb., ISBN 978-3-86729-140-8.

In Zeiten des Klimawandels und des inzwischen ebenso global wirkenden, wenn auch wissenschaftlich umstrittenen Weltklimarates (IPCC), der den kompletten Ausstieg aus der Nutzung fossiler Brennstoffe propagiert und die Menschheit als hauptverantwortlich am Klimawandel aburteilt, außerdem in einem Jahr, wo sich der Energieerzeuger Vattenfall ganz aus der Nutzung der Braunkohle Mitteldeutschland verabschieden will, könnten die Bücher dieser beiden Autoren kaum notwendiger und aktueller sein. In einem kurzen Zeitraum nach der politischen Wende war es für Geologen, Archäologen und Sammler ein Glücksfall, dass die Tagebauaufschlüsse nicht mehr geheim und deshalb kurzzeitig voll zugänglich waren, so dass die diversen Schichtenfolgen gründlich dokumentiert werden konnten. Spätestens durch das Fluten der ehemaligen Tagebaue wird nun nach und nach dieses geologische Archiv unwiederbringlich geschlossen. Gerade auch deshalb ist das Buch für die Menschen Mitteldeutschlands notwendig und außerdem, wegen der Geschichte und der Geologie eines mehrfach vom nordischen Inlandeis bedeckten Raumes, für alle interessant: für Geologen, Paläontologen, Mineralogen, Geographen, Natur- und Heimatkundler, Pädagogen und Studierende aller Erdwissenschaften. Wie der bereits erschienene erste Band der beiden Autoren, der sich mit dem *Süden* beschäftigt hat – und auch mit dem großen wissenschaftlichen Vermächtnis des über die Grenzen der ehemaligen DDR hinaus bekannten Geologen und Bundesverdienstkreuzträgers Lothar Eißmann, *Die Erde hat Gedächtnis* – wird hier von den beiden Experten wieder ein tiefer Blick in die Klimageschichte geliefert, die Landschaft bildenden Kräfte der Eiszeiten und die Landschaft zerstörenden Auswirkungen des Braunkohletagebaus dokumentiert, zugleich aber auch die in zwei Jahrzehnten erreichte, bewundernswerte Rekultivierung und Schaffung vielfältigen neuen Lebensraumes für Natur und Mensch vorgestellt, die stellenweise sogar einer Renaturierung gleichkommt. Das alles wird beschrieben mit einer großen Liebe zum Detail und wissenschaftlichen Genauigkeit, zwecks heimatkundlicher Rückschau, Weiterbildung und Demonstration der Vielfalt der Natur im großen ganzen und im kleinen unter unseren Füßen.

Nach einer zahlreich mit graphisch optimal gestalteten farbigen Karten ausgestatteten Einführung in die Geologie Mitteldeutschlands – vom Grundgebirge über die Braunkohlenzeit bis zum Erscheinen des Menschen vor ca. 330.000 Jahren – werden dessen tiefreichende Folgen für die Landschaft überdeutlich gemacht. Eine anfangs reliefarme Landschaft wird durch die Tagebaue, die parallel dazu entstehenden Hochhalden und Bergbauseen und durch die von der Kohle abhängigen Industrieansiedlungen grundlegend verändert. Auf die Bewohner des Bezugsgebietes wird dabei keine Rücksicht genommen. Allein 137 Ortslagen mit ihren ca. 52.900 Menschen müssen weichen, dörfliche Lebensgemeinschaften werden zerstört, wenige Kulturgüter können nur mit großen Mühen gerettet werden. Erstaunliches ist andererseits von den bisherigen Erfolgen der Rekultivierungsschritte zu lesen. Der Verkipfung von Abraum, der Abflachung steiler Hänge und der früh einsetzenden Kulturbodenwirtschaft folgen Meliorations- und Waldmehrungsmaßnahmen bis hin zum angestrebten Ideal natürlicher Mischwälder in der Zeit nach der Wende. Zwar hat dann die extreme Umweltbelastung ein Ende, die Menschen können wahrhaft aufatmen, aber nach zuletzt 59.815 Arbeitsplätzen sind es im Jahr 2002 nur noch 2.745.

Die Autoren gehen dann die Tagebauorte und fast alle der insges. 64 Bergbau-, Kiesabbau-, Steinbruch- und Torfabbaueen Stück für Stück durch, nennen ihre Besonderheiten und Schönheiten und führen damit immer tiefer in das Verständnis für die Region, ihre Vergangenheit und Zukunft ein. Von besonderer quartärgeologischer Bedeutung ist dabei der Tagebau Delitzsch-Südwest, wo die Elster- und Saaleeiszeit, die Holstein- und Eem-Interglaziale, sowie die genaue zeitliche Abfolge der Terrassenbildungen der mitteldeutschen Hauptflüsse Mulde, Weiße

Elster und Saale mit Unstrut und Helme in einmaliger Weise kontinuierlich bis in 42 m Tiefe dokumentiert werden konnten; ein geologisches Archiv von 30 Mio. Jahren Erdgeschichte, und im Tagebau Breitenfeld konnte man beispielhaft die glazialtektonische Wirkung der vor und zurückschreitenden saalezeitlichen Gletscherfronten anhand der meterdicken Fließfalten in der Braunkohle nachweisen. Ein Nebeneffekt der immensen Bohrerkundung nach dem Kriege war die Entdeckung der bedeutenden Erzvorkommen in der Region Delitzsch. Archäologen staunten dort außerdem über mehrere vorgeschichtliche Brunnen aus der Zeit um 5.200 v. Chr. Über das Bitterfelder Zentralrevier, in dem man im „Tagebau Goitsche“ Mitteleuropas größte Lagerstätte für Bernstein vorfand, wird stolz von seiner treibenden Kraft für den technischen Fortschritt für Deutschland berichtet. Man erinnert auch an den 1922 ermordeten Industriellen und Politiker WALTHER RATHENAU, der maßgeblich für den Bau der Elektrochemischen Werke der AEG in Bitterfeld sorgte.

Bei den katastrophalen Hochwasserereignissen der Jahre 2002 und 2013 brachte sich die vom Menschen bevormundete Natur machtvoll in Erinnerung, als die Mulde ihr altes Flussbett zurückeroberte und dabei alle Planungen einer geordneten Auffüllung der Seen über den Haufen warf. Man wagt sich kaum vorzustellen, was bei den nächsten großen Hochwasserereignissen geschehen kann, wenn diese Schutzfunktion und die „Ausgleichsflächen“ für den Mittellauf nun fehlen. Von großer Bedeutung ist der Muldestausee heute als Sedimentfalle für alle im Oberlauf aus historischem Bergbau stammenden Schadstoffe. Hier werden neben Sand und Kies jährlich bis zu 21 kg Schwebstoffe und Schwermetalle pro m² aufgefangen und dies wirkt sich segensreich bis in den Hamburger Hafen aus.

Die Erd-, Menschheits- und Technikgeschichte Mitteldeutschlands, die Schönheiten der inzwischen wiederkehrenden Tier- und Pflanzenwelt und die neuen touristischen Gegebenheiten und Perspektiven der Region werden in diesem üppig bebilderten, höchst lesenswerten Buch in einmaliger Weise zusammengestellt.

Gerhard Schöne

Ankündigung der Jahrestagung der GfG 2017
Freitag den 28.04.2017 – Sonntag den 30.04.2017

Tagungsort: Wasserzentrum Bitterfeld
Berliner Str. 6
06749 Bitterfeld

Anmeldung zur Tagung: Ulrike Mattern (ulrikemattern@gmx.net)
Anmeldung zu Vorträgen: Johannes Kalbe (johanneskalbe@gmx.de)
Organisatorisches: Freitag Abend Anreise und öffentlicher Vortrag, Sonnabend Vorträge und Jahrestagung, Sonntag Exkursion

Neujahrstreffen der GfG-Sektion Hamburg

Das von der GfG-Sektion Hamburg organisierte, alljährliche Neujahrstreffen findet am

Freitag, dem 06.01.2017,

im Museum des Geologisch-Paläontologischen Institutes im Geomatikum, **ab 18.00h**, statt. Bitte bringen Sie wieder für das Buffett Salate, Kuchen etc. mit. Für Getränke wird gesorgt. Gäste, Bekannte und Freunde sind herzlich willkommen (ebenso wie Spenden).

Ansprechpartner: Heidi Wagner: 040 5711823

Inhalt / Contents

GRIMMBERGER G	Fundbericht: Neufund einer <i>Actinopora auei</i> (Bryozoa).....	110
	Finding report: New find of a <i>Actinopora auei</i> (Bryozoa)	
KÜSTER A & GÜNTHER A	Aspekte zum Ichnofossil <i>Ophiomorpha nodosa</i> anhand eines norddeutschen Geschiebes.....	113
	Aspects to the Ichnofossil <i>Ophiomorpha nodosa</i> based on a North German Geschiebe	
ANSORGE J & GRIMMBERGER G	Grätensandsteine und andere Geschiebe des oberen Lias (Toarcium) aus Norddeutschland.....	121
	Upper Liassic Sandstones with fish remains (so-called Grätensandsteine) and other Toarcian glacial erratics from northern Germany	
Besprechungen, Sonstiges.....		120, 142, 143

Impressum

GESCHIEBEKUNDE AKTUELL (Ga, *Mitteilungen der Gesellschaft für Geschiebekunde*), erscheint viermal pro Jahr, jeweils, nach Möglichkeit, in der Mitte eines Quartals, in einer Auflage von 400 Stück. Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten. © 2014 ISSN 0178-1731

INDEXED / ABSTRACTED in: GeoRef, Zoological Record

HERAUSGEBER: *Gesellschaft für Geschiebekunde* e.V., Hamburg

VERLAG: Eigenverlag der GfG

REDAKTION: Gunther Grimmberger, Am Felde 09, 17498 Wackerow, Tel. 03834 892074, g_grimmberger@hotmail.com, Co-Redakteur Werner Bartholomäus, wernerbart@web.de

BEITRÄGE für Ga: bitte an die Redaktion schicken. Die Redaktion behält sich das Recht vor, zum Druck eingereichte Arbeiten einem oder mehreren Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirates oder externen Spezialisten zur Begutachtung vorzulegen. Sonderdrucke: 20 von wissenschaftlichen Beiträgen, 10 von sonstigen Beiträgen. Die Autoren können außerdem die gewünschte Zahl von Heften zum Selbstkostenpreis bei der Redaktion bis Redaktionsschluss des jeweiligen Heftes bestellen. Für den sachlichen Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich.

MITGLIEDSBEITRÄGE: 35,- € pro Jahr (ermäßigt: Studenten etc. 15,- €, Ehepartner: 10,- €).

KONTO: HypoVereinsbank, BLZ 200 300 00, Kto.- Nr. 260 333 0,

IBAN: DE 69 2003 0000 0002 6033 30, BIC: HYVEDEMM300

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT: Prof. Dr. Michael AMLER, Köln (Sedimentärgeschiebe, Paläontologie); Dr. Jörg ANSORGE, Horst b. Greifswald (Paläontologie, Insekten, Ur- und Frühgeschichte), Dr. René HOFFMANN, Bochum (paläozoische Spuren, Ammonoiten); Dr. Björn KRÖGER, Helsinki (Paläozoische Riffe, Lithofazies des skandinavischen Paläozoikums); Prof. Dr. Reinhard LAMPE, Greifswald (Quartärgeologie); Prof. Dr. Klaus-Dieter MEYER, Burgwedel-Oldhorst (Kristalline Geschiebe, Angewandte Geschiebekunde, Sedimentärgeschiebe); Dr. Karsten OBST, Greifswald (Kristalline Geschiebe und anstehendes Kristallin Skandinaviens).

MANUSKRIPTE: Die Redaktion behält sich das Recht auf Kürzung und die Bearbeitung von Beiträgen vor. Bei Änderungen, die über die Korrektur von grammatikalischen oder orthographischen Fehlern hinausgehen, erfolgt eine Information des bzw. Rücksprache mit dem Autor. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen, die Annahme bleibt vorbehalten. Die veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt, Vielfältigungen bedürfen der Genehmigung des Verlages.