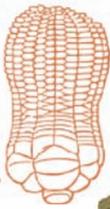


Mike Reich, Hans Hagdorn & Joachim Reitner (Hrsg.)

# Stachelhäuter 2004

3. Arbeitstreffen deutschsprachiger Echinodermenforscher in Ingelfingen, 29. bis 31. Oktober 2004  
Arbeiten und Kurzfassungen

Muschelkalkmuseum  
Hagdorn  
Ingelfingen



Universitätsdrucke Göttingen



Mike Reich, Hans Hagdorn & Joachim Reitner (Hrsg.)

Stachelhäuter 2004

This work is licensed under the [Creative Commons](#) License 2.0 “by-nd”, allowing you to download, distribute and print the document in a few copies for private or educational use, given that the document stays unchanged and the creator is mentioned. You are not allowed to sell copies of the free version.



erschieden in der Reihe der Universitätsdrucke  
im Universitätsverlag Göttingen 2004

---

Mike Reich, Hans Hagdorn,  
Joachim Reitner (Hrsg.)

## Stachelhäuter 2004

3. Arbeitstreffen deutschsprachiger  
Echinodermenforscher  
Ingelfingen,  
29. bis 31. Oktober 2004

Arbeiten & Kurzfassungen der  
Vorträge und Poster



Universitätsverlag Göttingen  
2004

## Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

### Anschriften der Herausgeber

Dr. Hans Hagdorn  
Muschelkalkmuseum Ingelfingen  
Schloßstraße 11  
74653 Ingelfingen  
<http://www.muschelkalkmuseum.de>

Dr. Mike Reich  
Prof. Dr. Joachim Reitner  
Geowissenschaftliches Zentrum der  
Georg-August-Universität Göttingen  
Goldschmidtstraße 3  
37077 Göttingen  
<http://www.geobiologie.uni-goettingen.de>

Dieses Buch ist auch als freie Onlineversion über die Homepage des Verlags sowie über den OPAC der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek (<http://www.sub.uni-goettingen.de>) erreichbar und darf gelesen, heruntergeladen sowie als Privatkopie ausgedruckt werden. Es gelten die Lizenzbestimmungen der Onlineversion. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

Satz und Layout: Mike Reich  
Umschlaggestaltung: Margo Bargheer & Mike Reich

© 2004 Universitätsverlag Göttingen  
<http://univerlag.uni-goettingen.de>  
ISBN: 3-930457-66-0

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	5
----------------------	---

### Kurzfassungen der Vorträge und Poster

[Beiträge von <b>Boos, K.; Epp, L. S.; Gudo, M.; Helm, C.; Hess, H.; Hostettler, B.; Janssen, H. H.; Kroh, A.; Kutscher, M.; Neumann, C.; Niedźwiedzki, R.; Reich, M.; Ribí, G.; Salamon, M. A.; Schöning, V.; Villier, L.; Wörheide, G.</b> ] .....	12
--	----

### Erweiterte Kurzfassungen

<b>Bielert, F. &amp; Bielert, U.:</b> „ <i>Echinodermen-Lagerstätten der Oberen Terebratellbank des Unteren Muschelkalks von Südniedersachsen</i> “ .....	7
<b>Hagdorn, H.; Wang, Xiao-feng; Bachmann, G. H.; Cuny, G.; Sander, M. &amp; Wang, Chuan-shang:</b> „ <i>Kolonien der pelagischen Seelilie <i>Traumatocrinus</i> aus der obertriasischen Xiaowa-Formation von Guanling (Süd-China, Provinz Guizhou)</i> “ .....	17
<b>Reich, M. &amp; Reitner, J.:</b> „ <i>Ans Licht gebolt – ‚Schwabens Medusenhaupt‘ (Crinoidea; Unter-Jura)</i> “ .....	42
<b>Schlüter, N.; Díaz Isa, M. &amp; Wiese, F.:</b> „ <i>Response of irregular echinoid assemblages to environmental changes: a case study from the Lower/Middle Campanian of Cantabria (northern Spain) – preliminary data</i> “ .....	49

### Arbeiten

<b>Reich, M.:</b> „ <i>Wissenschaftliche Originale in den Sammlungen des Geowissenschaftlichen Zentrums der Universität Göttingen (GZG) – Schriftenverzeichnis. Teil 1: Echinodermata</i> “ .....	58
---	----

<b>Autoren-Index</b> .....	73
----------------------------	----

<b>Teilnehmer der Tagung (alphabetisch)</b> .....	74
---	----

<b>Adressen von Mitautoren (alphabetisch)</b> .....	77
---	----



## Vorwort

Die ersten beiden Treffen deutschsprachiger Echinodermenforscher in Greifswald (Mai 2001) und Berlin (November 2002) stießen auf große Resonanz und rege Beteiligung zahlreicher Biologen, Paläontologen und Geowissenschaftler, aber auch bei Hobby- und Laienforschern, die alle eines miteinander verbindet – die Beschäftigung mit fossilen und/oder rezenten Stachelhäutern.

Wie auf dem letzten Treffen vereinbart, möchten wir alle zwei Jahre zu einem Gedankenaustausch zusammenkommen. Wir freuen uns deshalb sehr, Sie in diesem Jahr am Muschelkalkmuseum in Ingelfingen begrüßen zu können.

Der vorliegende Band vereint mehr als 20 Arbeiten sowie Kurzfassungen von Vorträgen und Postern von Kollegen und Kolleginnen aus dem deutschsprachigen Raum (Deutschland, Österreich, Schweiz) aber auch aus Dänemark, Polen, Frankreich, Spanien und China. Wir bedanken uns recht herzlich für die eingegangenen Beiträge und hoffen auf fruchtbare und intensive Diskussionen über Echinodermen.

In diesem Sinne wünschen wir allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern persönlich eine angenehme Tagung sowie interessante neue Erkenntnisse über „unsere“ Stachelhäuter.

*Hans Hagdorn & Mike Reich, Oktober 2004*

Die Tagung und die Drucklegung des Tagungsbandes wurde freundlicherweise großzügig unterstützt durch:

***Richard Kübler – Kern-  
Wohnbau GmbH Öhringen***



***Frank Wiese – Literaturhökerei  
Schulz & Wiese Berlin***



***Muschelkalkmuseum Hagdorn  
Ingelfingen***



***Geowissenschaftliches Zentrum  
der Universität Göttingen***



## Kurzfassungen und erweiterte Kurzfassungen der Vorträge und Poster

### Echinodermen-Lagerstätten der Oberen Terebratelbank des Unteren Muschelkalks von Südniedersachsen [Poster]

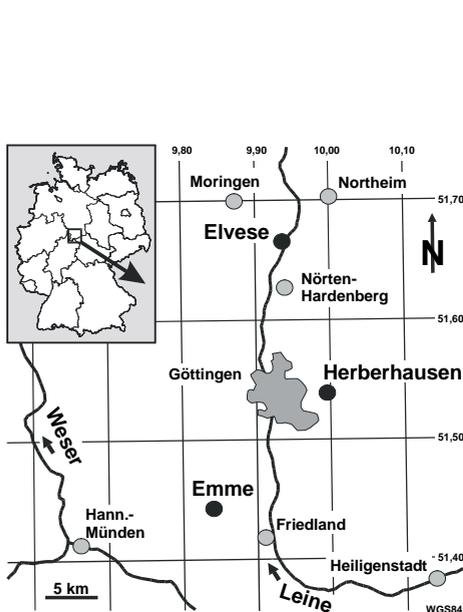
Friedrich Bielert<sup>1</sup> & Ulrich Bielert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Braunschweig, Germany; E-mail: Friedrich.Bielert@t-online.de

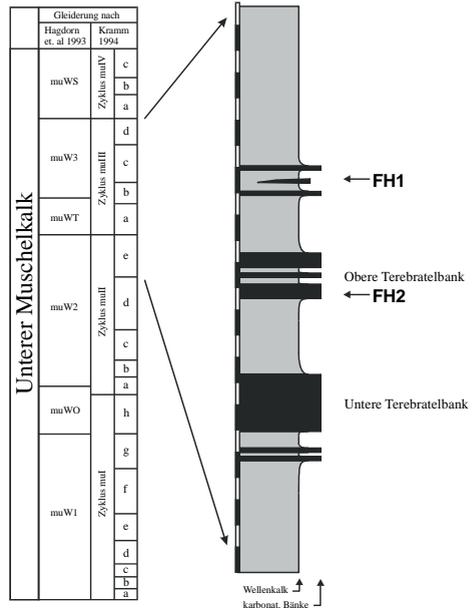
<sup>2</sup>Nußloch, Germany; E-mail: ulrich.bielert@muschelkalk.de

#### Einleitung

Im südniedersächsischen Raum ist der Untere Muschelkalk in einigen Steinbrüchen gut aufgeschlossen. Besonders im Bereich der Oberen Terebratelbank konnten in den Steinbrüchen Elvese (9°56'15"O/51°40'12"N), Herberhausen (10°00'15"O/51°32'16"N) und an der Emme (9°50'30"O/51°26'30"N) in den letzten 15 Jahren reiche Funde an artikuliertem Echinodermen-Material gemacht werden (s. Abb. 1).



**Abb. 1** Fundpunkte der beschriebenen Echinodermen-Lagerstätten in der Oberen Terebratelbank des Unteren Muschelkalks von Südniedersachsen.



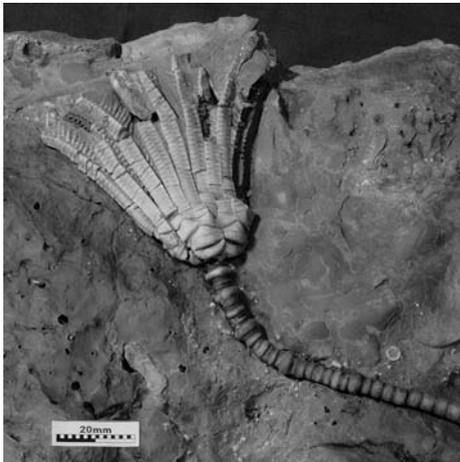
**Abb. 2** Schematisches Profil des Unteren Muschelkalks und der Terebratelbänke im südniedersächsischen Raum [umgezeichnet nach Dünkel & Vath 1990]. Die beiden Fundhorizonte sind mit FH1 und FH2 gekennzeichnet.

## Stratigraphie

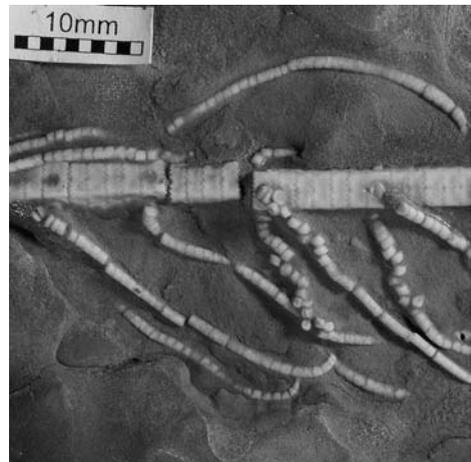
Die beiden Terebratelbänke (Abb. 2) stellen in NW-Deutschland neben den Oolith- und Schaumkalkbänken wichtige Leitbänke in dem sonst von recht einheitlicher Wellenkalk-Fazies geprägten Unteren Muschelkalk dar. Die Terebratelbänke bestehen im Wesentlichen aus oolithischen Bioklastkalken und Biomikriten. Reste von Lamellibranchiaten, Gastropoden und Crinoiden dominieren in den Bioklastkalken. Als Folge tempestitischer Ereignisse sind Intraklasten mit bis zu 20 cm Durchmesser anzutreffen. Der obere Fundhorizont (Abb. 2, FH1) wird von Hagdorn & Simon (1983) in ihrer Arbeit über den Steinbruch Herberhausen 3 m über der Oberen Terebratelbank angegeben. Er ist auch in den Steinbrüchen bei Elvесе und an der Emme anzutreffen. In Elvесе liegt ein weiterer Fundhorizont (Abb. 2, FH2) an der Basis der oberen Terebratelbank (vgl. Ernst & Löffler 1993). Beide Fundhorizonte sind als wellige Hartgründe ausgebildet. Sie weisen Grabgänge von *Trypanites* und *Balanoglossites* auf.

## Echinodermata

**Crinoidea:** Der 20-armige *Chelocrinus* aff. *carnalli* (Beyrich, 1856 (Abb. 3) kommt unter den artikuliert erhaltenen Echinodermen in den Fundschichten der Oberen Terebratelbank am häufigsten vor. Besonders in den Steinbrüchen bei Elvесе und an der Emme konnten zahlreiche *Chelocrinus* aff. *carnalli* in allen Stadien der Entwicklung gefunden werden. Über die Funde aus Elvесе berichten Ernst & Löffler (1993).



**Abb. 3** *Chelocrinus* aff. *carnalli* (Beyrich, 1856) mit intensiv violett gefärbtem Stiel vom Steinbruch Elvесе (FH1) auf Hartgrund mit z. T. ausgekolkten Bohrlöchern [SBG EL-101].



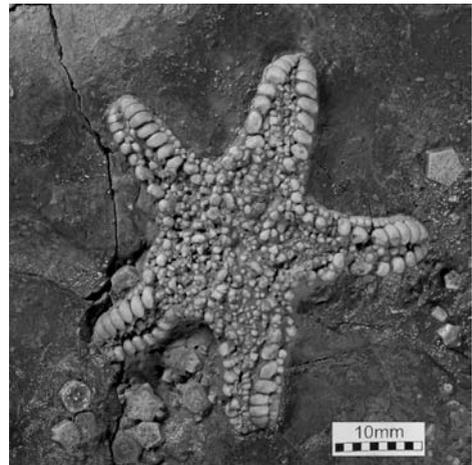
**Abb. 4** Stiel von *Holocrinus* sp. aus dem Steinbruch Elvесе, Fundhorizont 1 [SBG EL-115].

Die Formen aus der Oberen Terebratelbank unterscheiden sich in ihren Merkmalen deutlich vom Holotyp (Beyrich 1856) aus Rüdersdorf bei Berlin. So sind die Basalia im Gegensatz zum Holotyp auch bei adulten Exemplaren von der Seite nicht sichtbar; der Kelch ist insgesamt schwach konvex und eher schüsselförmig. Auch sind proximal Zirren und wulstige Zirrensockel an den Nodalen zu beobachten. Für den Holotyp wurde von Hagdorn (2004) das Taxon *Carnallicrinus* nom. nov. aufgestellt. Alle *Chelocrinus* aff. *carnalli* zeigen eine charakteristische Violett-färbung der Stiele. Die Kronen sind zum Teil ebenfalls violett gefärbt. Schon Biese (1927) unternahm einen Versuch, die chemische Zusammensetzung des Farbstoffes zu ermitteln. Doch erst moderne spektroskopische Verfahren ermöglichten eine genauere Analyse. Es handelt sich um Reste eines im lebenden Organismus gebildeten organischen Farbstoffes, der als Fringelit überliefert ist, wie Untersuchungen von Falk & Mayer (1997) an dem Material aus Elvese gezeigt haben.

Die Crinoiden-Gattung *Holocrinus* Wachsmuth & Springer, 1886 ist meist durch einzelne Stielglieder in den Fundschichten vertreten. Selten gelangen jedoch auch Funde vollständiger Individuen (Ernst & Löffler 1993). In Abb. 4 ist ein typischer *Holocriniden*-Stiel mit anhängenden Zirren und in Abb. 5 ein isolierter *Holocriniden*-Kelch dargestellt. Zur Diskussion der Funde auf Artniveau müssen weitere Kelchfunde noch präpariert werden.

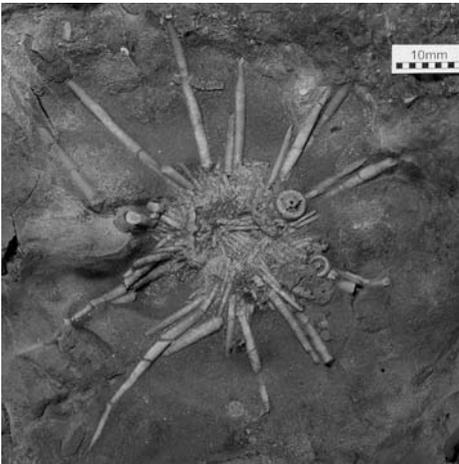


**Abb. 5** Ein Kelch von *Holocrinus* sp. aus verschiedenen Blickrichtungen, Fundort Herberhausen [SBG HE-67].

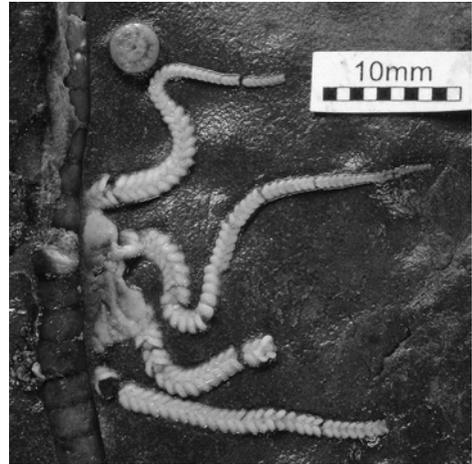


**Abb. 6** *Trichasteropsis bielertorum* Blake & Hagdorn, 2003 aus dem Steinbruch Herberhausen [SBG HE-89].

**Asteroidea:** Von den Asteroidea sind aus dem germanischen Muschelkalk nur wenige Arten bekannt. Am häufigsten ist *Trichasteropsis weissmanni* (Münster) in den Sammlungen vertreten. Im Rahmen ihrer umfassenden Bearbeitung der Asteroidea aus dem Muschelkalk beschrieben Blake & Hagdorn (2003) die Art *Trichasteropsis bielertorum* n. sp. anhand 5 vollständiger Exemplare (Armradius maximal 13 mm) aus Herberhausen. Besondere Merkmale dieser Art sind robuste Marginal- und Abaktinalplatten, möglicherweise als Anpassung an ein Milieu mit stark bewegtem Wasser. Die Madreporenplatte ist verhältnismäßig klein. In der Zwischenzeit konnten im Steinbruch an der Emme und in Herberhausen auch größere Individuen gefunden werden (Abb. 6, Armradius 20 mm). Eine weitere Art aus dem Steinbruch bei Elvese (FH2) stellt möglicherweise ein Bindeglied zwischen älteren paläozoischen und mesozoischen Formen dar (Blake et. al. in Vorb.).



**Abb. 7** Seeigel *Serpianotiaris* sp. aus FH2 in Elvese [SBG EL-104].



**Abb. 8** Schlangensterne (Gattung *Aplocoma*) mit granulierter Aboralseite [SBG EL-105].

**Echinoidea:** Hagdorn & Simon (1983) stellten die im Herberhäuser Steinbruch aufgefundenen Echiniden-Reste (Stacheln, Interambulacralplatten) zu *Miocidaris* (heute: *Serpianotiaris*) *coeva* (Quenstedt). Mittlerweile liegen aus allen drei beschriebenen Steinbrüchen vollständige Echiniden vor (Abb. 7: Fund aus Elvese). So konnten in den letzten 2 Jahren im Steinbruch an der Emme allein mehr als 50 gut erhaltene Exemplare gefunden werden. Nach Form der Primärstacheln (pfriemförmig, Stachelkopf wenig dicker als der Schaft) und der Interambulacralplatten sind die Funde in der Mehrzahl sicher der Gattung *Serpianotiaris* Jeannot, 1933 zuzuordnen (siehe auch Hagdorn & Schulz 1996). Die weitere Präparation des umfangreichen Fundmaterials wird sicher wichtige diagnostische Merkmale wie den perignatischen Gürtel, den Apikalschild und den Kieferapparat liefern.

**Ophiuroidea:** Die Trias-Ophiuren werden von Hess (1965) ausführlich diskutiert. Er unterscheidet im Wesentlichen die Gattungen *Aspidura* (heute: *Aspidurella*) mit gedrungenen Armen und massiven Lateralschilden und die Gattungen *Acroura* bzw. *Aplocoma* und *Ophioderma* mit granulierter Körperscheibe und schlanken Armen. Der Ophiure in Abb. 8 ist daher sicherlich der Gattung *Aplocoma* zuzuordnen.

## Paläoumwelt

Nach Lucas (1991) bildete sich zur Zeit der Terebratelbänke auf der Westflanke der Hessischen Senke eine Karbonatrampe, die unterschiedliche Lebensräume bot. Im Niedrigwasser entstanden ausgedehnte Karbonatsand-Areale, denen ein flacher, offen mariner Bereich vorgelagert war. Im gut durchlüfteten Flachwasser siedelte die beschriebene Echinodermen-Fauna auf Hartgründen.

Wie die häufig auf den Hartgrundoberflächen in situ zu beobachtenden Haftscheiben belegen, war *Chelocrinus* aff. *carrolli* (Beyrich, 1856) hier ein reiner Hartgrundbesiedler, im Gegensatz zu dem riffbildenden *Encrinurus lilijiformis* (Lamarck, 1801) aus dem Oberen Muschelkalk. Durch Sturmfluten oder Tsunamis wurde ein Teil des Meeresbodens aufgewühlt. Die sich setzenden Sedimentablagerungen verschütteten rasch die gesamte Echinodermen-Fauna und schützten diese so vor weiterem Zerfall. In den Fundschichten sind die Reste von Weich- und Hartgrundbewohnern häufig kleinräumig miteinander vermischt. Dies weist auf einen raschen Wechsel von Phasen konstanter Sedimentation (Weichboden) und Omission (Hartgrund) hin. Eine detaillierte Liste beider Faunen wird von Hagdorn & Simon (1983) angegeben.

## Literatur

- Beyrich, E. 1856. Über eine neue im vergangenen Sommer zu Rüdersdorf im unteren Muschelkalk (Schaumkalk) aufgefundenen Crinoidee. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* **8**: 9-11; Berlin.
- Biese, W. 1927. Ueber die Encriniten des unteren Muschelkalkes von Mitteldeutschland. *Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt (N. F.)* **103**: 119 S., 6 Abb., 10 Tab., 4 Taf.; Berlin.
- Blake, D. B. & Hagdorn, H. 2003. The Asteroidea (Echinodermata) of the Muschelkalk (Middle Triassic of Germany). *Paläontologische Zeitschrift* **77** (1): 23-58, 7 Abb., 2 Tab., 2 Anh.; Stuttgart.
- Dünkel, H. & Vath, U. 1990. Ein vollständiges Profil des Muschelkalks (Mitteltrias) der Dransfelder Hochfläche, SW Göttingen (Süd-niedersachsen). *Geologisches Jahrbuch Hessen* **118**: 87-126, 6 Abb., 3 Tab., 3 Taf.; Wiesbaden.
- Ernst, R. & Löffler, T. 1993. Crinoiden aus dem Unteren Muschelkalk (Anis) Süd-niedersachsens. [In:] Hagdorn, H. & Seilacher, A. (Hrsg.): Muschelkalk. Schöntaler

- Symposium 1991. *Sonderbände der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg* **2**: 223-233, 12 Abb.; Korb (Goldschneck).
- Falk, H. & Mayer, E. 1997. Concerning bay-Salt and peri-Chelate Formation of Hydroxyphenanthroperylene Quinones (Fringelites). *Monatshefte für Chemie* **128**: 353-360; Wien u. a.
- Hagdorn, H. & Simon, T. 1983. Ein Hartgrund im Unteren Muschelkalk von Göttingen. *Aufschluss* **34**: 255-263, 6 Abb.; Heidelberg.
- Hagdorn, H.; Horn, M. & Simon, T. 1993. Vorschläge für eine lithostratigraphische Gliederung und Nomenklatur des Muschelkalks in Deutschland. [In:] Hagdorn, H. & Seilacher, A. (Hrsg.): Muschelkalk. Schöntaler Symposium 1991. *Sonderbände der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg* **2**: 39-46, 1 Tab.; Korb (Goldschneck).
- Hagdorn, H. 1995. Die Seeigel des Germanischen Oberen Muschelkalks. *Geologisch-paläontologische Mitteilungen Innsbruck* **20**: 245-281; Innsbruck.
- Hagdorn, H. & Schulz, M. 1996. Echinodermen-Konservatlagerstätten im Unteren Muschelkalk Ost Hessens, 1. Die Bimbacher Seelilienbank von Großenlüder-Bimbach. *Geologisches Jahrbuch Hessen* **124**: 97-122, 16 Abb., 4 Tab.; Wiesbaden.
- Hagdorn, H. 2004. *Cassianocrinus varians* (Münster, 1841) aus der Cassian-Formation (Trias, Oberladin/Unterkarn) der Dolomiten. – ein Bindeglied zwischen Encrinidae und Traumatocrinidae (Crinoidea, Articulata). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien (A: Mineralogie, Petrologie, Geologie, Paläontologie, Archäozoologie, Anthropologie, Prähistorie)* **105**: 231-255, 5 Abb., 2 Taf.; Wien.
- Hess, H. 1965. Trias-Ophiuren aus Deutschland, England, Italien und Spanien. *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie* **5**: 151-177, 20 Abb., 4 Taf.; München.
- Kramm, E. 1994. Feinstratigraphie und Zyklengliederung im Unteren Muschelkalk (Trias, Anis) der Rhön (Mitteldeutschland). *Beiträge zur Naturkunde in Osthessen* **22**: 3-21, 5 Abb.; Petersberg.
- Lukas, V. 1991. Die Terebratel-Bänke (Unterer Muschelkalk, Trias) in Hessen – ein Abbild kurzzeitiger Faziesänderungen im westlichen Germanischen Becken. *Geologisches Jahrbuch Hessen* **119**: 119-175, 11 Abb., 1 Tab., 3 Taf.; Wiesbaden.

**Material:** alle abgebildeten Fundstücke befinden sich in der Sammlung Bielert-Göttingen [SBG].

---

## Sedimentpräferenz epibenthischer Ophiuren – eine verhaltens-ökologische Untersuchung [Vortrag]

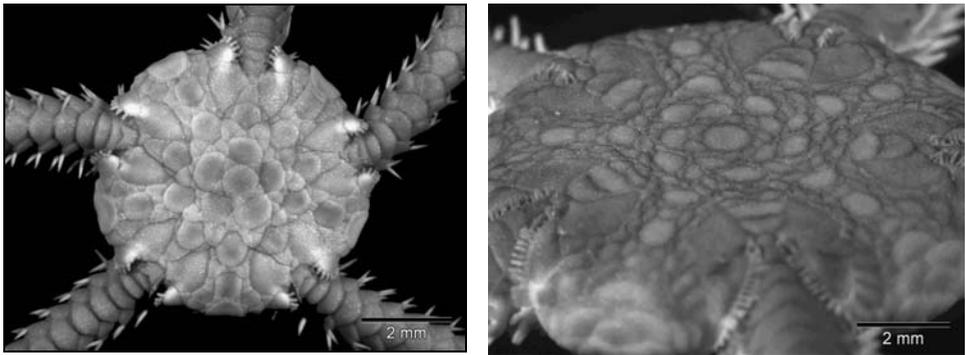
Karin Boos

*Biologische Anstalt Helgoland, Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Helgoland, Germany; E-mail: kboos@awi-bremerhaven.de*

Die starke Präsenz der Ophiuren und deren Verteilung auf den unterschiedlichsten Substrattypen spiegelt den Erfolg dieser Gruppe innerhalb der Echinodermen

wider. Dieser liegt unter anderem in den vielfältigen Lebensweisen, Ernährungsmechanismen und Verteidigungsstrategien begründet.

Im Rahmen einer Bestandsaufnahme wurde die Verteilung und Abundanz der Ophiuren auf unterschiedlichen Weichböden vor Helgoland (Deutsche Bucht) untersucht. Um die Verteilungsmuster im Freiland zu erklären, wurde in experimenteller Arbeit die Präferenz der nahe verwandten Arten *Ophiura albida* und *Ophiura ophiura* für unterschiedliche Korngrößen getestet. Mögliche zu Grunde liegende Mechanismen der Sedimentpräferenz wurden in Experimenten zur Ernährung und zum Räuberschutzverhalten untersucht.



**Abb. 1** Epibenthische Ophiuren; links *Ophiura albida*, rechts *Ophiura ophiura*.

Für *Ophiura albida* konnte experimentell eine Präferenz für feines Substrat ermittelt werden. *Ophiura ophiura* hingegen zeigte keine deutliche Präferenz für einen der angebotenen Sedimenttypen. Die experimentellen Beobachtungen bestätigten die Verteilung der Tiere auf den verschiedenen Substraten im Freiland. Die ökologische Bedeutung der ermittelten Sedimentpräferenzen liegt möglicherweise in verschiedenen Ernährungsmechanismen sowie dem unterschiedlichen Räuberschutzverhalten begründet. *Ophiura albida* ernährt sich zu einem sehr großen Teil als Substratfresser und gräbt sich zum Schutz vor Räubern in (feines) Sediment ein. *Ophiura ophiura* ist vornehmlich ein Räuber kleiner benthischer Organismen und flüchtet bei Gefahr schnell über die Sedimentoberfläche.

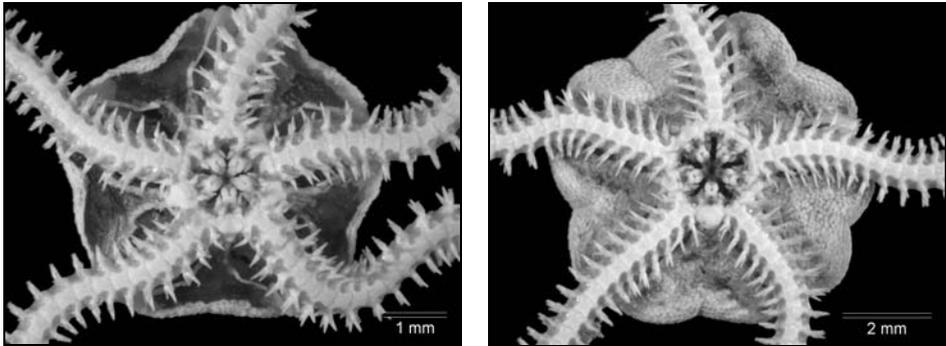
---

### Eine morphologische Variation des Schlangensterne *Amphiura filiformis* (Müller, 1776) [Poster]

Karin Boos

Biologische Anstalt Helgoland, Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Helgoland, Germany; E-mail: kboos@awi-bremerhaven.de

Die Art *Amphiura filiformis* wird als morphologisch sehr stabil beschrieben. Außer dem veränderten Gattungsnamen *Asterias*, der ursprünglich allen Schlangensternen zugeordnet wurde, weist diese Art keine weiteren Synonyme auf, was auf hohe morphologische Kontinuität hinweist.



**Abb. 1** Oralansicht von *Amphiura filiformis* (Müller, 1776); links = nackte Ventralseite, rechts = beschuppte Ventralseite.

Im Rahmen einer Bestandsaufnahme vor Helgoland (Deutsche Bucht) wurden auf schlickigem Feinsand Individuen der Art *Amphiura filiformis* mit einer bisher kaum beschriebenen morphologischen Besonderheit gefunden. Diese Tiere weisen eine starke Beschuppung der gewöhnlichen nackten Ventralseite auf. Ob es sich hierbei um eine intraspezifische Variation handelt oder möglicherweise um eine Hybridisierung mit der amphiuriden Art *Acrocnida brachiata*, kann zu diesem Zeitpunkt nicht gesagt werden.

---

### **Comparative phylogeography and population genetics of the Indo-Pacific marine invertebrates *Linckia laevigata* (Echinodermata) and *Leucetta ,chagosensis'* (Porifera) – state of knowledge and future prospects [Poster]**

Laura S. Epp & Gert Wörheide

Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany; E-mail: gert.woerheide@geo.uni-goettingen.de

The genetic structure of marine populations and the microevolutionary processes leading to speciation are as yet poorly understood. The calcareous sponge *Leucetta 'chagosensis'* and the sea-star *Linckia laevigata* have been used as model species in a number of studies investigating population genetics and phylogeographic structure of Indo-Pacific coral reef organisms. These two widely distributed taxa share a

common range but whereas the dispersal capability of the viviparous *L. 'chagosensis'* is limited due to its short pelagic larval phase, the oviparous *L. laevigata* has a 28-day larval phase and is considered a high-dispersal species. Studies of *Leucetta 'chagosensis'* based on ribosomal DNA (ITS and partial 28S rDNA sequence types) and a single-copy nuclear intron have revealed phylogeographic structure of populations throughout the Indo-Pacific and have permitted inferences about historical processes shaping this structure. In accordance with its high dispersal capability, *Linckia laevigata* has shown less structure in population genetic studies using allozymes and mitochondrial DNA, even though differentiation has been revealed on a large scale (i. e. between the Indian and Pacific Oceans). We have developed several new single-copy nuclear markers which we will apply to investigate a large collection of samples from both taxa to allow for a comparative multi-locus approach. Comparative analyses over the entire range of these taxa promise to generate new insights into microevolutionary patterns in these marine invertebrates and can reveal deep phylogeographic breaks that are not species-specific, enabling determination of the degree of habitat connectivity. A comparative approach will also allow an assessment of the relative effects of historical, geogenic (tectonics, sea-level fluctuation) and contemporary, ecological (larval dispersal) factors responsible for genetic diversity and speciation in the Indo-Pacific. Knowledge of habitat connectivity, species' histories and the recognition of genetically divergent areas will also aid in developing efficient strategies for the conservation of coral reefs.

---

## **Anagenese und Phylogenese: Evolutionsgeschichtliche Position der Echinodermen** [Vortrag]

Michael Gudo

Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt/M., Germany; E-mail: michael.gudo@senckenberg.de

Phylogenetische Untersuchungen liefern in der Regel zwei Ergebnisse: eine Darstellung der Verwandtschaftsverhältnisse (Genealogie) der untersuchten Gruppen und eine anagenetische Hypothese über die evolutionsgeschichtliche Gruppenzusammengehörigkeit. Solange man sich innerhalb eines Monophylums befindet ist die anagenetische Hypothese, die implizit in jedem Phylogramm enthalten ist, ohne weitere Bedeutung, schon aber wenn möglicherweise Konvergenzen vorliegen ist eine genauere Betrachtung der anagenetischen Hypothese von Bedeutung.

Neueste Ergebnisse molekularbiologischer Untersuchungen führten in den letzten Jahren dazu, daß das Tierreich eine grundlegend neue Sortierung erfahren hat. Es wurden nicht nur klassische Gruppierungen, wie die Protostomier oder die Articulata, in Frage gestellt, es kam auch innerhalb einzelner Gruppen (insbesondere innerhalb der Deuterostomier) zu folgenschweren Neusortierungen, für die es derzeit keinerlei morphologische Unterstützung zu geben scheint.

Tatsächlich geht es bei den angesprochenen Ergebnissen der sogenannten „New Animal Phylogeny“ um die Frage nach dem Körperaufbau des Ur-Bilateriers bzw. des Ur-Deuterostomiers. Den molekularen Ergebnissen zufolge stehen metamere Vorläufer an der Basis; von diesen entwickelten sich zunächst chordatenartige Formen, von denen dann die Hemichordaten und schließlich die Echinodermen abzweigen. Es wurde die alte, bereits von Metschnikoff (1881) geäußerte Vermutung bestätigt, daß Hemichordaten und Echinodermen in eine gemeinsame Abstammungsgruppe, die Ambulacrariier zusammenzufassen sind. Den klassischen Annahmen zufolge wird hierdurch der Stammbaum der Tiere regelrecht auf den Kopf gestellt.

Da molekulare Stammbäume, ebenso wie merkmalsorientierte Dendrogramme keinerlei Information über die Körperkonstruktionen der Vorläufer, über die bautechnischen Umwandlungen einer Vorläuferkonstruktion und über die Lesrichtung eines anagenetischen Szenarios geben können, wird die Ambulacrariier-Chordata-Hypothese anhand eines konstruktionsmorphologisch rekonstruierten Evolutionsszenarios überprüft. Es wird gezeigt, wie die Vorläuferkonstruktionen gebaut waren, und welche bautechnischen Umwandlungen sie im Laufe der Evolution erfahren haben. Es wird somit ein konstruktionsmorphologisch begründetes Evolutionszenario für die Deuterostomier angegeben, in welchem die Echinodermen eine abgeleitete Position einnehmen und die Ambulacrariier-Chordata-Hypothese der „New Animal Phylogeny“ bestätigt wird.

---

## **Evolution der Coelomraumanordnung der Echinodermen** [Poster]

Michael Gudo

*Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt/M., Germany; E-mail: michael.gudo@senckenberg.de*

Heutige Echinodermen weisen ein kompliziertes miteinander verschachteltes Coelomsystem auf. Embryologisch lassen sich drei paarige Coelomräume (Procoel, Mesocoel, Metacoel) identifizieren, von denen nur ein Teil beim Adulttier erhalten bleibt. So werden das rechte Protoel und das rechte Mesocoel zwar angelegt, dann aber vollständig abgebaut. Linkes Protoel und linkes Mesocoel werden zum Axocoel bzw. Hydrocoel. Das linke und rechte Metacoel bilden das Somatocoel sowie die parallel zum Ambulacralsystem verlaufenden Somatocoel-Kanäle.

Obwohl davon auszugehen ist, daß die Embryonalentwicklungen der heutigen Echinodermen und Hemichordaten hochgradige Optimierungen zeigen, die wohl kaum evolutionsgeschichtliche Transformationen nachzeichnen, liefert die Beobachtung, dass sich Protoel, Mesocoel und Metacoel zu Axocoel, Hydrocoel und Somatocoel entwickeln, Hinweise, die in einem Evolutionsmodell Verwendung finden können. Dieser Vorläufer war ein enteropneusten- bzw. pterobranchierartiger Organismus der im vorderen Körperabschnitt eine klare Trennung des

Grabrüsselcoeloms gegen das Kragencoelom, sowie eine Trennung des Kragencoeloms gegen das Körpercoelom aufwies. Diese Trennflächen der hydraulischen Räume sind aus funktionellen Gründen notwendig, weil ansonsten keine peristaltischen Grabbewegungen möglich gewesen wären. Aus hydromechanischen Gründen ist anzunehmen, dass es eine weitere dissepimentartige Unterteilung des hinteren Körpercoeloms (Metacoels) hinter dem Kiemendarm gegeben hat, welche den Körper – und damit die Darmperistaltik – vom Kiemenapparat und den hier angesiedelten Gonaden funktionell abtrennt. Die Vorläufer der Echinodermen waren somit nicht trimer, sondern genau genommen ‘tetramer’ aufgebaut.

Betrachtet man die Coelomräume als Hydroskelette, welche die Kräfte der umgebenden Muskeln aufnehmen und weiterleiten, indem die Coelomfüllung verschoben wird, so ist auch einsichtig, dass während der evolutiven Veränderung diese Coelomräume nicht beliebig gewandelt werden können, sondern immer nur in einem funktionellen hydraulischen Rahmen, d. h. Coelome die als Hydrauliken funktionieren, können nur als Ganzes gewandelt werden.

Es wird ein Modell präsentiert, welches zeigt, wie die einzelnen Coelomräume eines enteropneustenartigen Vorläufers schrittweise in einer solchen Weise miteinander verschachtelt wurden, dass die heutige Situation der Coelomraum-anordnung der Echinodermen resultieren konnte. Hiervon ausgehend lassen sich auch Mutmaßungen über die Anordnung der Coelomräume bei fossilen Echinodermen treffen.

---

### **Kolonien der pelagischen Seelilie *Traumatocrinus* aus der obertriassischen Xiaowa-Formation von Guanling (Süd-China, Provinz Guizhou) [Vortrag]**

Hans Hagdorn<sup>1</sup>, Xiao-feng Wang<sup>2</sup>, Gerhard H. Bachmann<sup>3</sup>, Gilles Cuny<sup>4</sup>, Martin Sander<sup>5</sup> & Chuan-shang Wang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Muschelkalkmuseum Ingelfingen, Germany; E-mail: Encrinus@t-online.de

<sup>2</sup>Yichang Institute of Geology and Mineral Resources, Yichang, Hubei, Peoples Republic of China; E-mail: wxjfeng@public.yc.bb.cn

<sup>3</sup>Institut für Geologische Wissenschaften der Universität Halle-Wittenberg, Halle/S., Germany; E-mail: bachmann@geologie.uni-halle.de

<sup>4</sup>Geologisk Museum Kobenhavn, Denmark; E-mail: Gilles@savik.geomus.ku.dk

<sup>5</sup>Institut für Paläontologie der Universität Bonn, Bonn, Germany; E-mail: martin.sander@uni-bonn.de

### **Pelagische Seelilien**

Die meisten Seelilien lebten benthisch, denn Fixierung am Meeresboden, also stationäre Position, versorgt die Tiere bei mehr oder weniger konstantem Planktonstrom permanent mit Nahrung. Dabei richtet der Stiel die Tiere auf, so dass sie

ihren Filtrierapparat in geeignetem Niveau über dem Meeresboden für optimalen Fangerfolg positionieren können. Als passive Filtrierer sieben sie mit den Pinnulae geeignete Nahrungspartikel aus und transportieren sie über die Nahrungsrinne zum Mund. In manchen paläozoischen Riffhabitaten sind unterschiedliche Stockwerke (engl. „tier“) über dem Meeresboden jeweils durch bestimmte Crinoidenarten besetzt. Solche Crinoidengemeinschaften zeichnen sich durch hohe Diversität aus. Im Germanischen Oberen Muschelkalk (Trochitenkalk-Formation) sind die Stockwerke bis 1,50 m über dem Meeresboden dagegen innerartlich verteilt, denn hier kommt als einzige Art *Encrinus lilijiformis* vor (Hagdorn & Ockert 1993).

Pelagische Crinoiden (vgl. Seilacher & Hauff 2004, Hess im Druck) driften im Planktonstrom und müssen den Nachteil, der sich daraus für passives Filtrieren ergibt, durch morphologische Anpassung kompensieren. Allerdings erlaubt diese Lebensweise ihnen die Besiedelung von Habitaten unabhängig von den ökologischen Gegebenheiten am Meeresboden, also in höheren Wasserschichten auch über anoxischen oder dysaeroben Meeresböden. Dementsprechend finden sich ihre fossilen Reste auch unabhängig von der Lithofazies – und außerdem sind sie geographisch über weite Gebiete verbreitet. Schwarzschiefer und Plattenkalke bieten dann optimale taphonomische Voraussetzungen für die Erhaltung vollständiger und artikulierter Skelette. Das gilt sowohl für die planktonischen Mikrocrinoiden als auch für die pseudoplanktonischen, an Treibhölzern fixierten Pentacrinitiden (Seilacher et al. 1968; Simms 1986, 1999; Hess 1999; Seilacher & Hauff 2004) und die Traumatocriniden, von denen erst seit kurzem bekannt ist, dass sie gleichfalls mit Treibhölzern drifteten (Hagdorn 2001, Hagdorn et al. 2002, Wang et al. im Druck). Pseudoplanktonische Crinoiden gehören zu den größten Invertebraten überhaupt, doch war ihre ökologische Nische nur in einem eng begrenzten Zeitfenster von ca. 50 Ma zwischen der basalen Obertrias (Karn) und dem ausgehenden Unterjura (Toarcium) besetzt (Hagdorn 2001).

Die ersten vollständigen *Traumatocrinus*-Kronen wurden von Mu (1949) aus Guizhou beschrieben und völlig richtig den Encriniden zugeordnet. Nachdem vor einigen Jahren Schwarzschieferplatten mit Traumatocriniden von dort erstmals nach Europa gelangten, ermöglicht es nun das Projekt „*The Carnian Guanling Biota of Guizhou, South China*“ ganze Kolonien in unterschiedlicher Größe dieser – trotz tethysweiter Verbreitung – bislang nur wenig bekannten Seelilie zu studieren und die Lebensform „Driften an Treibholzstämmen“ weiter zu untersuchen. Hier bietet sich der Vergleich mit den pseudoplanktonischen Pentacrinitiden des Posidonienschiefers vom Vorland der Schwäbischen Alb an. Die Gattung *Seiocrinus* ist jedoch schon seit der höheren Obertrias (Nor) belegt. Die Pentacrinitiden entwickelten sich aus den mitteltriassischen Holocriniden und vollzogen mit dem Habitatwandel vom benthischen zum pseudoplanktonischen Lebensstil einen Wandel ihrer Morphologie, der zum Wandel von den Encriniden zu den Traumatocriniden bemerkenswert konvergent verlief (Hagdorn 2004).

Die Seelilienkolonien werden in Schwarzschiefern aus mehreren Horizonten im unteren Member der Xiaowa-Formation gefunden, die ins untere Karn eingestuft

wird (Wang et al. in Vorb.). Zur Begleitfauna gehören Siphocriniden (auf einzelne, wenige Lagen beschränkt), Ammoniten, pseudoplanktonische Muscheln (*Daonella* sp., *Bivalvia* indet.), die gleichfalls häufig mit den Treibhölzern gefunden werden, seltener Holothuriensklerite und Conodonten. Fische sind ausgesprochen selten, häufiger dagegen Ichthyosaurier und Thalattosaurier; außerdem liegen wenige Funde gepanzerter Placodontier (Cyamodontoidea) vor (Wang et al. in Vorb.). Zweifelsfrei benthische Invertebraten fehlen, jedoch kommen benthische Brachiopoden in der unterlagernden Zhuganpo-Formation vor.

### **Stiel und Haftorgan von *Traumatocrinus***

Die durch die Fossilienbauern von Guanling seit 2002 freigelegten und geborgenen Großkolonien zeigen, dass die Stiele dieser Seelilie bis zu 11 m Länge erreichen. Dabei sind Dicke und Länge des Stiels nicht direkt korreliert, d. h. es gibt sehr lange und dabei durchgängig relativ dünne Stiele (Durchmesser ca. 7 mm bei ca. 11 m Länge) und über 12 mm dicke Stiele, die vergleichsweise kurz sein können (1–2 m), aber auch bis über 8 m erreichen. An den Kronen dieser Individuen ließen sich keine signifikant unterschiedlichen Merkmale feststellen, die auf eine artliche Differenzierung hinweisen würden. Wir fassen deshalb alle in der Xiaowa-Formation gefundenen *Traumatocrinus* als Vertreter einer einzigen Art auf, nämlich *Traumatocrinus caudex*. Diese war 1866 von Dittmar aufgrund von Stielstücken aus karnischen Hallstätter Kalken des Salzkammergutes beschrieben worden, jedoch wegen der auffälligen Poren im Stiel von ihm als *Porocrinus* benannt; leider musste dieser sprechende Name später wegen Präokkupation durch *Traumatocrinus* ersetzt werden (Wöhrmann 1889).

Die Poren sind Öffnungen von Kanälen (Fossulae), die zwischen den Stielgliedern verlaufen (Klikushin 1983) und in ein System von Längskanälen (Tubuli) einmünden, die parallel zum Zentralkanal den proximalen und mesialen Stiel durchlaufen. Wir nehmen an, dass durch die Tubuli Stränge von mutabilem Collagen („catch connective tissue“) verliefen, die den Stiel zum einen vor Torsion bewahrten, ihn zum anderen wechselnd versteifen und erschlaffen lassen konnten (Birenheide & Motokawa 1999). Maximale Dicke erreicht der *Traumatocrinus*-Stiel bei adulten Individuen im primären Wachstumsbereich direkt unter der Stielgrube und dann wieder – durch sekundäres Dickenwachstum im äußerst distal gelegenen Bereich nahe dem Haftorgan.

Als Haftorgan fungiert der distale Stielbereich, wo sich um die Tubuli zirrenartig gegliederte, z. T. anastomosierende, zum Substrat ausgerichtete Auswüchse bilden, deren Facetten multiradiäre Artikulationsmuster zeigen. Diese Wurzelzirren inkrustieren ihr Substrat und dringen in Spalten und Risse ein, um dem Tier eine feste und persistente Fixierung zu sichern, denn bei Stielbruch sinkt eine pelagische Seelilie ab und ist dann in anaeroben oder dysaeroben bodennahen Schichten verloren. Dieses Anheftungsmuster unterscheidet sich von dem aus einem einzigen

Sklerit bestehenden, meist diskoiden Haftorgan der ancestralen Encriniden (Hagdorn 1978). Die Wurzelzirren von *Traumatocrinus* konnten dagegen durch Verzweigung und Verlängerung oder durch Einbeziehung von proximal anschließenden Stielbereichen eine mögliche gelockerte Fixierung am Substrat wieder festigen und damit persistente Anheftung gewährleisten. Angewitterte *Traumatocrinus*-Stiele zeigen, dass die distalen Tubuli von einem andersartigen Stereom umgeben waren. Die Fixierung am Holz war jedoch starr – im Gegensatz zur flexiblen Fixierung durch echte Zirren bei den Pentacriniden (Seilacher et al. 1968, Hess 1999, Simms 1999, Seilacher & Hauff 2004).

Die detaillierte Beschreibung und Abbildung der *Traumatocrinus*-Stiele und der Haftorgane bleibt einer gesonderten Arbeit vorbehalten.

### ***Traumatocrinus*-Kolonien**

Am Aufschluss Walonggong, dem „Hügel, wo der Drache schläft“, wurden auf zwei bzw. drei Niveaus *Traumatocrinus*-Kolonien freigelegt (H1, H1a, H2). Auch darüber finden sich noch weitere Niveaus mit Seelilienkolonien, die jedoch zur Zeit nur im Anschnitt am Schichtstoß zu sehen sind (H3, H4).

#### **Kolonie A**

**Beschreibung:** Auf der tiefsten freigelegten Schichtfläche (H1) liegt ein großes, mit Crinoiden besetztes Treibholz, das in situ untersucht werden konnte, aber noch nicht präpariert ist und deshalb einige Fragen offen lässt (Abb. 1). Der stark komprimierte, gagatisierte Stamm misst 330 x 27 cm und ist mit seiner Längsachse in NNW–SSE-Richtung eingebettet. Daonellen oder andere Muscheln als Aufsiedler wurden nicht beobachtet. Auf der ganzen Schichtfläche liegen überhaupt nur wenige Individuen von *Daonella* sp. und *Protrachyceras*. An beiden Enden des Stammes sind *Traumatocrinus* von unterschiedlicher Stiellänge fixiert; im mittleren Bereich des Stammes fehlen Crinoiden dagegen offensichtlich ganz. Die Stiele haben durchweg Dicken von < 10 mm. Vom NNW-Ende des Holzes gehen mindestens 35 Stiele ab, von denen allerdings die meisten unter der auf die Schichtfläche gebauten Hütte verschwinden, weshalb ihr proximaler Abschnitt und die Kronen nicht zugänglich sind. Die innerhalb der Hütte freigelegte Schichtfläche (H1a) scheint etwas tiefer oder höher zu liegen, zeigt jedoch gleichfalls eine *Traumatocrinus*-Kolonie. Der W von dem Holz anschließende Teil der Schichtfläche ist noch nicht freigelegt; dort können weitere Crinoiden liegen.



**Abb. 1** Kolonie A.  
Das Treibholz ist gagatisiert  
und stark komprimiert (**a**). Es  
wurde zum Schutz wieder  
zugedeckt, bevor der Verlauf  
der *Traumatocrinus*-Stiele mit  
Kreide angezeichnet wurde  
(**b**). Links im Bild das NNW-  
Ende des Holzes.

Bei den meisten Individuen sind die Kronen, sofern überhaupt vorhanden, auf der Schichtoberseite weitgehend oder völlig disartikuliert, wobei zahlreiche Sklerite als Haufwerk um das proximale Stielende liegen. Auf ihrer eingebetteten Unterseite sind diese Kronen besser erhalten; ähnliche Beobachtungen liegen bereits von Einzelexemplaren vor (Hagdorn 1998). Von einigen Individuen konnten überhaupt keine isolierten Kronensklerite mehr festgestellt werden; hier zeigt nur noch die Spazierstock-Krümmung das proximale Stielende an.

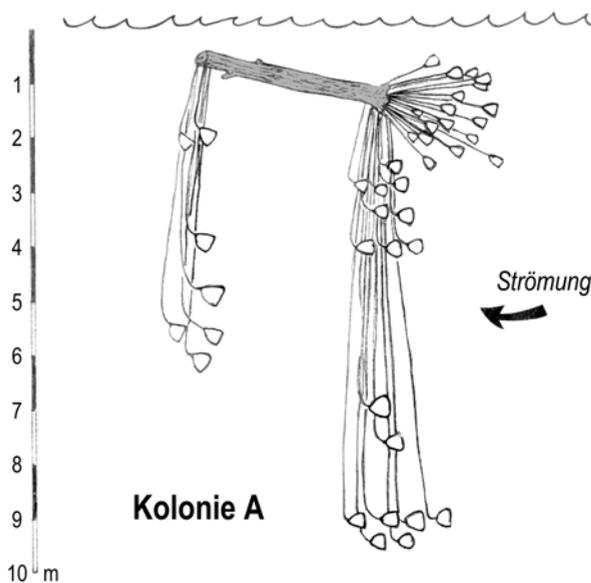
Soweit sich die Lage der Krone ermitteln lässt, kommen sowohl Seitenlagen vor als auch Einbettung mit der Kelchdecke nach unten und radial ausgebreiteten Armen. Leider ist die Schichtfläche an der Stelle, wo die Kronen der längsten Individuen vom NNW-Ende des Holzes liegen müssten, nicht mehr vorhanden. Diese langstieligen Individuen bilden eng aneinander liegende, in sich mehrfach verdrehte Bündel. Die vermutlich eher kurzstieligen Individuen am NNW-Ende des Holzes divergieren dagegen radial. Folgende Messdaten wurden gewonnen:

NNW-Ende des Holzes mit Bündel von ca. 35 Individuen	Entfernung vom Holz	SSE-Ende des Holzes mit Bündel von ca. 10 Individuen	Entfernung vom Holz
1 Krone	~ 90–100 cm	1 (2?) Kronen	~ 150 cm
3 Kronen	~ 130 cm	1 Krone	~ 310 cm
1 Krone	~ 170 cm	1 Krone	~ 400 cm
1 Krone	~ 190 cm	2 Kronen	~ 480 cm
3 Kronen	~ 250–260 cm	1 Krone	~ 510 cm
1 Krone	~ 540 cm		
1 Krone	~ 610 cm		
6 Kronen	> 740 cm		

Zwischen den beiden vom Holz nach NE gerichteten Stielbündeln liegt ein isoliertes Bündel von sechs weiteren, kurzstieligen Individuen, von denen jedoch nur eines mit Krone erhalten ist; die anderen wurden ohne Kronen eingebettet. Diese Individuen wurzelten dicht beieinander, doch ist von ihrem Substrat nichts erhalten.

**Interpretation:** Das nach NNW gerichtete Stammende trägt einen stärkeren Bewuchs und hatte demnach weniger Auftrieb. Es wird deshalb angenommen, dass der Stamm nicht horizontal im Wasser lag, sondern dass sein stärker beschwertes Ende schräg nach unten hieng. Unter dieser Prämisse zeigen Längen und Lagebeziehungen der Stiele, dass die Seelilien mit ihren Kronen in unterschiedliche Wasserschichten reichten, also in unterschiedlichen Tiefen Plankton filterten (Abb. 2). Demnach differenzierte sich das Längenwachstum der *Traumatocrinus*-Stiele innerhalb einer Kolonie nach der Verfügbarkeit solcher Wasser-

schichten, die noch nicht durchfiltert wurden. Es bildeten sich also – entsprechend wie bei benthischen Crinoiden-Vergesellschaftungen – unterschiedliche Stockwerke („tier“) heraus. Die Individuen einer Kolonie konkurrierten also nicht untereinander, wie wenn sie in einem einzigen Stockwerk filtern würden. Die Bewuchsmuster der Stämme zeigen, dass Individuen mit kurzen, steifen Stielen von ihrem Substrat auch nach oben gerichtet sein konnten. Der am proximalen Ende spazierstockartig eingekrümmte Stiel war wohl flexibel und diente dazu die Kronen mit dem Filterapparat so zum Planktonstrom zu orientieren, dass der Filtriererfolg optimal war.



**Abb. 2** Rekonstruktion von Kolonie A mit unterschiedlich langen Stielen. Bei Schräglage des Holzes im Wasser entsprechend seiner Crinoiden-Auflast reichen die unterschiedlich langen Individuen mit ihren Kronen in verschiedene Wasserschichten.

Von solchen Kolonien brachen offenbar immer wieder kleinere Gruppen von Seelilien weg, wenn sich ihre Haftorgane vom Substrat lösten, und sanken zum Meeresboden. Zahlreiche Belege für solche Crinoiden-Cluster ohne zugehöriges Treibholz liegen in den Sammlungen in Guanling und Yichang.

Die Seelilien mussten ohne Sedimentbedeckung eine Zeitlang am Meeresboden gelegen haben, denn auf der nach oben weisenden Seite setzt, beginnend bei den Armen, der Zerfall der Kronen ein. Anzeichen für Verdriftung von Skleriten durch Strömung konnten wir nicht feststellen, allenfalls für eine gewisse Auswaschung. Ähnlich selektiver Zerfall und „winnowing“ der „Oberseite“ im Vergleich zur weitgehend artikulierten „Unterseite“ wurde von Simms (1989) an *Pentacrinites*-Kronen aus den Schwarzschiefern des südenglischen Sinemurium beobachtet. Präparatoren von *Seirocrinus*-Kolonien aus dem schwäbischen Posidonienschiefer wissen seit langem, dass die Liegendseite der Kronen besser erhalten ist, und präparieren die Funde deshalb von unten.

### Kolonie B

**Beschreibung:** Am E-Rand der Schichtfläche liegt ein weiteres, kleines, flach gedrücktes Treibholz von 54 cm Länge und 13–16 cm Breite mit seiner Längsachse in ENE–WSW-Richtung, an dem mehrere stark zerfallene *Traumatocrinen* von wenigen Dezimetern Länge fixiert waren. Ihre Stiele sind ca. 3 mm dick und zeigen keine einheitliche Richtung, sondern sind in mehr oder weniger lange Pluricolumnalia zerlegt, die das Holz wirr umlagern. Auch die zugehörigen Kronen sind weitgehend zerfallen. Der wegen einer Kluft sehr ungünstige Erhaltungszustand erlaubt keine weiteren Aussagen.

**Interpretation:** Dieses Stück zeigt – wie auch mehrere isoliert gesammelte Kolonien mit jugendlichen Individuen, dass zwar auch ausgesprochen kleine Treibholzstücke den *Traumatocrinus*-Larven als Ankerplatz dienten, dass das Holz sie jedoch nicht lange tragen konnte, sondern beim Heranwachsen der Kolonie mitsamt der schwerer werdenden Fracht absank. Der starke Zerfall der Seelilien aus Kolonie B lässt darauf schließen, dass sie nicht gleich mit Sediment bedeckt wurde, sondern eine Zeitlang am Meeresboden dem Zerfall preisgegeben war.

Diese Befunde sprechen gegen einen tiefgründig suppig-weichen Meeresboden. Die hell–dunkel-Lamination des Schwarzschiefers legt dagegen nahe, dass die Sedimentoberfläche durch Bakterienmatten stabilisiert war, welche die Seelilien nicht tiefer einsinken ließen.

Diesen kleinen Hölzern (vgl. Abb. 3) ist zu verdanken, dass von *Traumatocrinus* überhaupt juvenile Stadien bekannt sind, denn größere Stämme drifteten nach der Besiedelung so lange, bis die Tiere herangewachsen waren.

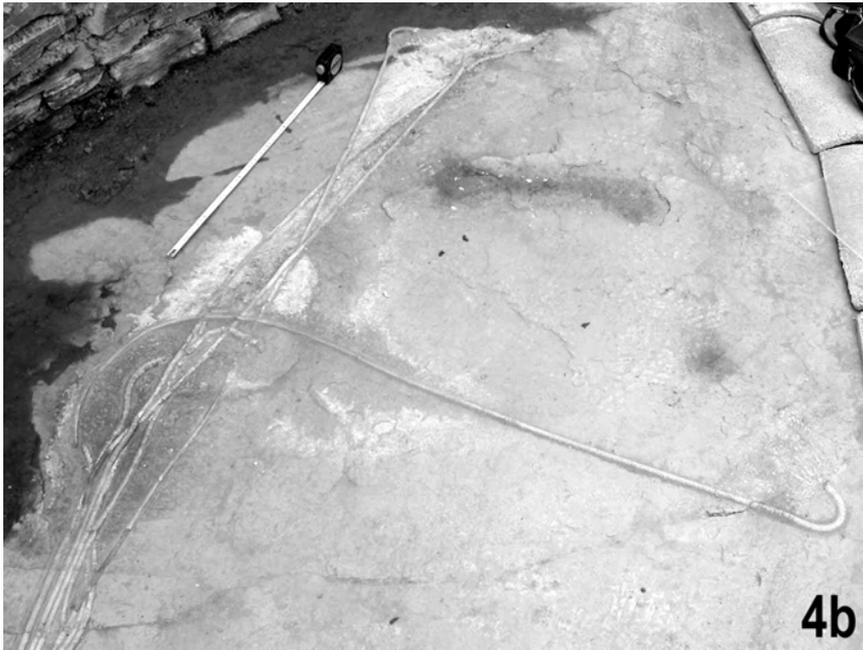


**Abb. 3** Kolonie weniger juveniler Individuen auf einem kleinen Treibholz, das nur kurze Zeit Auftrieb geben konnte [IGMRY].

### Kolonie C

**Beschreibung:** Wenige Meter weiter nach NW, unter dem Dach einer Hütte, liegt dicht bei zwei großen Ichthyosauriern, ein weiteres Bündel von Traumatocrinen, allerdings ohne Treibholz (Abb. 4). Diese Kolonie C liegt wohl nur wenige cm unter oder über dem Niveau von Kolonie A, möglicherweise auch auf derselben Schichtfläche (H1a). Während alle Individuen von Kolonie A mit fast schnurgerade ausgerichteten Stielen eingebettet wurden, sind die Stiele in Kolonie B im distalen und mittleren Bereich stark gekrümmt. Das in sich stark verdrehte Bündel liegt mit seiner Hauptachse in E–W-Richtung und ist ca. 370 cm breit. Es lassen sich zwei Größenordnungen unterscheiden: Stiele mit Dicken von ca. 9 mm und Stiele mit ca. 5 mm. Wegen der Verdrehung lassen sich einzelne Stiele nicht eindeutig durchverfolgen; deshalb lässt sich die Länge der Stiele nur auf ca. 3–4 m schätzen. Ihr distaler und mittlerer Abschnitt ist – vor allem im Bereich der Schlaufen mit der stärksten Krümmung – in mehr oder weniger lange Pluricolumnalia zerfallen, die jedoch kaum seitlich verlagert wurden. Erst die nach W gerichteten proximalen Stielenden sind annähernd gerade und biegen direkt unter der Krone in der üblichen Spazierstockform um. Quer zu dem Bündel – liegt in N–S-Richtung der Abdruck eines gleichfalls stark gekrümmten Einzelstieles von mindestens 850 cm Länge, dessen Krone fehlt. Er läuft nach S ungefähr auf das NNW-Ende des Holzes von Kolonie A zu und könnte zu ihr gehören.

**Interpretation:** Offensichtlich sind diese Seelilien von ihrem Floß abgefallen und ohne dieses zum Meeresboden abgesunken. Das Fehlen von Haftorganen weist in diesem Fall aber auf Bruch des Stiels, wohl in der Nähe der Fixierung. Die starke Krümmung zeigt, dass nicht alle Traumatocrinen am Meeresboden mit durchweg starren, langgestreckten Stielen ankamen, sondern dass der Stiel auch in flexiblem Zustand eingebettet werden konnte. Diese unterschiedlichen Einbettungsformen legen den Schluss nahe, dass durch die Tubuli im Traumatocriniden-Stiel Ligamente aus mutabilem Collagen verliefen, welche den Stiel je nach Erfordernis versteifen oder erschlaffen lassen konnten. Die Einbettungslage würde dann anzeigen, in welchem Stadium sich das Bindegewebe im Stiel zum Zeitpunkt der Einbettung befand. Nur im äußersten distalen Stielbereich nahe dem Haftorgan wurden bei adulten Individuen keine Tubuli mehr beobachtet; hier dürfte der Stiel stets starr gewesen sein, um die einzelnen Tiere radial vom Treibholz weg zu orientieren und auf Distanz zu halten. Auch bei *Seirocrinus* sind die proximalen Abschnitte des Stiels weniger flexibel als die mittleren und distalen (Seilacher et al. 1968).



**Abb. 4** Kolonie *C. flexibel* eingebettete, distale Stiele, deren Zerfall bereits eingesetzt hat **(a)**. Gerade gestreckte proximale Stiele mit Spazierstockkrümmung, Kronen in fortgeschrittenem Zerfallsstadium **(b)**.

## Kolonie D

**Beschreibung:** 33 cm über H1 wurde im W daran anschließend eine Schichtfläche (H2) abgeräumt, auf der eine weitere *Traumatocrinus*-Kolonie liegt, wenige Meter entfernt von einem 180 cm langen Skelett eines Thalattosauriers, mit Längsachse in NE–SW-Richtung. Das 190 cm lange Treibholz zeigt wie Kolonie A an den Enden starken Crinoidenaufwuchs, während im Mittelabschnitt Crinoiden fehlen – jedenfalls beim derzeitigen Zustand der Freilegung nicht zu beobachten sind. Vom SW-Ende des stark komprimierten, zellig von Kalzitadern durchzogenen, gagatisierten Holzes strahlen mindestens 30 gerade, bis 80 cm lange Stiele radial nach E ab, mindestens 20 weitere Stiele nach W. Nur wenige der 3 bis 8 mm dicken Stiele enden mit der Krone; bei anderen könnte diese noch ganz im Sediment stecken. Vom NE-Ende des Holzes verlaufen ca. 10 Stiele nach W, wo sie in einer Wasserlache nicht mehr genau verfolgt werden konnten, ca. 5 weitere nach E, von denen einer gebogen ist und in der erhaltenen Krone endet.

**Interpretation:** Kolonie D bestätigt die Befunde von Kolonie A (und anderer mehr oder weniger vollständig geborgner Kolonien aus den Sammlungen in Guanling und Yichang), dass die Seelilienlarven sich offensichtlich bevorzugt an den Enden der Treibholzstämmen ansiedelten. Wir erklären diese Präferenz damit, dass Holz eine festere Anheftung gestattete als Borke. Die Pentacrinitiden *Seiocrinus* und *Pentacrinites* besetzten dagegen ihre Flöße über die ganze Länge; allerdings waren sie nicht wie *Traumatocrinus* mit einem durch Wurzelzirren verstärkten, aber doch weitgehend starren Haftorganen fixiert, sondern mit echten Zirren, die kontraktile Ligamentverbindungen hatten.

## Zusammenfassung, Schlussfolgerungen und offene Fragen

Die pseudoplanktonische Seelilie *Traumatocrinus caudex* aus dem Oberladin/Unterkarn Süd-Chinas war mit ihrem Wurzelzirren tragenden Haftorgan unflexibel an Treibhölzern unterschiedlicher Größe fixiert. Die Larven selektierten bei der Anheftung das frei liegende Holz an den Enden der Stämme. Steifigkeit des Stiels und radiales Wachstum weg von den Enden des Treibholzstammes verhinderten gegenseitige Behinderung von Individuen bis ca. 150 cm Länge. Einzelne Individuen in den Kolonien erreichten Stiellängen bis über 10 m. Durch intrakolonialen Wettbewerb konnten sie damit den Wasserkörper in großem Umkreis ihres Floßes effizient durchfiltern. Damit war *Traumatocrinus* – wie *Seiocrinus* – ein Schleppnetzfisher (Seilacher & Hauff 2004), der durch Langstieligkeit und Verlängerung der Nahrungsrinne mittels vermehrten Armteilungen den Nachteil des Planktonfischens mit dem Nahrungsstrom kompensierte. Dieser Vorteil wirkt allerdings nur, solange das Floß in den oberen Wasserschichten unter Winddrift schneller treibt als sich die tieferen Wasserschichten bewegen, in denen die Crinoiden filtrieren. Der *Traumatocrinus*-Stiel konnte vermutlich sehr schnell durch Neubildung von *Columnalia* wachsen und solche Niveaus im Wasserkörper erreichen,

die weniger stark durchfiltert waren. Die Orientierung der Seelilien weg vom Holz hing von der Verteilung der Fracht auf dem Floß ab. Diese änderte sich im Lauf des Wachstums einer Kolonie vermutlich ständig.

Die Individuen einzelner Kolonien sind nach Stieldicke und Kronengröße jeweils ungefähr gleich; die Besiedelung der Treibholzflöße mit *Traumatocrinus*-Larven erfolgte demnach wohl in der Regel mit einem Male. Traumatocrinen, die sich auf sehr kleinen Hölzern ansiedelten, überfrachteten die Flöße beim Heranwachsen bald und verursachten ihr schnelles Absinken. Deshalb finden sich auf kleinen Hölzern ausschließlich juvenile Individuen. Einzelne Gruppen von Seelilien lösten sich gelegentlich von ihrem Substrat und sanken zum Meeresboden.

Die Tubuli im proximalen und mittleren Stielabschnitt erlaubten wechselndes Versteifen bzw. Erschlaffen des Stiels. Der Fossilbefund zeigt die Einbettung von *Traumatocrinus*-Kolonien in beiden Formen. In der Regel liegt jedoch der proximale Stiel bis auf den letzten, spazierstockartig eingekrümmten Abschnitt schnurgerade im Gestein. Die Spazierstockkrümmung erlaubte es der Seelilie den Filtrierfächer optimal zum Planktonstrom zu orientieren.

Die Neufunde gestatten keine Aussagen darüber, wie lange ein Holz im Meerwasser driftete. Da Bohrmuscheln in Trias und Unterjura noch fehlen, wird die Driftdauer i.W. durch die Auflast von Crinoiden und anderen Inkrustierern und durch Vollsaugen des Holzes mit Wasser limitiert. Auch die Größe einzelner Seelilien erlaubt nur Spekulationen, denn es ist völlig offen, wie schnell die *Traumatocrinus*-Stiele wuchsen. Die intrakolonialen Längenunterschiede, die hier als Reaktionen einzelner Individuen auf stark durchfilterte und deshalb planktonarme Wasserschichten interpretiert wurden, legen es nahe, dass die Tiere die Wachstumsraten ihrer Stiele steuern konnten.

Offen ist auch, wie lang die Treibhölzer zum Absinken benötigten. Die weitgehend artikuliert erhaltene Seelilie zeigt allerdings, dass die Zeit vom Eintauchen in anaerobe Wasserschichten bis zum Erreichen des Meeresbodens nur wenige Tage betragen haben kann, denn sonst wären ihre Skelette stärker zerfallen.

Auch über die Reproduktionsbiologie von *Traumatocrinus* kann man nur spekulieren. Diese Seelilie hat wahrscheinlich sehr große Menge von planktotrophen Larven produziert, denn diese mussten in der Weite des Meeres ein unbesetztes Holz finden um sich ansiedeln zu können (r-Strategie). Der Fossilbefund einheitlich großer Individuen in den Kolonien spricht jedenfalls nicht dafür, dass sich die Larven aus Folgegenerationen ohne planktonisches Driften bevorzugt auf dem Floß der Eltern niederließen (K-Strategie).

*Traumatocrinus caudex* ist an der Ladin/Karn-Grenze tethysweit verbreitet und kommt faziesunabhängig in roten Hallstätter Kalken, grauen Kalken, Tonsteinen und Schwarzschiefern vor (Kristan-Tollmann & Tollmann 1985, Hagdorn 1998). Die Tatsache, dass die Konservatlagerstätte in den Schwarzschiefern der Xiaowa-Formation von Guanling besonders viele, vollständige und gut erhaltene Trau-

matocrinen birgt, erklärt aber noch nicht, dass die Tiere dort auch bevorzugt lebten. Möglicherweise war die Bucht am SW-Rand der Yangtse-Plattform, an deren lebensfeindlichem Boden sich die Schwarzschiefer bildeten, nur eine überdimensionale Fossilfalle, aus der Treibholzflöße, einmal hineingeraten, nicht mehr ins offene Meer zurückdrifteten. Allerdings weist der Gehalt der Xiaowa-Formation an organischem Material auf hohe Planktonproduktion und damit günstige tropische Voraussetzungen für Filtrierer.

## Dank

H. H., G. B., G. C. und M. S. danken Wang Xiao-feng und seinem Team für die Einladung an dem Projekt mitzuarbeiten. Der Verwaltung des Guanling County (Provinz Guizhou) unter Mayor Wang Meng-zhou, die den Fossilenschutz koordiniert, danken wir für hervorragende Vorarbeit bei der Freilegung und Bergung von ganzen *Traumatocrinus*-Großkolonien und die Möglichkeit selbst im Gelände zu arbeiten. H. H. und M. S. danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die Gewährung von Reisemitteln.

## Literatur

- Birenheide, R. & Motokawa, T. 1999. Influence of K<sup>+</sup>-ions and neurotransmitters on stiffness and contraction of crinoid arm ligament. [In:] Candia Carnevali, M. D. & Bonasora, F. (Eds.): *Echinoderm Research 1998. Proceedings of the Fifth European Conference on Echinoderms, Milan/Italy/ 7-12 September 1998*: 53-54; Rotterdam & Brookfield (Balkema).
- Dittmar, A. v. 1866. Zur Fauna der Hallstätter Kalke. *Geognostisch-paläontologische Beiträge* **2**: 319-398, Taf. 12-20; München.
- Hagdorn, H. 1978. Muschel/Krinoiden-Bioherme im Oberen Muschelkalk (mo1, Anis) von Crailsheim und Schwäbisch Hall (Südwestdeutschland). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **156** (1): 31-86, 25 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
- Hagdorn, H. 1998. *Traumatocrinus*, eine lang verkannte Seelilie aus der Trias. *Fossilien* **15** (5): 269-275, 8 Abb.; Korb (Goldschneck).
- Hagdorn, H. 2001. *Traumatocrinus*, ein hoch spezialisierter Vertreter der Encrinida. [In:] Reich, M. & Hinz-Schallreuter, I. (Hrsg.): 1. Arbeitstreffen deutschsprachiger Echinodermenforscher, Greifswald, 11. bis 13. Mai 2001 – Arbeiten und Kurzfassungen der Vorträge und Poster. *Greifswalder Geowissenschaftliche Beiträge* **9**: 12-14, 2 Abb.; Greifswald.
- Hagdorn, H. 2004. *Cassianocrinus varians* (Münster, 1841) aus der Cassian-Formation (Trias, Oberladin/Unterkarn) der Dolomiten. – ein Bindeglied zwischen Encrinidae und Tarumatocrinidae (Crinoidea, Articulata). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien (A: Mineralogie, Petrologie, Geologie, Paläontologie, Archäozoologie, Anthropologie, Prähistorie)* **105**: 231-255, 5 Abb., 2 Taf.; Wien.
- Hagdorn, H.; Bachmann, G. H.; Cuny, C. & Wang, X. 2002. Paläoökologie und Taphonomie von *Traumatocrinus* aus dem Unterkarn von Guanling (Guizhou, Süd-China). [In:]

2. Treffen deutschsprachiger Echinodermologen. Programm und Abstracts, Museum für Naturkunde Berlin. 4-6; Berlin.

- Hagdorn, H. & Ockert, W. 1993. *Encrinurus lilijiformis* im Trochitenkalk Süddeutschlands. [In:] Hagdorn, H. & Seilacher, A. (Hrsg.): *Muschelkalk. Schöntaler Symposium 1991. Sonderbände der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg* 2: 245-260, 10 Abb.; Korb (Goldschnecke).
- Hess, H. 1999. Lower Jurassic *Posidonia* Shale of Southern Germany. [In:] Hess, H.; Ausich, W. I.; Brett, C. E. & Simms, M. J. (Eds.): *Fossil Crinoids*: 183-196, 12 Abb.; Cambridge (Cambridge University Press).
- Кликушин, В. Г. [Klikushin, V. G.; Klikušin, V. G.] 1983. О Триасовых криноидеях северного Афганистана. [О Triasovyh krinoideah severnogo Afganistana; Über triassische Crinoiden aus Nordafghanistan]. *Палеонтологический журнал [Palaeontologičeskij žurnal]* [1983] (2): 81-89, 4 Abb.; Москва [Moskva]. [engl. Übersetzung in *Paleontological Journal* 1983 (2): 82-90, 4 figs.; Washington, D.C.]
- Kristan-Tollmann, E. & Tollmann, A. 1985. Paleogeography of the European Tethys from Paleozoic to Mesozoic and the Triassic relations of the Eastern part of Tethys and Panthalassa. [In:] Nakazawa, K. & Dickins, J. M. (Eds.): *The Tethys – her paleogeography and paleobiofacies from Paleozoic to Mesozoic eras*: 3-22; Tokyo (Tokai University Press).
- Mu, A. T. 1949. On the discovery of the crown of *Traumatocrinus*. *Bulletin of the Geological Society of China [= Zhongguo-Dizhi-Xuehui-zhi]* 24: 85-92, 1 Abb., 2 Taf.; Beijing.
- Seilacher, A.; Drozdowski, G. & Haude, R. 1968. Form and Function of the Stem in a pseudoplanctonic crinoid (*Seirocrinus*). *Palaeontology* 11: 275-282, 3 Abb., 1 Taf.; London.
- Seilacher, A. & Hauff, R. B. 2004. Constructional morphology of pelagic crinoids. *Palaios* 19: 3-16, 12 Abb.; Tulsa, Okla.
- Simms, M. J. 1986. Contrasting lifestyles in Lower Jurassic crinoids: a comparison of benthic and pseudopelagic Isocrinida. *Palaeontology* 29: 475-493, 5 Abb., 1 Taf.; London.
- Simms, M. J. 1999. Pentacrinites from the Lower Jurassic of the Dorset Coast of Southern England. [In:] Hess, H.; Ausich, W. I.; Brett, C. E. & Simms, M. J. (Eds.): *Fossil Crinoids*: 177-182, 3 Abb.; Cambridge (Cambridge University Press).
- Wang, X.; Bachmann, G. H.; Chen, X.; Chen, L.; Cheng, L.; Cuny, G.; Hagdorn, H., Meng, F.; Sander, M. P.; Wang, C. & Xu, G. (in Vorb.): The Late Triassic black shales of Guanling (South China) – a unique marine reptile and pelagic crinoid lagerstätte.
- Wang, X.; Chen, X.; Chen, L.; Xu, G.; Wang, C. & Cheng, L. 2003. The Guanling biota – a unique “Fossilagerstätte” in the world. *Geology in China [= Zhongguo-dizhi: yuekan]* 30 (1): 20-35, 6 Abb., 4 Taf.; Beijing. [in Chinesisch mit engl. Abstract].
- Wang, C.; Wang, X.; Chen, X. & Chen, L. 2003. Restudy of the crinoids *Traumatocrinus* of the Guanling biota Guizhou. *Geological Bulletin of China* 22: 248-253, 2 Abb., 2 Taf.; Beijing. [in Chinesisch mit engl. Abstract].
- Wang, X.; Hagdorn, H. & Wang, C. (im Druck): Pseudoplanktonic lifestyle of the Triassic crinoid *Traumatocrinus* from Southwest China. *Letbaia*; London.
- Wöhrmann, S. 1889. Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raibler Schichten in den Nordtiroler und bayerischen Alpen. *Jahrbuch der Kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt* 39 (1/2): 181-258, Taf. 5-10; Wien.

## Seesterne aus der Oberkreide von Hannover (Campan; Misburg und Höver) [Vortrag]

Carsten Helm

*Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Hannover, Hannover, Germany; E-mail: helm@geowi.uni-hannover.de*

Campanzeitliche Ablagerungen streichen großräumig ost-südöstlich von Hannover entlang einer Salzstockstruktur im Bereich der Lehrter Westmulde aus. Aufgrund zahlreicher auflässiger und in Betrieb befindlicher Zementgruben (Misburg: mehrere Tagesaufschlüsse, u. a. „Teutonia Nord“ der Teutonia AG; Höver: Grube „Alemannia“ der Holcim AG) zählen sie zu den bedeutenden Campan-Vorkommen in Mitteleuropa. Durchgehend erschlossen ist die campanzeitliche Schichtenfolge vom tiefen Untercampan (*granulata/quadrata*-Zone, Höver) bis in das tiefere Obercampan (*minor/polyplocum*-Zone, Teutonia I). Sie repräsentiert küstenferne Ablagerungen, die als ungeschichtete Mergel (tiefes Untercampan) und vor allem als Kalk/Mergel-Rhythmite (tiefes Obercampan) ausgebildet sind.

Wie faziell ähnlich ausgebildete, benachbarte Vorkommen in Mitteleuropa (z. B. Schulz & Weitschat 1975, 1981; Jagt 2000) führen auch die Campan-Vorkommen von Hannover Seesternreste. Da Seesternskelette nach dem Tode des Tieres gewöhnlich disartikulieren, ist der fossile Bericht von Seesternen allgemein schlecht, was auch auf das Seestern-Material aus der hannoverschen Oberkreide zutrifft: Die Seesterne sind in einzelne Kalkplättchen zerfallen, die isoliert im Sediment überliefert sind. In der Regel besitzen nur die Randplatten eine Größe von mehreren Millimeter Durchmesser, so dass sie im Aufschluss überhaupt gefunden werden können. Solche isolierte Kalkplättchen, insbesondere Randplatten, kommen relativ häufig vor. Die restlichen Sklerite lassen sich allenfalls mikropaläontologisch im Schlämmrückstand nachweisen. Wesentlich seltener treten „Depotfunde“ – Ansammlungen von Kalkplättchen – auf. Hierbei handelt es sich wohl um großteils disartikulierte Individuen, möglicherweise auch um Kotreste von Räubern. Teilartikulierte Funde von Seesternen oder sogar weitgehend komplette Individuen sind dagegen sehr selten.

Die taxonomische Zuordnung von isolierten Kalkplättchen zu einer Gattung oder Art ist meistens nicht möglich. Am ehesten sind noch die Randplatten anhand ihrer Form und/oder Oberflächenstruktur näher bestimmbar, da Randplatten einiger Arten bzw. Gattungen, z. B. *Pycinaster* und *Crateraster*, sehr charakteristische Merkmale aufweisen. Aufgrund der fossilen Überlieferung und der Schwierigkeit der systematischen Zuordnung isolierter Kalkplättchen ist über Seesterne – im Vergleich zu anderen Tiergruppen aus der hannoverschen Oberkreide – nur wenig bekannt (Helm 1997). Verfasser hat erstmals alle ihm bekannten Seesternfunde zusammengetragen. Sie stammen aus den Sammlungen Pockrandt (hinterlegt im IGP Hannover), Krause (Bad Münden), Helm (Hannover) und Frerichs (Hannover) sowie aus der Sammlung des Museum für Naturkunde (Berlin). Einige der fragmentarisch überlieferten Exemplare repräsentieren Einzelnachweise von

Arten. Das spricht bereits für die hohe taxonomische Diversität der Seesterne in Misburg und Höver. Insgesamt lassen sich die Seesternreste folgenden Arten bzw. Gattungen zuordnen: ?*Pentasteria* sp. 1, ?*P.* sp. 2, *Metopaster uncatatus* (Forbes), *M. polyplacus* Schulz & Weitschat, *M.* cf. *parkinsoni* (Forbes), *M. praetumidus* Schulz & Weitschat, *M.* cf. *decepiens* Spencer, *Recurvaster* gr. *radiatus* (Spencer), *R. blackmorei* Rasmussen, *R.* aff. *blackmorei* Rasmussen, "R." *stainsforthi* Wright & Wright, *Chomataster rectus* Schulz & Weitschat, *Ch.* cf. *acules* Spencer, *Crateraster quinquelobata* (Goldfuss), *Pycinaster* cf. *crassus* Spencer, *Ophryaster oligoplax* Sladen, *O. dorsolevis* Schulz & Weitschat, *Stauranderaster senonensis* (Valette), *Aspidaster* cf. *bulbiferus* (Forbes) und *Valetaster* cf. *ocellatus* Spencer.

Demnach kommen *Metopaster*-Arten in der campanzeitlichen Schichtenfolge besonders häufig und artenreich vor. Es sind Formen mit fünfeckigem, flachem Körper und nur schwach angedeuteten Armen, deren Oberseite mit paarig angeordneten End- bzw. Eckplatten endet. Andere Funde gehören zu Seestern-Gattungen, über deren Gestalt und Aufbau bis dato aufgrund spärlicher Funde generell nur sehr wenig bekannt ist. Hierzu gehören die Reste eines Individuums von *Valetaster*. Bei Vertretern dieser Gattung ist die Körperscheibe von zahlreichen unregelmäßig gerundeten bis polygonalen Kalkplättchen bedeckt; zudem sollen keine Arme entwickelt sein.

## Literatur

- Helm, C. 1997. Seesterne (Asteroidea) aus dem Campan von Hannover (Misburg, Höver). *Arbeitskreis Paläontologie Hannover* **25** (4): 93-119; Hannover.
- Jagt, J. W. M. 2000. Late Cretaceous-Early Palaeogene echinoderms and the K/T boundary in the southeast Netherlands and northeast Belgium - Part 5. Asteroids. *Scripta Geologica* **121**: 377-503; Leiden.
- Schulz, M.-G. & Weitschat, W. 1975. Phylogenie und Stratigraphie der Asteroideen der nordwestdeutschen Schreiebkreide, Teil I: *Metopaster/Recurvaster*- und *Caliderma/Chomataster*-Gruppen. *Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg* **44**: 249-284; Hamburg.
- Schulz, M.-G. & Weitschat, W. 1981. Phylogenie und Stratigraphie der Asteroideen der nordwestdeutschen Schreiebkreide, Teil II: *Crateraster/Teichaster*-Gruppe und Gattung *Ophryaster*. *Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg* **51**: 27-42; Hamburg.

## **Taphonomie und Paläogeographie der mittelliassischen Crinoidenfauna von Arzo (Südschweiz) [Vortrag]**

Hans Hess

*Naturhistorisches Museum Basel, Basel, Switzerland; E-mail: hans.hess@bluwin.ch*

Aus Mergeln und Mergelkalken des mittleren Lias (Oberes Pliensbachium) von Arzo (Kt. Tessin) stammt eine außergewöhnlich vielfältige Crinoidenfauna mit über 30 Arten. Die meisten der gegen 30 000 ausgelesenen Elemente wurden aus etwa 10 l einer mergeligen Schicht gewonnen. Es handelt sich um Haftelemente und um meist kleine, isolierte Teile von Stielen, Kelchen und Armen, jedoch auch um einige vollständige Kelche. Die Größe der Elemente liegt zwischen 1 und 15 mm. Zur Formenvielfalt (Disparität) tragen besonders die zahlreichen Vertreter der Cyrtocriniden bei, zur Artenvielfalt (Diversität) neben den Cyrtocriniden auch die ähnlich zahlreichen Formen von Millericriniden. Die im Lias allgemein sehr seltenen Comatuliden sind durch wenige Elemente von zwei Arten vertreten, die Isocriniden durch eine häufige Art. Von den im Lias weit verbreiteten pseudoplanktonischen Pentacriniden liegt gerade nur ein Element vor, und die pelagischen Roveacriniden fehlen gänzlich.

Reste der übrigen Echinodermenklassen (Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea) sind sehr selten, dies gilt noch mehr für die anderen Fossilien wie Foraminiferen, Rhyncholiten, juvenile Terebratuliden, unbestimmbare Reste von Bivalven. Die ungewöhnliche Anreicherung von Crinoidenresten kann nicht durch Sortierung, etwa während der Ablagerung von Schlammströmen, erklärt werden.

Die Fauna von Arzo ist auf eine lokale submarine Schwelle im Bereich einer Zone mit syndementärer Bruchschollen-Tektonik am Westrand des rasch absinkenden Generoso-Beckens beschränkt. Die komplexen tektonischen Verhältnisse lassen keine geordnete Abfolge der Sedimente des unteren und mittleren Lias erkennen, auch ist ihre Mächtigkeit starken lokalen Schwankungen unterworfen. Die Crinoiden kommen in einigen Mergel- und Mergelkalkbänken des Oberen Pliensbachium gehäuft vor, in anderen fehlen sie hingegen. Diese Sedimente von einigen Metern Mächtigkeit finden sich teils in Spalten von liegendem Sinemurium-Kalk, teils in Brekzien; dabei kommt crinoidenreicher Mergelkalk in Kontakt mit einem Hartgrund vor. Die Sedimente und ihre Fauna folgen der örtlichen Verteilung des Sinemurium-Kalkes der zur Zeit der Pliensbachium-Ablagerung bereits zementiert war. Pliensbachium-Mergelkalk mit Crinoiden können Spurenfossilien aufweisen, was auf eine gewisse Verfestigung des Sediments zur Ablagerungszeit deutet. Die Crinoiden lebten unter Bedingungen von langsamer Sedimentation auf Hartgründen der subphotischen Zone in einer Wassertiefe von mehr als 100 m. Nach dem Tod zerfielen die Skelette weitgehend in ihre Bestandteile; diese sammelten sich in Vertiefungen des Meeresbodens nicht weit von ihrem Lebensort. Dies wird durch das Fehlen von Crinoidenresten in gleichaltrigen Sedimenten der nur wenige km entfernten Breggia-Schlucht, aber auch durch rezente Vergleiche gestützt.

## Mit Echinodermen assoziierte Muscheln – Entwicklungslinien

[Vortrag]

Hans Heinrich Janssen

Umweltbundesamt, Berlin, Germany; E-mail: [hans.janssen@uba.de](mailto:hans.janssen@uba.de) & [hhjanssen@gmx.de](mailto:hhjanssen@gmx.de)

Die Galeommatacea (= Galeommatoidea, Erycinacea, Leptonacea, Leptonoidea, „lepton clams“) sind eine ungewöhnlich vielfältige Gruppe der Muscheln (Bivalvia: Heterodonta: Veneroidea). Ihre Vertreter sind klein bis sehr klein (15 mm bis 0,5 mm) und unscheinbar, aber gar nicht selten und weltweit verbreitet. Sonderbildungen und Reduktionen erschweren ihre systematische Zuordnung.

Die Arten werden gegenwärtig auf mehrere, vermutlich nah verwandte Familien verteilt. Die überwiegende Zahl der Arten lebt fakultativ oder obligatorisch vergesellschaftet mit anderen Wirbellosen, vielfach mit Echinodermen (Echinoidea, Holothuroidea, Ophiuroidea). Diese Assoziationen stehen im Mittelpunkt dieser Betrachtung. Das Zusammenleben trägt immer kommensalisch-parasitische Züge, ohne daß der Wirt erkennbar geschädigt wird. Die Entwicklungslinien der Galeommatacea führen von losen Vergesellschaftungen (Raumparasitismus in Bauten) über lockere Epibiosen (Ekto-Kommensalismus in Verbindung mit Epibiose, Phoresie, Ekto-Parasitismus) zu Endo-Kommensalismus (Endo-Parasitismus?) im Oesophagus oder der Kloake meist synaptider Seegurken. Ausgangspunkt für den Kommensalismus ist offenbar die Mitnutzung der vom Wirtsorganismus erzeugten und z. T. mit Ausscheidungen angereicherten Ventilationsströme.

Mit wachsender Abhängigkeit vom Wirt entwickeln die Muscheln zahlreiche morphologische Veränderungen, die oft mit denen der parasitischen Schnecken konvergieren: z. B. Reduktion der Körpergröße, der Schale, des Schlosses und anderer Organe; Ausbildung sekundärer Haftorgane (Saugnäpfe); zunehmende Überwachung der Schale durch die hypertrophe mittlere Mantelfalte der Muscheln („Pseudo-Pallium“), die gleichzeitig Raum für die Inkubation von Eiern oder Jungtieren schafft (Brutpflege); paarweises Zusammenleben, Zwergmännchen, simultaner oder protandrischer Hermaphroditismus, wahrscheinlich auch Selbstbefruchtung; Organe zur Zwischenlagerung (fremder) Spermien (*Receptacula seminis* i. w. S.). Grundsätzlich behalten die parasitischen Arten ihre mikrophage, filtrierende Ernährungsweise bei, abgeleitete Formen ernähren sich vermutlich zusätzlich parenteral von Körperflüssigkeiten des Wirtes. Gelegentlich treten weitere Partner in der Vergesellschaftung auf, z. B. andere Arten der Galeommatacea, polynoide Polychaeten („Troika“-Systeme).

Die antarktische Muschel *Lissarca notorcadensis* (Philobryidae) lebt bevorzugt epibiontisch auf cidaroiden Seeigeln und hat offenbar zahlreiche der genannten Merkmale konvergent erworben.

Anhand ausgewählter Beispiele werden Entwicklungslinien aufgezeigt. Die Biologie der rezenten Galeommatacea gibt Hinweise auf erfolversprechende systema-

tische Untersuchungen bei fossilen Echinodermen. Dieser Ansatz kann etwas mehr Licht in eine wenig verstandene Gruppe aberranter Mollusken bringen und das Verständnis ihrer Assoziationen, aber auch der Entstehung von Symbiosen allgemein verbessern.

---

## **New echinothurioid echinoids from the Middle Miocene of the Mediterranean and the Central Paratethys [Vortrag]**

Andreas Kroh

*Institut für Geologie und Paläontologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Austria; E-mail: discometra@gmx.at*

The echinothurioids or "leather sea urchins" are a group of echinoids characterised by their delicate skeleton with imbricate plates. Unlike most other echinoids, which have a relatively strong corona and are often preserved as fossils, the echinothurioids have an extremely poor fossil record. Apart from *Echinothuria floris* Woodward from the Santonian of England (Smith & Wright 1990) only disarticulated material, predominantly spine fragments, have been reported until now ["*Phormosoma*" *homoei* Lambert, 1907 from the Santonian of France; "*Araeosoma*" *mortenseni* Ravn, 1928, "*A.*" *brunnichi* Ravn, 1928 and "*Asthenosoma*" *striatissimum* Ravn, 1928 from the Maastrichtian and Danian of Denmark; *Echinothuria?* sp. from the Maastrichtian of the Netherlands (Jagt 2000, Smith & Jeffery 2000); "*Phormosoma*" *lovisatoi* Lambert, 1907 from the Miocene of Sardinia; *Araeosoma* aff. *thetidis* (Clark) from the Pliocene of New Zealand (Fell 1966; the only record of spine and test fragments)].

Despite their poor fossil record the echinothurioids are a considerably old group. The earliest representatives known (*Pelanechinus*) come from Middle to Upper Jurassic sediments of England. In contrast to later members of the group they have a relatively strong skeleton and occur in shallow water environments. *Echinothuria* from the Late Cretaceous of England is the first and only well known fossil crown-group member of the echinothurioids.

Recent investigations in the Langhian (Middle Miocene) Xwieni conglomerate bed at the base of the Upper *Globigerina* Limestone of the Maltese Islands (Central Mediterranean) yielded peculiar trumpet-shaped calcite rods. Comparison with extant echinoderm material revealed that these rods were the distal part of echinothurioid spines, similar to those described as "*Phormosoma*" *homoei* from the Miocene of Sardinia (Lambert 1907). Intensified sampling effort in the Xwieni conglomerate bed yielded additional material, including spine bases, coronal plates, and lantern elements (rotulae and demipyramids). Although the material cannot be identified to genus level at present, its features clearly show that it belongs to the

family Echinothuriidae. This is the first record of this group from the Neogene of the Maltese Islands

Extant echinothurioids are almost exclusively confined to deep sea habitats, although some (few) species of *Asthenosoma* (e. g. *A. varium* and *A. ijimai*, Red Sea and Indo-Pacific) are also found in shallower depths. Palaeo-depth estimates for *Globigerina* Limestone Formation range from 50+ m to more than 300 m (Felix 1973, Pedley et al. 1976, Challis 1980, Pedley & Clarke 2002). The environment was interpreted as deep-shelf margin and toe of slope carbonate setting by Boggild & Rose (1985). The record of echinothurioids from the Upper *Globigerina* Limestone thus fits well with earlier palaeoenvironment reconstructions.

Research in the Lower Badenian (Langhian, Middle Miocene) of the Styrian Basin (Austria, Central Paratethys) yielded even more spectacular material. In the marls overlying the coralline limestone of the Weissenegg Formation (outcropping in the quarries of the Lafarge cement company in Retznei) two echinothurioid specimens were found. One of the two specimens is a nearly complete, albeit crushed corona, the other consists mainly of fragmented plates and spines. They belong to an echinothurioid with trigeminate ambulacra, crenulate, perforate primary tubercles, which are arranged in distinct adradial columns in the aboral interambulacra, membranous gap in aboral interambulacra and hollow, smooth primary spines. Unlike most extant echinothurioids which have spines terminating in a trumpet shaped hyaline hoof, the spines recovered terminate in a tapering, rounded tip. The material could not be related to any known echinothurioid genus and has been described as a new taxon (Kroh in prep.).

A cladistic analysis was carried out to map the new taxon from the Middle Miocene of Austria on published trees for the echinothurioids (by Smith & Wright 1990 and Smith "The Echinoid Directory" 2003). The first runs with the original data matrices yielded no univocal results. A slightly extended set of characters, however, yielded a single most parsimonious tree that places the new taxon as sister-group to all living echinothuriinids and *Echinothuria* as sister-group of all living echinothuriinids plus the new taxon. This result is supported by the stratigraphic distribution of the taxa in question.

### Literatur

- Boggild, G. R. & Rose, E. P. F. 1984. Mid-Tertiary echinoid biofacies as palaeoenvironmental indices. *Annales géologiques des pays Helléniques* **32**: 57-67; Athènes.
- Challis, G. R. 1980. Palaeoecology and Taxonomy of Mid-Tertiary Maltese echinoids. [Unpublished] Ph.D. thesis, Department of Geology, Bedford College, University of London: 401 pp.; London.
- Felix, R. 1973. The Oligo-Miocene Stratigraphy of Malta and Gozo. *Mededelingen, Landbouwhogeschool Wageningen* **73**: 1-104; Wageningen.
- Fell, H. B. 1966. Diadematacea. [In:] Moore, R. C. (Ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology, U. Echinodermata*. **3** (1): U340-U366; Boulder, Colo. (Geological Society of America) & Lawrence, Kans. (University of Kansas Press).

- Jagt, J. W. M. 2000. Late Cretaceous-Early Palaeogene echinoderms and the K/T boundary in the southeast Netherlands and northeast Belgium - Part 4: Echinoids. *Scripta Geologica* **121**: 181-375; Leiden.
- Lambert, J. M. 1907. Description des échinides fossiles des terrains miocéniques de la Sardaigne. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse* **34**: 1-72; Basel.
- Mortensen, T. 1935. *A Monograph of the Echinoidea, II, Bothriocidaroida, Melonechinoida, Lepidocentroida, Stirodonta*. 647 pp.; Copenhagen (C. A. Reitzel).
- Ravn, J. P. J. 1928. De Regulære Echinider i Danmarks Kridtaflejringer. *Det Kongelige Danske Videnskaberne Selskabs Skrifter, Naturvidenskabelig og matematisk Afdeling (9. Række)* **1** (1): 1-63; København.
- Pedley, H. M. & Bennett, S. M. 1985. Phosphorites, hardgrounds and syndepositional solution subsidence: A palaeoenvironmental model from the Miocene of the Maltese Islands. *Sedimentary Geology* **45**: 1-34; Amsterdam etc.
- Pedley, H. M. & Clarke, M. H. 2002. *Geological Itineraries in Malta & Gozo*. 64 pp.; San Gwann, Malta (Publishers Enterprise Group Ltd.).
- Smith, A. B. & Jeffery, C. H. 2000. Maastrichtian and Palaeocene echinoids: a key to world faunas. *Special Papers in Palaeontology* **63**: 1-406; London.
- Smith, A. B. & Wright, C. W. 1990. British Cretaceous echinoids. Part 2, Echinothurioida, Diadematoidea and Stirodonta (1, Calycina). *Monographs of the Palaeontographical Society* **143** (583): 101-198; London.
- 

### ***Geocoma carinata* (v. Münster, 1826) – nur ein Erhaltungszustand** [Vortrag]

Manfred Kutscher

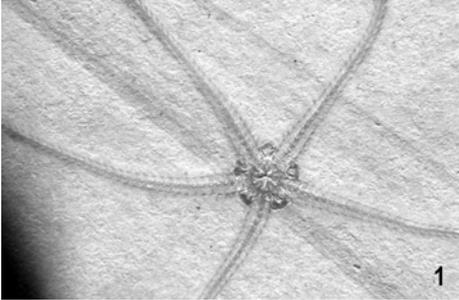
Sassnitz, Germany; E-mail: manfred.kutscher@nationalparkamt-ruegen.de

Der Schlangenstein *Geocoma carinata* (v. Münster) aus den Jura-Plattenkalken von Zandt gehört wohl mit zu den am häufigsten erwähnten und abgebildeten Fossilien. Schon Böhm (1889) und später Enay & Hess (1962) haben jedoch erkannt, dass die „Exemplare von sehr bestechendem Äußerem“ in Wirklichkeit einen höchst mangelhaften Erhaltungszustand aufweisen. Boehm lehnte es deshalb sogar ab, darauf eine neue Gattung zu gründen, wie es d'Orbigny (1850) tat.

Auffälligste Merkmale sind eine relativ kleine Körperscheibe und breite Arme mit durchscheinenden Wirbeln, sowie die Tatsache, dass bestenfalls nur ganz vereinzelt Mazerationserscheinungen zu beobachten sind.

Es bietet sich an, *Geocoma carinata* (Abb. 1) mit der im ähnlichen Niveau vorkommenden *Sinosura kelheimense* (Boehm) von Hienheim (Abb. 2) zu vergleichen, da eine detaillierte Neubeschreibung von *Geocoma* (Kutscher 1997) keine nennenswerten taxonomischen Unterschiede zu *Sinosura kelheimense* erkennen lässt (Kutscher & Röper 1995). Unterschiede bestehen lediglich im vergleichsweise größeren Scheibendurchmesser und den allgemein schmalere Armen bei *Sinosura*

*kelheimense*. Auffällig ist ferner der hohe Anteil an Exemplaren mit beginnender oder fortgeschrittener Mazeration von Scheibe und / oder Armen.



**Abb. 1** *Geocoma carinata* (v. Münster)



**Abb. 2** *Sinosura kelheimense* (Boehm)

Die Unterschiede sind durch Schrumpfung der Körperscheibe bei gleichzeitiger Konservierung und Auswirkung des Sedimentdruckes auf die Gestalt der etwa trapez- bis dreieckigen Arme bei *Geocoma* zu erklären. Dabei werden die häutige Körpermembran mit den Scheibenplättchen verkürzt, stabilere Bereiche (Bursalspangen, Mundbereich) unnatürlich hervorgehoben und die Dorsalplatten der Arme auf die Wirbel gepresst, so daß diese sich durchprägen. Eine Dehydration infolge übersalzenen Bodenwassers scheidet aus, denn erst ein Salzgehalt von über 10 % würde bakterielle Prozesse verhindern, die einen Zerfall der Exemplare mit sich führen würden, wie sie bei *Sinosura kelheimense* häufig zu beobachten sind.

Es muss angenommen werden, dass die zu bestimmten Zeiten im Zandter Becken nicht seltenen Ophiuren durch Veränderungen der Lebensbedingungen weitgehend abstarben und eine Überdeckung mit kalkigen Sedimenten ein Wasserentzug und Pressdruck bewirkten. Eine Einschwemmung von *Geocoma* in das Becken und längeres Liegen ohne Sedimentbedeckung ist auszuschließen.

*Geocoma carinata* stellt somit lediglich einen besonderen Erhaltungszustand dar, ist aber mit *Sinosura kelheimense* (Boehm) identisch. Die Gattung *Geocoma* ist somit durch keine Art sicher definiert, da alle anderen Arten entweder unzureichend erhalten sind (*G. planata* und *G. libanotica*) oder bereits anderen Gattungen zugeordnet wurden (*G. elegans*).

#### Literatur:

- Boehm, G. 1889. Ein Beitrag zur Kenntnis fossiler Ophiuren. *Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg* 4 (6): 232-287, 2 Taf.; Freiburg/Br.
- Enay, R. & Hess, H. 1962. Sur la découverte d'Ophiures (*Ophiopetra lithographica* n. g. n. sp.) dans le Jurassique supérieur du Haut-Valromey (Jura méridional). *Eclogae geologicae Helvetiae* 55 (2): 657-673, 6 Abb., 2 Taf.; Basel.
- Kutscher, M. 1997. Bemerkungen zu den Plattenkalk-Ophiuren, insbesondere *Geocoma carinata* (v. Münster, 1826). *Archaeopteryx* 15: 1-10, 2 Taf.; München.

Kutscher, M. & Röper, M. 1995. Die Ophiuren des "Papierschiefers" von Hienheim (Malm Zeta 3, Unterjura). *Archaeopteryx* **13**: 85-99, 5 Taf.; München.

Orbigny, A. d' 1850. Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux... Vol. 1, Ét. 13: 543; Paris (Masson).

---

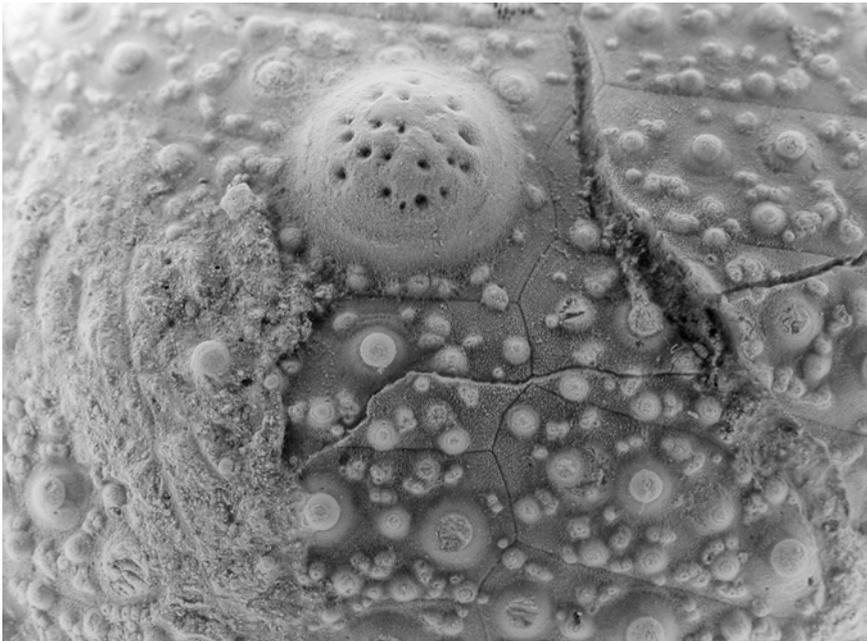
## **Evolutionsökologie parasitischer Interaktionen am Beispiel mesozoischer Ascothoracida und Echinodermata [Vortrag]**

Christian Neumann<sup>1</sup> & Bernhard Hostettler<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Paläontologie, Museum für Naturkunde, Humboldt-Universität Berlin, Berlin, Germany; E-mail: christian.neumann@museum.hu-berlin.de*

<sup>2</sup>*Fondation paléontologique jurassienne, Grolley, Switzerland; E-mail: bern61@bluwin.ch*

An jurassischen Echinodermen (Crinoiden, Echiniden) treten gelegentlich von parasitischen Ascothoraciden (Crustacea: Thecostraca) verursachte Zysten auf (Abb. 1), die bereits von Goldfuß beschrieben wurden, hier aber erstmals einer umfassenden Untersuchung unterzogen werden. Im Gegensatz zu den das Schrifttum dominierenden anekdotenhaften bzw. rein morphologischen Beschreibungen von Spuren parasitischer Aktivität wird hier ein ökologischer Ansatz versucht.



**Abb. 1** Galle vom Typ 2 bei dem Seeigel *Stomechinus perlatus* (Oxfordium, Reuchenette, Schweiz). Diese Galle war von einem parasitischen Ascothoraciden bewohnt. Durchmesser der Galle 6 mm.

Untersucht wurden v. a. Zystenarchitektur, Zystenevolution, Wirtsspezifikation, sowie Mikrohabitat- und Makrohabitatspezifikation. Wichtige Erkenntnisse liefern auch das stratigraphische und geographische Auftreten der Zysten. Darüber hinaus können Angaben zur Zystenbiologie (Zystenzyklus) gemacht werden. Im Gegensatz zu früheren Interpretationen werden hier erstmalig Ascothoraciden als mutmaßliche Parasiten identifiziert. Es konnte für das Mesozoikum ein mehrfacher Wirtswechsel (Lias: Crinoiden, Dogger: Echiniden, Kimmerdige bis rezent: Ophiuriden) sowie ein Makrohabitatwechsel von neritischen hin zu bathyalen Lebensräumen nachgewiesen werden.

---

### **Holothurienreste (Echinodermata) aus norddeutschen Doggergeschieben** [Vortrag]

Mike Reich

*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Museum, Sammlungen & Geopark, Göttingen, Germany; E-mail: mreich@gwdg.de*

Seit mehr als 170 Jahren sind fossilreiche Dogger-Geschiebe aus dem norddeutschen Vereisungsgebiet bekannt (Klößen 1834) und gaben Anlass zu Beschreibungen einer reichhaltigen marinen Fauna und Flora. Derzeit sind knapp 650 Arten von Pflanzen und Tieren aus Dogger-Geschieben beschrieben worden, wobei der überwiegende Teil (knapp 440 Arten) den Mollusken zuzuordnen ist. Die Hauptmasse der im norddeutschen Vereisungsgebiet anzutreffenden Dogger-Geschiebe kann auf zwei Herkunftsgebiete zurückgeführt werden: (1) Dogger Litauens, Lettlands und des angrenzenden Ostseegebiets („litauisch-kurischer Jura“) – für die meisten Dogger-Geschiebe Ost- und Westpreussens (heute Polen und Russland); und (2) der Nordteil des Pommersch-Kujawischen Walls mit ausstreichenden Doggervorkommen im Odermündungs-Gebiet (Pommern; heute Polen und NE-Deutschland) – für die meisten Dogger-Geschiebe Mecklenburgs, Pommerns und Brandenburgs etc. Verbreitungskarten für Dogger-Geschiebe belegen Häufungen dieser Geschiebe in Mecklenburg, Pommern und Brandenburg. In Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Sachsen u. a. sind Dogger-Geschiebe seltener anzutreffen, oder beziehen sich auf wenige Einzelfunde (z. B. Dänemark, Niederlande).

Echinodermen aus Dogger-Geschieben wurden zumeist in Übersichtsarbeiten immer wieder erwähnt und aufgelistet, jedoch beschäftigen sich nur sehr wenige Arbeiten speziell mit den Echinodermen (Loock 1887, Schellwien 1894, Šuf 1960, Kutscher 1987, Ansorge 1991, Polkowsky 1996, Reich 2004).

Bisher lagen aus Kelloway-Geschieben nur Elemente des Kalkringes von Holothurien vor (Erstnachweis bei Kutscher 1987) die nebst Neufunden erst kürzlich ausführlich beschrieben worden sind (Reich 2004). Diese gehören ausnahmslos zu

den sogenannten „fußlosen“ apodiden Seegurken (Chiridotidae und Myriotrochidae). Es handelt sich um zylindrische bis wurmförmige Holothurien, welche die heutigen Meere mit mehr als 270 Arten (in drei Familien) bewohnen. Der überwiegende Teil des Materials stammt von chiridotiden Seegurken, die heute meist infaunal oder epifaunal als Detritus- oder Suspensionsfresser bis in ca. 750 m Wassertiefe (wenige jenseits von 1000 m) leben. Die Körpergröße der rezenten chiridotiden Seegurken beträgt im allgemeinen 5 – 15 cm (max. 20 – 30 cm). In ihrer Lederhaut befinden sich vor allem rädchenförmige Kalkossikel (30 – 300  $\mu\text{m}$ ), aber auch kleine (< 200  $\mu\text{m}$ ) stab- und C-förmig gebogene Sklerite sowie sigmoidale Häkchen (rezent) und Angelhäkchen (fossil).

Zwischenzeitlich konnten auch dazugehörige chiridotide Kalksklerite („Angelhäkchen“) durch den Privatsammler S. Schneider (Berlin) nachgewiesen werden, welche die Zugehörigkeit der Kalkring-Elemente zu den Apodida: Chiridotidae bestätigen. Die nachgewiesene Assoziation von chiridotiden Kalkring-Elementen und Kalkskleriten in Form von „Angelhäkchen“ belegt wiederum die Zugehörigkeit der fossilen Angelhäkchen-Sklerite (Paragattung *Achistrum*) zur rezenten Familie Chiridotidae. Demnach entwickelten sich aus diesen (durch Öffnung der Öse) die sigmoidalen Häkchen der heutigen chiridotiden Holothurien (vgl. Reich 1999) – entgegen der Meinungen anderer Autoren, wonach die Familie/Parafamilie Achistridae ausgestorben sei (z. B. Gilliland 1992, 1993a, 1993b).

## Literatur

- Ansorge, J. 1991. Ein *Nucleolites* (Echinoidea) aus einem Doggergeschiebe. *Geschiebekunde aktuell* 7 (1): 11-12, 1 Abb.; Hamburg.
- Gilliland, P. M. 1992. Holothurians in the Blue Lias of southern Britain. *Palaeontology* 35 (1): 159-210, 15 Abb., 1 Tab., 6 Taf.; London.
- Gilliland, P. M. 1993a. The skeletal morphology, systematics and evolutionary history of holothurians. *Special Papers in Palaeontology* 47: 147 S., 19 Abb., 11 Taf.; London.
- Gilliland, P. M. 1993b. Class Holothuroidea de Blainville, 1834. [In:] Simms, M. J.; Gales, A. S.; Gilliland, P. M.; Rose, E. P. F. & Sevastopulo, G. D.: Echinodermata. [In:] Benton, M. J. (Hrsg.): *The Fossil Record* 2: 509-513, Abb. 25.4-25.5; London (Chapman & Hall).
- Klößen, K. F. 1834. *Die Versteinerungen der Mark Brandenburg, insonderheit diejenigen, welche sich in den Rollsteinen und Blöcken der südbaltischen Ebene finden.* – X + 378 S., 10 Taf.; Berlin (G. Lüderitz).
- Kutscher, M. 1987. Die Echinodermen der Callovien-Geschiebe. *Der Geschiebesammler* 21 (2-3): 53-104, 1 Tab., 13 Taf.; Hamburg.
- Looock, L. 1887. Ueber die jurassischen Diluvial-Geschiebe Mecklenburgs. *Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg* 41: 35-88, 1 Taf.; Güstrow.
- Polkowsky, S. 1996. Seeigel *Nucleolites scutatus* (Lamarck 1816). *Der Geschiebesammler* 29 (2): 49-50, 1 Abb. [Titelbild]; Wankendorf.
- Reich, M. 1999. Über *Achistrum buckei* (Frizzell & Exline 1956) [Holothuroidea, Echinodermata] aus der Unterkreide von Bartin (Hinterpommern). [In:] Reich, M. (Hrsg.):

Festschrift zum 65. Geburtstag von Ekkehard Herrig. *Greifswalder Geowissenschaftliche Beiträge* **6**: 383-391, 1 Taf.; Greifswald.

Reich, M. 2004. Holothurien (Echinodermata) aus Kelloway-Geschieben (Dogger: Callovium). *Geschiebekunde aktuell* **20** (2): 55-68, 5 Abb.; Hamburg.

Schellwien, E. 1894. Der lithauisch-kurische Jura und die ostpreussischen Geschiebe. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie (Beilagebände)* [1894] (II): 207-227, Taf. 3-4; Stuttgart.

Šuf, J. 1960. Paleontologické novinky z glacioluválu Ostravského kraje [Paläontologische Neuigkeiten aus dem Fluvioglazial des Ostrauer Landes]. *Přírodovědný Časopis Slezský [= Acta rerum naturalium Districtus Silesiae]* **21** (3): 393-396, 4 Taf.; Opava.

---

## Ans Licht geholt – „Schwabens Medusenhaupt“ (Crinoidea; Unter-Jura) [Poster]

Mike Reich<sup>1</sup> & Joachim Reitner<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Museum, Sammlungen & Geopark, Göttingen, Germany; E-mail: mreich@gwdg.de

<sup>2</sup>Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Abt. Geobiologie, Göttingen, Germany; E-mail: jreitne@gwdg.de

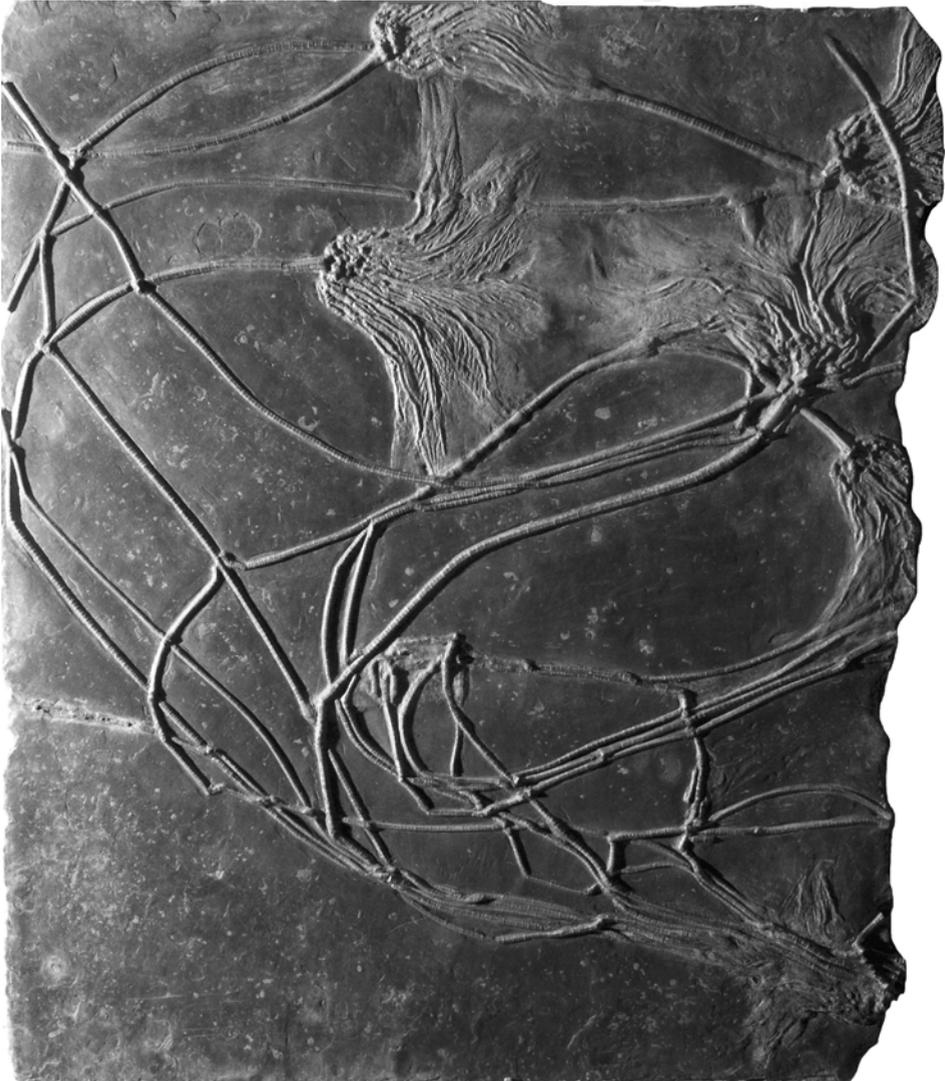
1724 beschrieb der Stuttgarter Hofprediger und Doktor der Theologie, Eberhard Friedrich Hiemer (1682–1727) eine bei Ohmden in Württemberg gefundene Schieferplatte mit zahlreichen Versteinerungen. In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts, als Fossilien gemeinhin als „Naturspiele im Gestein“ angesehen wurden, deutete Hiemer vorliegendes Stück trotzdem als zu den Tieren gehörig und verglich die vorliegenden Fossilien mit dem erst 1705 bekannt gewordenen *Caput Medusae* (Medusenhaupt; Echinodermata: Ophiuroidea) aus dem Indischen Ozean. Das Vorkommen in Württemberg erklärt er mit der „Sündflut, deren Schwall ihm für die Überbrückung jeglicher Entfernung groß genug erschien.“

E. F. Hiemer wurde nach dem Erscheinen seiner Schrift zahlreich geehrt – und sein „**Schwäbisches Medusenhaupt**“ (oder „**Schwabens Medusenhaupt**“) wurde weit über die Landesgrenzen hinaus berühmt. Zahlreiche Naturforscher jener Zeit, u. a. der Zürcher Professor Johann Jacob Scheuchzer (1672–1733), der Jenenser Professor Johann Ernst Immanuel Walch (1725–1778) sowie der schwedische Naturforscher Carl von Linné (1707–1778), beschäftigten sich mit Hiemers Fund und bildeten diesen in ihren Werken ab (z. B. Scheuchzer 1731, Walch 1762, Linné 1779).

Nach dem Tod von Hiemer gelangte die berühmte Fossilienplatte durch Verkauf zuerst in die Sammlung des Reiseschriftstellers Johann Georg Keyssler (1689–1743) und danach zum Leibarzt des Königs von Großbritannien und Kurfürsten von Hannover Georg II – August Johann von Hugo (1686–1760). Die spätere

Übernahme in die markgräfliche Sammlung von Bayreuth (Quenstedt 1855, 1868), welche sich ab 1743 im Naturalienkabinett der Universität Erlangen befand, bestätigte sich später nicht, da die Fossilienplatte im alten Katalog der Sammlung nicht aufgeführt ist (v. Pezold 1993).

Seit dieser Zeit galt Hiemers Platte als verschollen, wie schon 1752 der Stuttgarter Geschichtsforscher Christian Friedrich Sattler (1705–1785) berichtete.



**Abb. 1** „Schwabens Medusenhaut“, Original zu Hiemer (1724) – *Seirocrinus subangularis* (Miller, 1821), Posidonienschiefer von Ohmden in Württemberg; Unter-Jura, Toarcium [GZG 101/1; Größe: 96 x 116 cm].

In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts korrigierten mehrere Naturforscher Hiemers Zuordnung und identifizierten sein „Medusenhaupt“ (*Caput Medusæ*) richtig als Seelilie. Der Tübinger Paläontologieprofessor Friedrich August Quenstedt (1809–1889) beschrieb 1868 in seiner Monographie „Schwabens Medusenhaupt“ in Ermangelung der Originalplatte eine „Ersatzplatte“, die sich noch heute in den Sammlungen der Universität Tübingen befindet. Immer wieder wurde in Arbeiten des 20. Jahrhunderts über „Schwabens Medusenhäupter“ berichtet und auf die „verschollene“ Originalplatte Hiemers verwiesen (z. B. Hölder 1951, 1960, 1994; Ziegler 1986, 1994).

Durch neue Recherchen wissen wir derzeit, daß sich Hiemers Original-Seelilienplatte seit dem Ende des 18. Jahrhunderts in der Sammlung des Göttinger Professors der Medizin und Naturgeschichte Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840) befand. Dieser war zeitgleich seit 1776 „Erster Aufseher“ des „Königlich Academischen Museums“, in dessen Sammlungen sich Hiemers Seelilienplatte seitdem wohl „unbeachtet“ befand.



**Abb. 2** „Schwabens Medusenhaupt“, Original aus Hiemer (1724) [es wurden mindestens zwei verschiedene Kupferstiche in Umlauf gebracht, nur einer davon wurde signiert].

Wie sie dorthin gelangte, ist derzeit noch unbekannt. Die etwas über 1 m<sup>2</sup> (96 x 116 cm) große Posidonienschiefer-Platte wurde laut einer kurzen Notiz von Othenio Abel (1875–1946; von 1934 bis 1940 an der Universität Göttingen) 1936 neu präpariert, da die Platte stark beschädigt war.

Der im Zuge einer Neugestaltung der Dauerausstellungen des Geowissenschaftlichen Zentrums der Universität Göttingen „im Keller“ wiederentdeckte wissenschaftshistorische „Fossiltschatz“ ist nun im Museum des GZG zu sehen.

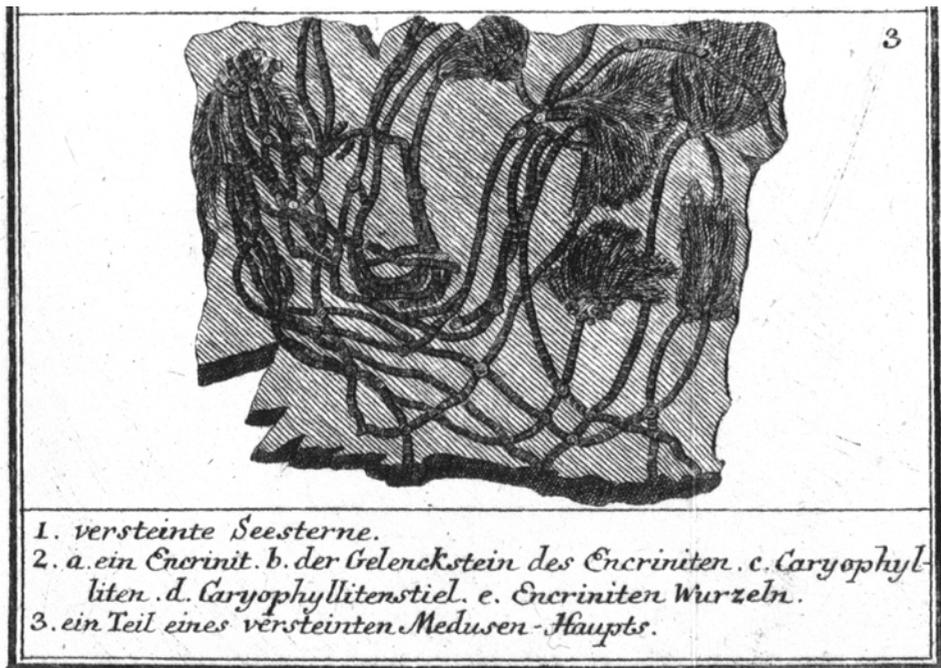


Abb. 3 „Schwabens Medusenhaupt“, Original aus Walch (1762), nach Scheuchzer (1731).

### Literatur:

Hiemer, E. F. o. J., [1724]. *Caput Medusae utpote novum Diluvii Universalis monumentum detectum in agro Württembergico et brevi dissertatiuncula epistolari expositum*. 40 S., 1 Taf.; Stuttgart (C. T. Roesslin).

Hölder, H. 1951. Das Schwäbische Medusenhaupt. *Heimatkundliche Blätter Kreis Tübingen* 2 (7): 43-44.

Hölder, H. 1960. Geologie und Paläontologie in Texten und ihrer Geschichte. 566 S.; Freiburg (K. Alber).

Hölder, H. 1994. E. F. Hiemers Traktat über das „Medusenhaupt“ Schwabens (*Seirocrinus subangularis*) aus dem Jahr 1724. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde (B: Geologie und Paläontologie)* 213: 29 S.

- Linné, C. v. 1779. *Des Ritters Carl von Linné ... Vollständiges Natursystem des Mineralreichs: nach der zwölften lateinischen Ausgabe in einer freyen und vermehrten Uebersetzung von J. Fr. Gmelin. Theil 4* LXIV + 548 S., div. Taf.; Nürnberg (Raspe).
- Pezold, U. v. 1993. Johann Georg Keyssler (1693–1743). Zum 300. Geburtstag des Reiseschriftstellers und Nestors der deutschen Frühgeschichtsforschung. *Geschichte am Obermain* **18**: 65-84.
- Quenstedt, F. A. 1868. *Schwabens Medusenbaup. Eine Monographie der Subangularen Pentacriniten*. 73 S. (Text) + 1 Taf. (4 Bl.); Tübingen (Laupp).
- Sattler, C. F. 1752. *Historische Beschreibung des Herzogthums Württemberg und aller desselben Städte, Clöster und der darzugehörigen Aemter... Erster Theil*: 208 S. + *Zweiter Theil* 292 S.; Stuttgart & Eßlingen (J. N. Stoll & G. Mäntler).
- Scheuchzer, J. J. 1731. *Kupfer-Bibel in welcher die Physica sacra oder gebeiligte Natur-Wissenschaft derer in heil. Schrift vorkommenden Natürlichen Sachen. Erste Abtheilung*. LII + 1-276, 174 Taf.; Augspurg & Ulm (C. U. Wagner).
- Walch, J. E. I. 1762. *Das Steinreich systematisch entworfen*. 1-204 + 1-172, Taf. I-XXIV; Halle (J. J. Gebauer).
- Ziegler, B. 1986. *Der schwäbische Lindwurm, Funde aus der Urzeit*. 172 S.; Stuttgart (K. Theiss).
- Ziegler, B. 1994. Der Posidonienschiefer des unteren Juras und seine Fossilien. 4. Frühe Fossilfunde. In: Urlichs, M., Wild, R. & Ziegler, B.: *Der Posidonienschiefer und seine Fossilien. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde (C: Wissen für alle)* **36**: 15-34.
- 

## **Holothurienreste (Echinodermata) aus dem Jura (Toarcium) Frankreichs [Poster]**

Mike Reich<sup>1</sup> & Loïc Villier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Museum, Sammlungen & Geopark, Göttingen, Germany; E-mail: [mreich@gwdg.de](mailto:mreich@gwdg.de)

<sup>2</sup>Centre de Sédimentologie-Paléontologie, Université de Provence, Bâtiment de Sciences Naturelles, Marseille, France; E-mail: [lvillier@up.univ-mrs.fr](mailto:lvillier@up.univ-mrs.fr)

Fast alle bisher aus Frankreich beschriebenen fossilen Holothurien stammen aus oberjurassischen und paläogenen Sedimenten (s. Deflandre-Rigaud, Valensi, Guyader). Die ersten unterjurassischen Holothuriensklerite wurden im 19. Jh. von Terquem & Berthelin in einer mikropaläontologischen Monographie publiziert. Erst knapp 100 Jahre später beschäftigte sich Rioult, in einer Arbeit über die stratigraphische Verwendbarkeit von Holothurienskleriten im Unterjura des Pariser Beckens, wieder mit dieser Tiergruppe.

Im Zuge neuer Untersuchungen konnten annähernd 1 000 Holothuriensklerite und Kalkring-Elemente aus Sedimentproben der Gegend von "Seuil du Poitou" (Toarcium-Typusprofil von Thouars, sowie die in der Nähe liegenden Steinbrüche Sanxay und Montalembert; West-Frankreich) isoliert werden. Gegenwärtig konnten 9 Holothurien-Arten (Formarten und Skleritassoziationen) bestimmt

werden, die den aspidochiroten, dendrochiroten und apodiden Holothurien zuzuordnen sind. Am häufigsten waren Vertreter der Aspidochirotida ("*Priscopedatus*" ssp.), Synaptidae (juvenile Rädchen: *Theelia* spp.) und Myriotrochidae (radiale und interradiale Kalkring-Elemente) anzutreffen. Einige dieser Formen sind auch aus dem Jura Deutschlands und Großbritanniens bekannt. Insgesamt dominierten epibenthische und endobenthische Sedimentfresser (Aspidochirotida und Apodida); Suspensions-Fresser waren eher seltener.

---

## **Warum wird der größte Seestern des Mittelmeers immer seltener** [Vortrag]

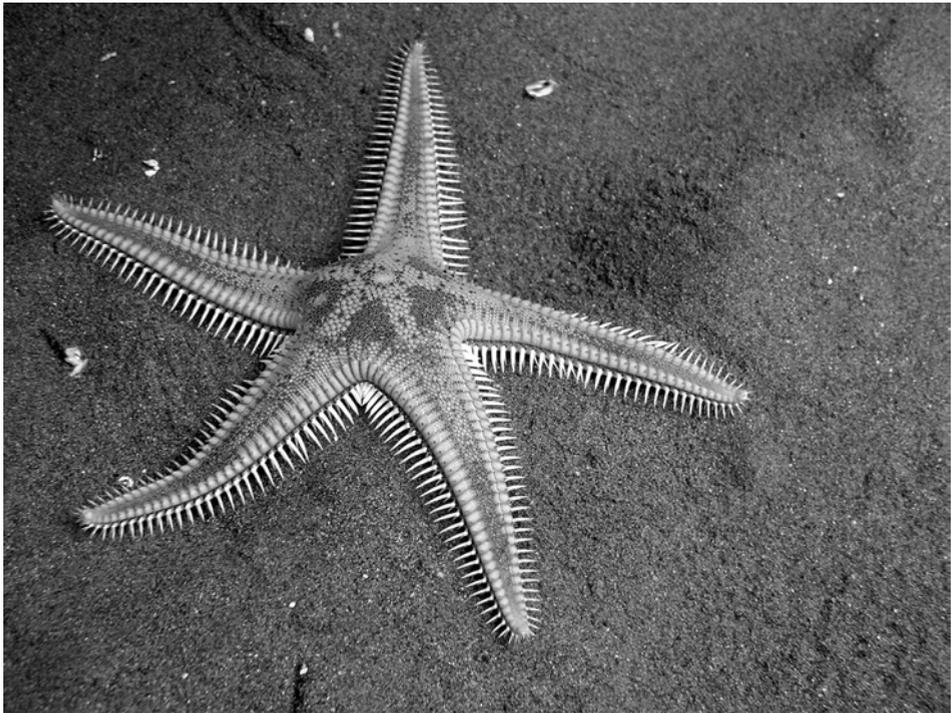
Georg Ribi

Zoologisches Museum, Universität Zürich, Zürich, Switzerland; E-mail: ribi@zoolums.unizh.ch

*Astropecten aranciacus* (Abb. 1) ist der größte sandbewohnende Seestern des Mittelmeeres. Er erreicht einen Durchmesser von über einem halben Meter. Als Räuber von Muscheln, irregulären Seeigeln und andern Seesternen spielte er eine wichtige Rolle auf Weichböden zwischen 5 und 50 m Tiefe. Mitte des letzten Jahrhunderts war er einer der häufigsten Seesterne des Mittelmeeres, heute ist er vielerorts selten geworden. In dieser Arbeit werden der Populationsrückgang von *A. aranciacus* an zwei Stellen dokumentiert und mögliche Gründe für den Rückgang diskutiert.

Im Norden Sardinien ging die Bestandesdichte in den letzten 20 Jahren von 10 auf 0,5 Ind. / 100 m<sup>2</sup> zurück, im Süden Sardinien von 0,7 auf weniger als 0,01 Ind. / 100 m<sup>2</sup>. Die Unterschiede der Bestandesdichten zwischen den beiden Orten beruhen wahrscheinlich auf den örtlichen Gegebenheiten. Im Norden war die Population auf Kiesflächen von wenigen 100 Quadratmetern in kleinen Buchten zwischen 5 und 10 m Tiefe anzutreffen, von denen sie heute fast ganz verschwunden ist. Im Süden lebt sie entlang eines 14 km langen Sandstrandes auf ausgedehnten Flächen von feinem Sand in 9 bis über 20 m Tiefe. Aufgrund persönlicher Mitteilungen von Forscherkollegen sind weitere 4 Orte, je 2 im westlichen und im östlichen Mittelmeer, bekannt, an denen *A. aranciacus* selten geworden ist.

Das Nahrungsangebot für adulte Seesterne hat sich an beiden Untersuchungsorten Sardinien kaum verändert und kann als Grund für den Populationsrückgang praktisch ausgeschlossen werden. Als mögliche Gründe für den Rückgang von *A. aranciacus* werden diskutiert: Feinddruck, Krankheiten oder Parasiten, Schwierigkeiten bei der Fortpflanzung, menschliche Einflüsse.



**Abb. 1** *Astropecten aranciacus* aus dem Mittelmeer.

---

### **Biostratinomy of the echinoderms from the Muschelkalk in southern Poland [Poster]**

Mariusz A. Salamon<sup>1</sup> & Robert Niedźwiedzki<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Earth Sciences, University of Silesia, Sosnowiec, Poland; E-mail:

[paleo.crinoids@poczta.fm](mailto:paleo.crinoids@poczta.fm)

<sup>2</sup>Institute of Geological Sciences, Wrocław University, Wrocław, Poland; E-mail: [rnied@ing.uni.wroc.pl](mailto:rnied@ing.uni.wroc.pl)

The studied echinoderms (see also Salamon & Niedźwiedzki 2002, Niedźwiedzki et al. in press) come from the North-Sudetic Basin, Upper Silesia and the Holy Cross Mts. The most common are the crinoids, whereas regular echinoids and ophiuroids are scarce. Echinoids appeared about 16 m above the base of the Muschelkalk in the western part of Poland (Silesia) and in the Roetian of the eastern part of Poland (the Holy Cross Mts.). Mass occurrences of crinoidal elements can be seen exclusively in the Lower Muschelkalk and the lowermost Middle Muschelkalk (only in Upper Silesia). Echinoderms are absent in the upper part of the Middle Muschelkalk what was caused by increase of salinity during deposition of those sediments. In the Upper Muschelkalk, echinoderms are

represented only by very rare isolated elements of one species of crinoid (*E. liliiformis*) and echinoid (undetermined taxa).

The crinoids are preserved mainly as isolated columnals, pluricolumnals and brachials. The columnals are often abraded and well sorted. Numerous large fragments of stems, whole crowns and columnals without signs of abrasion occur only in few thin layers in the lowermost part of the Lower Muschelkalk. It indicates redeposition of the most parts of the crinoid remains. Larger fragments of echinoids are extremely rare and they are not restricted to particular lithostratigraphical levels. Small degree of damages of the spines, teeth and interambulacral plates, and lack of complete echinoids in the autochthonous deposits attest that disintegration of skeletons was not caused by transport but occurred *in situ* during long-lasting exposure. Mass-aggregated complete ophiuroids were recorded only in a few very thin (ca. 5 mm) pelitic layer (interpreted as burial layer of obrution deposits) of the Lower Muschelkalk and lowermost part of the Middle Muschelkalk. The majority of specimens are preserved with their oral side turned upward. These 'brittlestar beds' are interpreted as a result of their rapid burial during episodic storms.

### References

- Niedzwiedzki, R.; Zaton, M. & Salamon, M. in press. Biostratinomy of echinoderms from the Muschelkalk (Middle Triassic) of Poland.
- Salamon, M. & Niedzwiedzki, R. 2002. Biostratinomy of the echinoderms from the Muschelkalk (Middle Triassic) in Poland. *Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft* 17: 174; Hannover.

---

## Response of irregular echinoid assemblages to environmental changes: a case study from the Lower/Middle Campanian of Cantabria (northern Spain) – preliminary data [Vortrag]

Nils Schlüter<sup>1</sup>, Manuel Díaz Isa<sup>2</sup> & Frank Wiese<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Fachrichtung Paläontologie, Institut für Geologische Wissenschaften, Freie Universität, Berlin, Germany;*  
E-mail: [nils.schluter@gmx.de](mailto:nils.schluter@gmx.de) & [frwiese@snafu.de](mailto:frwiese@snafu.de)

<sup>2</sup>*Santander, Spain; E-mail: MDLAZISA@teleline.es*

### Introduction

In the surroundings of the Cantabrian capitol Santander, Upper Cretaceous strata are excellently exposed and have repeatedly been subject of sedimentologic, stratigraphic, sequential and palaeontologic investigation in the recent past (i. e. Wilmsen et al. 1996, Wiese & Wilmsen 1999, Wiese 2000, Wilmsen 2003). However, the last systematic treatment of Upper Cretaceous echinoids from the

Santander area dates back to the begin of the 20<sup>th</sup> century, and specifically Lambert (1920, 1921, 1922, 1923) presented numerous contributions. After that, only scattered additional data can be found in the literature (e.g. Smith et al. 1999), although irregular echinoids are very common throughout the Upper Cretaceous strata.

### Geologic background

In Cantabria, Upper Cretaceous succession are mainly restricted to the costal areas between San Vicente de la Barquera in the west and Langre in the east. The gross part of the strata belongs structurally to the North Cantabrian Basin. The Rio Miera flexure separates the only small subsiding areas of the latter from more rapidly subsiding regions in the east that are already part of the Basco-Cantabrian Basin (for regional details and geology see Wilmsen 1997). Campanian successions are exposed east (Langre, Loreda, Somo) and west (Arnia) of Santander as in Santander itself, providing a ca. 30 km long traverse (Fig. 1). The excellent exposures in the form of coastal cliffs permit extremely good lateral correlation of individual beds/sediment packages. These exposures favour sedimentological and sequence stratigraphic interpretations, although the accessibility of parts of the cliff sections can be extremely difficult.

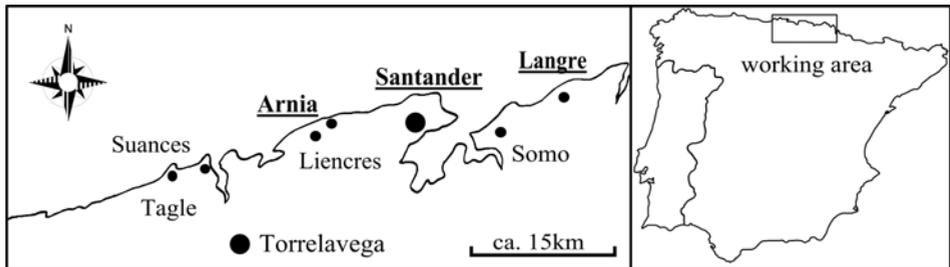
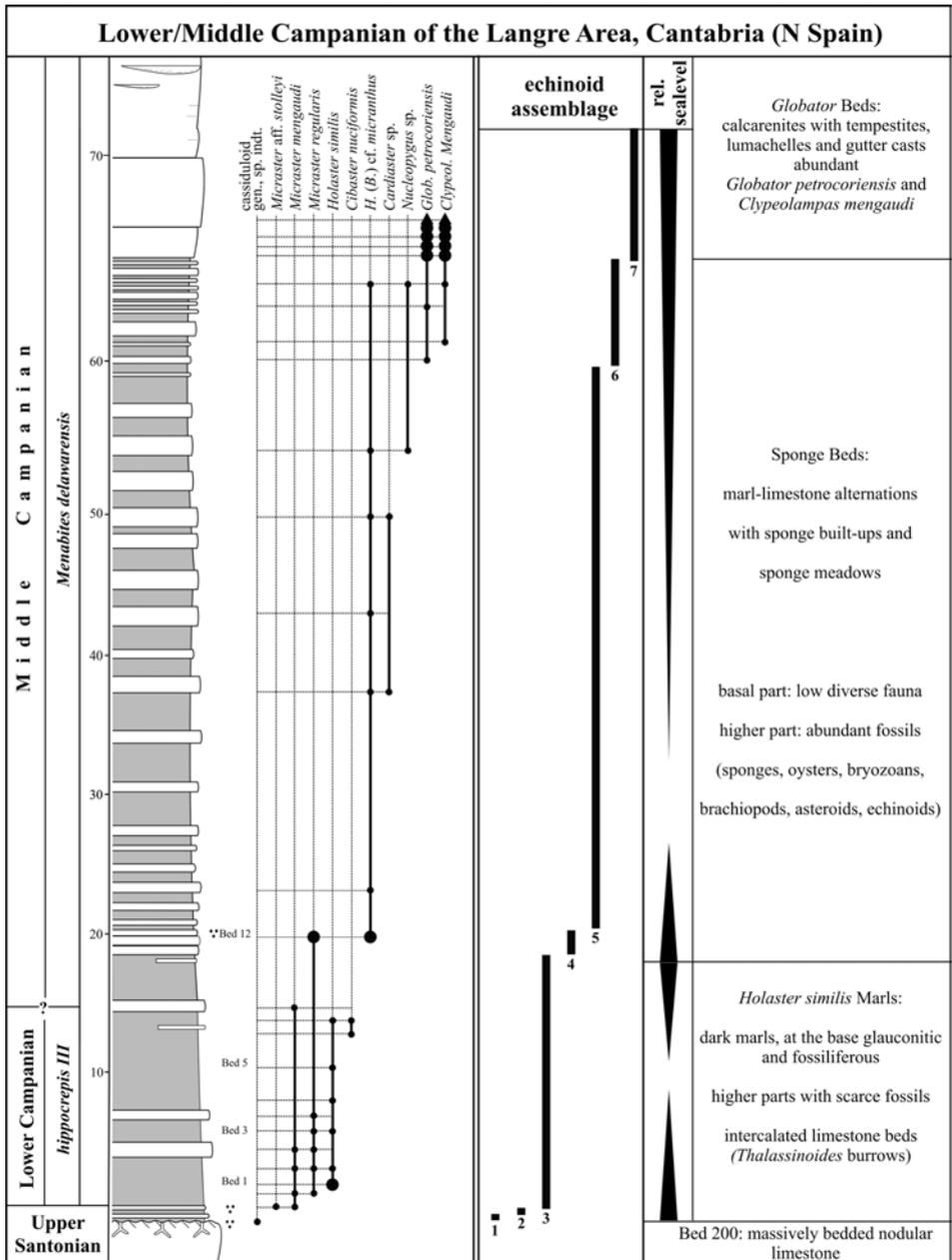


Fig. 1 Simplified geographic sketch of the working area within northern Spain.

### The Langre section

The Langre section exposes ca. 75 m of Middle Campanian strata (*Scaphites hippo-crepis* III and *Menabites delawarensis* zones; Wiese et al. 1997). Exposed are marl dominated intervals of a distal shelf that progressively grades via sponge-dominated beds into shallow marine ramp carbonates with tempestites, indicating deposition above storm wave base. A lithostratigraphic subdivision of the section was presented by Rehfeld & Otto (1995), who distinguished several litho units (in ascending order): *Holaster similis* Marls, Lower Sponge Rhythmites, Upper Sponge Rhythmites and *Globator* Beds, which is partly adopted here (*Holaster similis* Marls, Sponge Beds, *Globator* Beds; see Fig. 2).



**Fig. 2** Generalized section of the Langre area (Upper Santonian to Middle Campanian) with preliminary data on the echinoid assemblages 1–7 (see details and further explanations in the text).

Other than previously described (Wiese & Wilmsen 1999), Bed 200 (Upper Santonian) is overlain without any sharp contact. Instead, an omission surface is progressively sealed by glauconitic marls and two nodular limestone layers. These represent – after a phase of non-deposition – an early transgressive systems tract (TST: beds 1–4). The maximum flooding zone (mfz) is Bed 5. The successive part of the section up to Bed 12 reflects a renewed shallowing, as indicated by nodular, glauconitic limestones with heavily encrusted and reworked echinoids, reflecting stagnation of sedimentation in context with increased winnowing. Above Bed 12, a renewed transgressive trend, again, leads to the depositions of basinal, dark marls, which progressively graded – *via* patchy sponge occurrences and sponge meadows – into highly fossiliferous shallow marine calcarenites with gutter casts, channel fills and shell sheets (*Globator* Beds).

### **Preliminary data on the echinoid assemblages**

In this section, a distinctive succession of irregular echinoid assemblages can be discriminated. Their approximate ranges are included into Fig. 2.

#### *(1) Cassiduloid gen. et sp. indet. Assemblage.*

This assemblage is restricted exclusively to the first glauconitic nodular limestone bed, which is Late Santonian in age. It yields abundant fossils, in particular hexactinellid sponges which show a patchy distribution. The irregular echinoid fauna is characterised by a monospecific cassiduloid assemblage, and no other irregular echinoids have been found so far. The yet undescribed cassiduloid possesses a high-domed test which may suggest epibenthic locomotion. The reason for its occurrence-peak is unclear but it may be explained by adoption to shallower environments with soft/not lithified sediments.

#### *(2) Micraster mengaudi Assemblage.*

Only 10 cm above Bed 1a, a second glauconitic limestone yielded almost exclusively *Micraster mengaudi* (Lambert, 1920). The only associated echinoid is the rare *Micraster* aff. *stolleyi* Lambert, 1901. *M. aff. stolleyi* is characterised here by a globular, slightly conical test. Presumably, *Micraster* aff. *stolleyi* lived infaunally by selective deposit feeding using its penicillate tube feet to pick up particles.

#### *(3) Holaster similis / Micraster mengaudi Assemblage.*

This assemblage consists mainly of *M. mengaudi*, *Holaster similis* Lambert and *Micraster regularis* Arnaud, 1883. *Cibaster nuciformis* (Ernst, 1971) is rare. Lithologically, the interval is characterised by dark marls without any significant macrofauna, except for levels with *Thalassinoides* burrows. The beds reflect onset of transgression and the establishment of a distal ramp setting (mfz: Bed 5).

Assemblage 3 is dominated by three taxa, representing a spatangoid/holasteroid association. Apparently, only these semi-/infaunal living selective deposit feeders, were able to cope with muddy and possibly nutrient depleted sediments. *H. similis* and *C. nuciformis* may have been highly specialised to the most distal facies as they dominate a maximum flooding interval. In shallower settings, these taxa have not yet been recorded. In contrast to *Micraster*, both *H. similis* and *C. nuciformis*, may have been shallower burrowers or more semi-infaunal. They would not have been able to live deeper in the muddy deposits without any respiratory shaft. Indications for any respiratory shaft are lacking, as there are neither large tubercles near the apical disc nor tunnel-building tube feet.

(4) *Micraster regularis* / *Hemiaster (Bolbaster) cf. micranthus* Assemblage.

The assemblage consists of (large: –5 cm; senile specimens?) *Micraster regularis* Arnaud and juvenile *Hemiaster*. (B.) cf. *micranthus* Lambert, 1921. Lithologically, it co-occurs with renewed regression and is restricted to the interval around Bed 12 and basal Bed 13. It seems that senile *M. regularis* preferred shallower setting with medium-fine grained substrate, which also may be true for *H. (B.) cf. micranthus*, having a first abundance peak together with *M. regularis* in beds 12/13.

Dense canopy of equal-sized tubercles and sunken petals (Kier 1974) show that both taxa were able to live in relative sparsely permeable sediments, feeding by the peristome surrounding penicillate tube feet picking up the particles. Some juvenile specimens of *H. (B.) cf. micranthus* were also found in community with adults.

(5) *Spatangoid* / *Holasteroid* Assemblage.

Above Bed 13, distal marl/limestone alternations are developed. These beds contain a spatangoid/holasteroid fauna consisting of *H. (B.) cf. micranthus*, very large *Hemiaster sp.* (length ca. 5 cm), *Cardiaster sp.* and rare *M. regularis*.

More juveniles of *H. (B.) cf. micranthus* were found in the basal and middle part of assemblage 5, (a deeper water facies). Except for *Cardiaster sp.*, neither adult *H. (B.) cf. micranthus* nor other irregular echinoids were found. It is possible that juvenile and adult *H. (B.) cf. micranthus* preferred different habitats.

However, with increasing diversity in macrofauna and a more shallow deposit in the higher part of assemblage 5, adults of *H. (B.) cf. micranthus* appear again together with the first *Nucleopygus sp.* *Nucleopygus sp.* was living infaunal near the sediment-water interface, swallowing sediment in search for nutrient particle, indicated by a large periproct, necessary for great amounts of faecals as a result of sediment swallowing.

(6) *Nucleopygus* sp. / *Globator petrocoriensis* / *Chyeolampas mengaudi* Assemblage.

In context with progressive shallowing and increase in fossil abundance, bioclasts and overall grain size, the echinoid fauna shows a significant turnover from a spatangoid/holasteroid towards a cassiduloid/echinoneoid fauna, as *Chyeolampas mengaudi* Lambert, 1920 and *Globator petrocoriensis* (Desmoulin, 1837) enter the record. *Nucleopygus* sp. becomes more common. *H. (B.)* cf. *micranthus* and *Cardiaster* are very rare, in accordance with their postulated preference to more distal settings.

(7) *Globator petrocoriensis* / *Chyeolampas mengaudi* Assemblage. (*Globator Beds sensu stricto*).

The *Globator Beds* reflect mass occurrences of *G. petrocoriensis* and *C. mengaudi*. No more spatangoids or holasteroids have been collected from the coarse grained calcarenites. The sedimentary inventory indicates shallow, turbulent water setting, in parts well above the storm wave base. The abundance of *G. petrocoriensis* and *C. mengaudi* is easily explainable knowing that both needed, because of their sparsely dispersed homogenous sized tubercle, coarse grained, permeable deposits for their infaunal living. These conditions were given in the *Globator Beds*. A single juvenile individual of *G. petrocoriensis* was found below them.

## Conclusions and further perspectives

So far, 11 species (5 spatangoid, 3 holasteroid, 3 cassiduloid, 1 echinoneoid) have been determined in the investigated interval (Upper Santonian to the Middle Campanian *delawarella* Zone). However, there are numerous small cassiduloids which still need precise determination. The true diversity is – after the first field campaign – far away from being documented. The determinations of the *Micraster* species are preliminary and should be understood as such. They partly show deviations from described species in characters such as structure of apical disc, length and shape of labrum and need careful further investigation.

Although only preliminary interpretations are presented, the first field campaign provided promising preliminary results. It can be documented that there is an intimate relation between sea-level (as the driving agents for substrate conditions) and distinct echinoid assemblages: spatangoid/holasteroid assemblages are associated with finer grained and less permeable substrate in deeper water in contrast to holactypoid/cassiduloid/echinoneoid assemblage, which are generally associated to coarse permeable substrate in shallow water. These observations are in accordance with data presented elsewhere: from the Late Campanian-Mastrichtian from the United Arab Emirates–Oman border region Smith (1995) showed similar results: faunal changes in echinoid associations within sea-level (substrate) changes: abundance of *Globator* and *Conulus* within shallow water settings with coarse bioclastic calcarenites, in contrast to the spatangoid *Proraster* in deeper water facies with muddy calcarenites. Interestingly, Ernst (1973) showed

that recent premature and mature *Paracentrotus* and *Echinocyamus* live in separate habitats in the Mediterranean Sea. To some extent, we have similar observations. Juvenile *M. regularis* and *H. (B.) cf. micranthus* hardly occur together with adult specimens. This trend needs to be verified by further collecting.

## Literatur

- Ernst, G. 1970. Faziesgebundenheit und Ökomorphologie bei irregulären Echiniden der nordwestdeutschen Oberkreide. *Paläontologische Zeitschrift* **44**: 41-62; Stuttgart.
- Ernst, G.; Hähnel, W. & Seibertz, E. 1973. Aktuopaläontologie und Merkmalsvariabilität bei mediterranen Echiniden auf die Ökologie und Artumgrenzung fossiler Formen. *Paläontologische Zeitschrift* **47**: 188-216; Stuttgart.
- Jagt, J. 2000. Late Cretaceous-Early Palaeogene echinoderms and the K/T boundary in the southeast Netherlands and northeast Belgium, Part 4: Echinoids. *Scripta Geologica* **121**: 181-375; Leiden.
- Kier, P. M. 1974. Evolutionary trends and their functional significance in the post-Palaeozoic echinoids. *Paleontological Society Memoir* **5**: 1-95; Tulsa, Okla. [*Journal of Paleontology* **48** supplement to No. 3]
- Lambert, J. 1920. Echinides fossiles des environs de Santander recueillis par M. L. Mengaud. *Annales de la Société Linnéenne de Lyon (N. S.)* **66**: 1-32; Lyon.
- Lambert, J. 1921. Echinides fossiles des environs de Santander recueillis par M. L. Mengaud. *Annales de la Société Linnéenne de Lyon (N. S.)* **67**: 1-16 ; Lyon.
- Lambert, J. 1922. Echinides fossiles des environs de Santander. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (Serie geológica)* **28**: 1-26; Madrid.
- Lambert, J. 1923. Echinides fossiles des environs de Santander recueillis par M. L. Mengaud. *Annales de la Société Linnéenne de Lyon (N. S.)* **68**: 15-24 ; Lyon.
- McNamara, K. J. 1989. The role of heterochrony in the evolution of spatangoid echinoids. *Geobios, Mémoire spéciale* **12**: 283-295; Lyon.
- Neraudeau, D. 1994. Hemiasterid echinoids (Echinodermata: Spatangoida) from the Cretaceous Tethys to the present-day Mediterranean. *Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **110**: 319-344; Amsterdam etc.
- Radig, F. 1973. Beiträge zur Kenntnis der höheren Oberkreide der Baskischen Depression (Nordspanien) und ihrer Echinozoen-Fauna. *Erlanger Geologische Abhandlungen* **94**: 1-68; Erlangen.
- Rehfeld, U. & Otto, A. 1995. Distribution and preservation of siliceous sponges of the rhythmically bedded spongilitic rocks in the Lower Campanian of northern Spain (Cantabria, Santander area): Response to autecology and sea level development;. *Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen (E: Paläobiologie)* **16**: 109-127; Berlin.
- Smith, A. B. 1984. *Echinoid Palaeobiology*. 199 pp.; London (Allen & Unwin).
- Smith, A. B. 1995. Late Campanian–Mastrichtian echinoids from the United Arab Emirates border region. *Bulletin of the Natural History Museum London (Geology Series)* **51** (2): 121-240; London.

- Smith, A. B. & Wright, C. W. 2003. British Cretaceous Echinoids, Part 7, Atelostomata, 1. Holasteroidea. *Palaeontographical Society Monographs* **136** (619): 440-568; London.
- Smith, A. B.; Gallemí, J.; Jeffery, C. H.; Ernst, G. & Ward, P. D. 1999. Late Cretaceous - early Tertiary echinoids from northern Spain: implications for the Cretaceous - Tertiary extinction event. *Bulletin of the Natural History Museum London (Geology Series)* **55**: 81-137; London.
- Stokes, R. B. 1973. Royaumes et provinces fauniques du Crétacé, établis sur la base d'une étude systématique du genre *Micraster*. *Memoires du Museum d'Histoire Naturelle (Nouvelle série; C.: Sciences de la Terre)* **31**: 1-94; Paris.
- Wiese, F. 2000. Coniacian (Upper Cretaceous) ammonites from the North Cantabrian Basin (Cantabria, northern Spain). *Acta Geologica Polonica* **50**: 125-141; Warszawa.
- Wiese, F.; Brüning, J. & Otto, A. 1996. First record of *Libyoceras ismaelis* (Zittel, 1885) (Cretaceous Ammonoidea) in Europe (Campanian of the Santander area, Cantabria, northern Spain). *Acta Geologica Polonica* **46**: 105-116; Warszawa.
- Wiese, F. & Wilmsen, M. 1999. Sequence stratigraphy in the Cenomanian to Campanian of the North Cantabrian Basin (Cantabria, N-Spain). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **212**: 131-173; Stuttgart.
- Wilmsen, M.; Wiese, F. & Ernst, G. 1996. Facies development, events and sedimentary sequences in the Albian to Maastrichtian of the Santander depositional Area, North Spain. *Mitteilungen aus dem Geologisch Paläontologischen Institut der Universität Hamburg* **77**: 337-367; Hamburg.
- Wilmsen, M. 2003. Taxonomy, palaeobiogeography and autecology of the middle Cretaceous genus *Parkeria* Carpenter, 1870 (spherical hydrozoan). *Journal of Systematic Palaeontology* **1**: 161-186; London.
- 

## Evolution der Nervensysteme der Echinodermen [Vortrag]

Verena Schöning & Michael Gudo

Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt/M., Germany; E-mail: [verena.schoening@senckenberg.de](mailto:verena.schoening@senckenberg.de) & [michael.gudo@senckenberg.de](mailto:michael.gudo@senckenberg.de)

Die heutigen Echinodermen besitzen im Allgemeinen drei verschiedene Nervensysteme: ein orales, ein aborales und ein ektodermales Nervensystem. Jedes dieser Nervensysteme erfüllt bestimmte Aufgaben in den Überlebensleistungen der Tiere. Hierzu stehen manche Nervensysteme miteinander in Verbindung, teilweise funktionieren sie aber unabhängig voneinander. Zudem sind bei den einzelnen Gruppen der Echinodermen nicht alle Nervensysteme gleich ausgebildet, oder ihre anatomische Lage ist unterschiedlich. Es besteht insgesamt ein enger Zusammenhang zwischen vorhandenen Nervensystemen und der Leistungsfähigkeit der jeweiligen Körperkonstruktionen.

Fossilien liefern nur in den allerwenigsten Fällen Aufschluss über die Lage der Nervensysteme. Lage und Entstehung des Nervensystems bei fossilen Echino-

dermen können somit nur theoretisch rekonstruiert werden. Da funktionstüchtige Nervensysteme für adäquate Reaktionen auf umweltbedingte Reize und die Koordination organismischer Leistungen notwendig sind, müssen evolutionäre Szenarien auch die Entstehung und Wandlung des Nervensystems berücksichtigen. Grundsätzlich gilt auch für das Nervensystem, dass es nicht von einem Evolutionsstadium zum nächsten an einer Stelle abgebaut und an einer anderen wieder aufgebaut werden kann. Nur schrittweise Wandlungen vorhandener Nervennetze sind funktionell und plausibel.

Ausgehend von funktionell-histologischen und konstruktionsmorphologischen Untersuchungen soll im Rahmen des Ambulacrari-Modells rekonstruiert werden, wie die verschiedenen Nervensysteme der heutigen Echinodermen entstanden sind, und welche Lage von Nervensystemen für fossile Echinodermen anzunehmen sind.

---

## Arbeiten

---

### **Wissenschaftliche Originale in den Sammlungen des Geowissenschaftlichen Zentrums der Universität Göttingen (GZG) – Schriftenverzeichnis. Teil 1: Echinodermata**

Mike Reich

*Geowissenschaftliches Zentrum der Georg-August-Universität Göttingen, Museum, Sammlungen & Geopark, Göttingen, Germany; E-mail: mreich@gwdg.de*

#### **Allgemeines**

Zu den wichtigsten und wertvollsten Stücken jeder geowissenschaftlichen Sammlung gehören wissenschaftliche Originale; d. h. Typusmaterial neuer Arten, Abbildungsoriginale sowie Belegmaterial zu veröffentlichten Arbeiten.

Aufgrund der umfangreichen und seit fast 300 Jahren historisch gewachsenen Sammlungen im heutigen Geowissenschaftlichen Zentrum der Universität Göttingen sind die hier vorhandenen wissenschaftlichen Originale bisher nur teilweise erfasst – z. Z. das Material von etwas mehr als 1 800 Arbeiten. Fast täglich konnten bei Arbeiten in den Sammlungen weitere entdeckt werden, wie z. B. in den Hörsaal- und Lehrsammlungen; dies erfordert jedoch oft kriminalistischen Spürsinn, zahlreiche Literaturrecherchen und vor allem die nötige Zeit.

Seit dem Beginn des Aufbaus einer Originalkartei an der Universität Göttingen (Langenstrassen & Meischner 1964) wurden bisher jedoch nur sehr wenige Originalkataloge veröffentlicht (u. a. Remane & Schälicke 1968, Jahnke & Gasse 1993), so dass vielen Kolleginnen und Kollegen nicht bekannt ist, zu welchen wissenschaftlichen Arbeiten Material in Göttingen deponiert worden ist.

Mit vorliegender Arbeit soll begonnen werden, zunächst alle Literaturzitate zu veröffentlichen, zu denen Originalmaterial an der Universität Göttingen hinterlegt worden ist. Veröffentlichungen weiterer Teile sind für die nächsten Jahre vom Autor vorgesehen.

#### **Geschichtliches**

Die Wurzeln der geowissenschaftlichen Sammlungen in Göttingen reichen bis zum Naturalienkabinett in die Zeit der Universitätsgründung (1737) zurück. Allerdings wurde der Grundstock der Sammlungen durch Samuel Christian Hollmann (1696–1787) gelegt, der als erster Professor 1734, bereits drei Jahre vor der offiziellen Inauguration, an die Universität Göttingen berufen wurde. 1773 überließ Christian Wilhelm Büttner (1716–1801), Hofrat und Professor für Chemie und Natur-

geschichte, der jungen Universität gegen eine „Leibrente“ seine umfangreiche Naturaliensammlung (Mineralien, Pflanzen, Tiere, Petrefakten, Kunstsachen und Münzen). Dementsprechend wurde das nun neu gegründete „Königlich Academische Museum“ in sechs Abteilungen gegliedert, in denen auch die Petrefacten- und Mineralien-Sammlung aufbewahrt wurde. Erster Aufseher des Museums wurde 1776 Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840).

Nach mehreren Umzügen 1793, 1862, 1866, 1877 und 1929 sowie einzelnen Trennungen der geowissenschaftlichen Sammlungen erfolgte 1971 (Mineralogie) und 1974 (Geologie/Paläontologie) der Umzug in neue Gebäude im Nord-Bereich der Universität (Goldschmidtstraße). Die Verluste an Sammlungsmaterial zum Ende des 2. Weltkrieges können als gering eingestuft werden; sie betreffen zum einen 1945 in den Kalischacht Volpriehausen ausgelagertes Material, darunter Crinoiden, Trilobiten und Vertebraten aus der ehemaligen systematischen Schau-sammlung, aber auch einige wissenschaftshistorisch sehr wertvolle Stücke (Originale zu Leibniz, Blumenbach) aus der Mitte des 18. Jahrhunderts. Zum anderen wurden auch einige Stücke im Frühjahr 1945 bei einem Institutsbrand infolge einer Luftmine zerstört (Schmidt 1964).

1999 wurden die Sammlungen und Museen der Mineralogischen Anstalten und der Göttinger Geologischen Institute zu einer Einheit zusammengeführt. Damit beherbergt das Museum des Geowissenschaftlichen Zentrums heute, mit mehr als vier Millionen Stücken und Serien, eine der fünf größten geowissenschaftlichen Sammlungen der Bundesrepublik Deutschland.

### Paläontologisches Typusmaterial an der Universität Göttingen

Die Literaturzitate sind wie folgt ergänzt:

- Sammlungsakronym + Nummer + enthaltene Echinodermengruppe(n)
- Sammlungsakronym ist **GZG**; frühere Sammlungsakronyme sind u. a. GPIG, IMGP Gö, IGG
- folgende Echinodermengruppen werden angeführt: Crinoidea • Rhombifera • Asteroidea • Ophiuroidea • Edrioasteroidea • Cyclocystoidea • Echinoidea • Ophiocystioidea • Holothuroidea • Mitrata

**Ahrendt, H. & Geissler, H. 1970.** Das Alter der Grauwacken im nordwestlichen Kellerwald (Rheinisches Schiefergebirge). [In:] H. Martin-Festschrift. *Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie* **5**: 3-14, 3 Abb.; Göttingen.

**GZG 000555** Crinoidea •

**Andrée, K. 1904.** Der Teutoburger Wald bei Iburg. *Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der hohen philosophischen Fakultät der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen*. 51 S.; Göttingen (Louis Hofer).

**GZG 000044** Crinoidea • Echinoidea

**Behrendsen, O. 1892.** Zur Geologie des Ostabhanges der argentinischen Cordillere. II. Theil. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft* **44**: 1-42, Taf. 1-4; Berlin.

**GZG 000498** Crinoidea •

**Beushausen, L. 1884.** Beiträge zur Kenntnis des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna. *Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten* **6** (1): 133 S. [Textband] + 6 Taf. [Atlas]; Berlin.

**GZG 000391** Crinoidea •

**Blake, D. B. & Hagdorn, H. 2003.** The Asteroidea (Echinodermata) of the Muschelkalk (Middle Triassic of Germany). *Paläontologische Zeitschrift* **77** (1): 23-58, 7 Abb., 2 Tab., 2 Anh.; Stuttgart.

**GZG 000293** Asteroidea •

**Bornemann, J. G. 1854.** Ueber die Liasformation in der Umgegend von Göttingen und ihre organischen Einschlüsse. *Inaugural-Dissertation zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde [Georg-August-Universität Göttingen]*: 77 S., 4 Taf.; Berlin (A. W. Schade).

**GZG 000061** Crinoidea •

**Clarke, J. M. 1885.** Die Fauna des Iberger Kalkes. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilage-Band* **3**: 316-411, Taf. 4-6; Stuttgart.

**GZG 000790** Crinoidea •

**Claus, H. 1933.** *Trichasteropsis Weissmanni* Münt. emend. Schönd. aus dem Unteren Muschelkalk von Göschwitz. *Beiträge zur Geologie von Thüringen* **3** (1-6): 98-106, 3 Abb.; Jena.

**GZG noch nicht erfasst** Asteroidea •

**Credner, H. o. J. [1864].** Die Pteroceras-Schichten (Aporrhais-Schichten) der Umgebung von Hannover. *Dissertation zur Erlangung der philosophischen Doctorwürde an der Universität Göttingen*: 55 S., 3 Taf.; Berlin (J. F. Starcke).

**GZG 000322** Crinoidea • Echinoidea

**Dahmer, G. 1921.** Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins. II. *Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin* **40** [für 1919] (2): 161-306, 7 Abb., Taf. 6-17; Berlin.

**GZG 000429** Crinoidea • Asteroidea

**Dames, W. 1872.** Die Echiniden der nordwestdeutschen Jurabildungen. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft* **24**: 615-648, Taf. 22-24; Berlin.

**GZG 000770** Echinoidea •

**Ebert, J. 1994.** Crinoiden-Stielglieder aus der Ems- und Eifel-Stufe des Sauerlandes (Rheinisches Schiefergebirge). *Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie* **64**: 85 S., 73 Abb., 6 Tab., 3 Taf.; Göttingen.

**GZG 000337** Crinoidea •

**Ebert, T. 1889.** Die Echiniden des Nord- und Mitteldeutschen Oligocäns. *Abhandlungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten* **9** (1): 111 S. [Textband] + 10 Taf. [Atlas]; Berlin.

**GZG 001045** Echinoidea •

**Haffer, J. & Jentsch, S. 1962.** Über die *Lepidocentrus*-Arten (Echinoidea) des rheinischen Mitteldevon. *Paläontologische Zeitschrift* [H. Schmidt-Festband]: 77-85, 1 Abb., 2 Tab., Taf. 8; Stuttgart.

**GZG 000508** Echinoidea •

**Hagdorn, H. 1982.** *Chelocrinus schlotbeimi* (Quenstedt) 1835 aus dem Oberen Muschelkalk (mo1, Anisium) von Nordwestdeutschland. *Veröffentlichungen aus dem Naturkunde-Museum in Bielefeld* **4**: 5-33, 23 Abb., 6 Tab.; Bielefeld.

**GZG 000370** Crinoidea •

**Hagdorn, H. 1986.** Neue Funde von *Encrinus greppini* de Loriol 1877 aus dem Oberen Muschelkalk von Südbaden und der Nordschweiz. *Paläontologische Zeitschrift* **60** (3/4): 285-297, 5 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.

**GZG 000896** Crinoidea •

**Harbort, E. 1903.** Die Schaumburg-Lippe'sche Kreidemulde. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* [1903] (1): 59-90, div. Tab.; Stuttgart.

**GZG noch nicht erfasst** Crinoidea •

**Haude, R. 1980.** Constructional morphology of the stems of Pentacrinidae, and mode of life of *Seirocrinus*. [In:] Jangoux, M. (Hrsg.): *Echinoderm: Present and Past. Proceedings of the European Colloquium on Echinoderms. Brussels / 3-8 September 1980*: 17-23, 4 Abb.; Rotterdam (A. A. Balkema).

**GZG noch nicht erfasst** Crinoidea •

**Haude, R. 1980.** A new Mitrata from the Lower/Middle Devonian, and evolutionary reconstruction of Carpod Echinoderms. [In:] Jangoux, M. (Hrsg.): *Echinoderm: Present and Past. Proceedings of the European Colloquium on Echinoderms. Brussels / 3-8 September 1980*: 25-28, 1 Abb.; Rotterdam (A. A. Balkema).

**GZG noch nicht erfasst** Mitrata •

**Haude, R. 1982.** Ophiuren (Echinodermata) aus dem Karbon des Rheinischen Schiefergebirges. *Geologisches Jahrbuch Hessen* **110**: 5-26, 6 Abb., 6 Taf.; Wiesbaden.

**GZG 000848** Ophiuroidea •

**Haude, R. 1983.** Kaum bekannte und seltene Echinodermen aus dem Mitteldevon des rechtsrheinischen Schiefergebirges. *Aufschluss* **34** (2): 101-110, 14 Abb.; Heidelberg.

**GZG 000729** Mitrata • Edrioasteroidea • Rhombifera • Blastoidea •  
Holothuroidea • Ophiocistoidea

**Haude, R. 1989.** The scyphocrinoids *Carolicrinus* and *Camarocrinus*. [In:] **Jahnke, H. & Shi, Yan.** The Silurian–Devonian boundary strata and the Early Devonian of the Shidian–Baoshan area (W. Yunnan, China). [In:] Walliser, O. H. & Ziegler, W. (Hrsg.): *Contributions to Devonian Palaeontology and Stratigraphy. Part I: Chinese–German Collaboration. Part II. Various Devonian topics. Courier Forschungsinstitut Senckenberg* **110**: 170-182, Abb. 35-38, Taf. 2 (13), 4 (1-4); Frankfurt/M.

**GZG 000078** Crinoidea •

**Haude, R. 1992.** Fossil holothurians: Sclerite aggregates as „good“ species. [In:] Scalera-Liaci, L. & Canicatti, C. (Hrsg.): *Echinoderm Research 1991. Proceedings of the Third European Conference on Echinoderms, Lecce, Italy, 9-12 September 1991*: 29-33, 2 Abb.; Rotterdam / Brookfield (A. A. Balkema).

**GZG noch nicht erfasst** Holothuroidea •

**Haude, R. 1992.** Scyphocrinoiden, die Bojen-Seelilien im hohen Silur–tiefen Devon. *Palaeontographica (A: Paläozoologie, Stratigraphie)* **222** (4-6): 141-187, 17 Abb., 8 Taf.; Stuttgart.

**GZG 000479 + GZG 000729** Crinoidea •

**Haude, R. 1993.** Limbrachoide, ungewöhnliche Arme der bisher „armlosen“ exotischen Seelilie *Tiaracrinus* (Devon; Rheinisches Schiefergebirge). [In:] Groos-Uffenorde, H.; Jahnke, H. & Schindler, E. (Hrsg.): O. H. Walliser-Festschrift. *Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie* **58**: 87-96, 3 Abb., Taf. 7; Göttingen.

**GZG 000102** Crinoidea ●

**Haude, R. 1995.** Die Holothurien-Konstruktion: Evolutionsmodell und ältester Fossilbericht. [In:] Reif, W. E. & Westphal, F. (Hrsg.): Festschrift Herrn Professor Adolf Seilacher zur Vollendung des 70. Lebensjahres am 24. Februar 1995 gewidmet. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **195** (1-3): 181-198, 3 Abb.; Stuttgart.

**GZG 000494 + GZG 000729** Holothuroidea ●

**Haude, R. 1995.** Echinodermen aus dem Unter-Devon der argentinischen Präkordillere. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **197** (1): 37-86, 16 Abb.; Stuttgart.

**GZG 000494** Mitrata ● Crinoidea ● Asteroidea ● Ophiuroidea ● Holothuroidea

**Haude, R. 1997.** *Nudicorona*, eine devonische Holothurie. *Fossilien* **14** (1): 50-57, 6 Abb.; Korb.

**GZG 000729 + GZG 0001074** Holothuroidea ●

**Haude, R. 1998.** Seelilien mit Schwimmboje: Die Scyphocrinoiden. *Fossilien* **15** (4): 217-225, 8 Abb. [nicht nummeriert]; Korb.

**GZG 000729** Crinoidea ●

**Haude, R. 1999.** Ein seltener paläozoischer Seeigel aus der Endzeit des Iberg-Atolss (Harz, Adorf-Stufe). [In:] Gischler, E. (Hrsg.): Herrn Prof. Dr. Dieter Meischner zum 65. Geburtstag gewidmet. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **214** (1-2): 149-167, 3 Abb.; Stuttgart.

**GZG 001119** Echinoidea ●

**Haude, R. 2002.** Origin of the holothurians (Echinodermata) derived by constructional morphology. [In:] Aberhan, M.; Heinrich, W.-D. & Schultka, S. (Hrsg.): Festband Hans-Peter Schultze zum 65. Geburtstag. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin (Geowissenschaftliche Reihe)* **5**: 141-153, 4 Abb., 1 Taf.; Weinheim.

**GZG 001123** Holothuroidea ●

**Haude, R.; Jahnke, H. & Walliser, O. H. 1994.** Scyphocrinoiden an der Wende Silur/Devon. *Aufschluss* **45** (2): 49-55, 9 Abb.; Heidelberg.

**GZG 000103** Crinoidea •

**Haude, R. & Langenstrassen, F. 1976.** Winkelzähne von Ophiocistioiden aus Silur, Devon und Karbon. *Letbaia* **9** (2): 179-184, 4 Abb.; Oslo.

**GZG 000730** Ophiocistioidea •

**Haude, R. & Langenstrassen, F. 1976.** *Rotasaccus dentifer* n. g. n. sp., ein devonischer Ophiocistioide (Echinodermata) mit „holothuroiden“ Wandskleriten und „echinoidem“ Kauapparat. *Paläontologische Zeitschrift* **50** (3/4): 130-150, 13 Abb.; Stuttgart.

**GZG 000730** Ophiocistioidea •

**Haude, R. & Thomas, E. 1983.** Ophiuren (Echinodermata) des hohen Oberdevons im nördlichen Rheinischen Schiefergebirge. *Paläontologische Zeitschrift* **57** (1/2): 121-142, 15 Abb.; Stuttgart.

**GZG 000850** Ophiuroidea •

**Haude, R. & Thomas, E. 1989.** Ein Oberdevon-/Unterkarbon-Profil im Velberter Sattel (Nördliches Rheinisches Schiefergebirge) mit neuen Arten von (?) *Sostronocrinus* (Echinodermata). *Bulletin de la Société belge de Géologie [= Bulletin van de Belgische Vereniging voor Geologie]* **98** (3/4): 373-383, 4 Abb., 1 Tab., 2 Taf.; Bruxelles [Brussels].

**GZG 000729** Crinoidea •

**Haude, R. & Thomas, E. 1992.** Die unter-karbonischen Crinoiden von „Kohl-eiche“ bei Wuppertal. [In:] Thomas, E. (Hrsg.): *Oberdevon und Unterkarbon von Aprath im Bergischen Land (Nördliches Rheinisches Schiefergebirge). Ein Symposium zum Neubau der Bundesstraße 224*: 307-361, 12 Abb., 7 Taf.; Köln (Verlag Sven von Loga).

**GZG 000729** Crinoidea •

**Haude, R. & Thomas, E. 1994.** Eleutherozoen (Echinodermata) aus dem Unterkarbon von Aprath im Bergischen Land. [In:] Hackler, C.; Heinrich, A. & Krause, E.-B. (Hrsg.): *Geologie, Paläontologie und Vor- und Frühgeschichte zwischen Lippe und Wupper. Archäologie im Ruhrgebiet* **2**: 115-132, 7 Abb., 2 Taf.; Gelsenkirchen.

**GZG 000105** Crinoidea • Cyclocystoidea • Echinoidea •  
Ophiocistioidea • Holothuroidea

**Hauser, J. 1997.** *Die Crinoiden des Mittel-Devon der Eifeler Kalkmulden (Rheinisches Schiefergebirge/Eifel).* – 273 S., 48 Abb., 75 Tab., 76 Taf.; Bonn (Eigenverlag).

**GZG 000299 + GZG 000412** Crinoidea •

**Hauser, J. 1999.** *Die Crinoiden der Frasn-Stufe (Oberdevon) vom Süd-Rand der Dinant Mulde (belgische und französische Ardennen).* – 156 S., 45 Abb., 46 Tab., 38 Taf.; Bonn (Eigenverlag).

**GZG 000299 + GZG 000412** Crinoidea •

**Jäger, M. 1981.** Die Crinoiden des Osning-Sandsteins (Unterkreide) in der Umgebung von Bielefeld. *Veröffentlichungen aus dem Naturkunde-Museum in Bielefeld* **3**: 5-18, 11 Abb., 1 Tab.; Bielefeld.

**GZG 000829** Crinoidea •

**Jäger, M. 1981.** Die Crinoiden der nordwestdeutschen Unterkreide. *Mitteilungen aus dem Geologischen Institut der Universität Hannover* **19**: 136 S., 12 Abb., 1 Tab., 16 Taf.; Hannover.

**GZG 000829** Crinoidea •

**Jäger, M. 1987.** Zweite Mitteilung über seltene Crinoiden aus der Oberkreide der Umgebung von Hannover. *Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover* **129**: 113-124, 2 Abb., 1 Taf.; Hannover.

**GZG 000936** Crinoidea •

**Jaekel, O. 1899.** *Stammesgeschichte der Pelmatozoen. 1. Band Thecoidea und Cystoidea.* – X + 442 S., 88 Abb., 18 Taf.; Berlin (J. Springer Verlag).

**GZG noch nicht erfasst** Edrioasteroidea •

**Kayser, E. 1897.** Beiträge zur Kenntniss einiger paläozoischer Faunen Süd-Amerikas. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft* **49**: 274-317, 1 Abb., Taf. 7-12; Berlin.

**GZG 000494** Asteroidea •

**Koch, F. C. L. 1837.** *Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolithgebildes und dessen Versteinerungen.* – 64 S., 7 Taf.; Braunschweig (Verlag Oehme und Müller).

**GZG noch nicht erfasst** Echinoidea •

**Koenen, A. v. 1879.** Die Kulmfauna von Hagen. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie* [1879]: 309-346, Taf. 6-7; Stuttgart.

**GZG 000563** Crinoidea •

**Koenen, A. v. 1886.** Die Crinoïden des norddeutschen Ober-Devons. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie* [1886] (II): 99-118, Taf. 1-2; Stuttgart.

**GZG 000298** Crinoidea •

**Koenen, A. v. 1886.** Ueber neue Cystideen aus den Caradoc-Schichten der Gegend von Montpellier. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie* [1886] (II): 246-254, Taf. 8-9; Stuttgart.

**GZG 000385** Rhombifera •

**Koenen, A. v. 1887.** Ueber Muschelkalk-Encriniten. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie* [1887] (II): 86-88; Stuttgart.

**GZG 000370 + GZG 000371** Crinoidea •

**Koenen, A. v. 1887.** Ein Beitrag zur Kenntniss der Crinoïden des Muschelkalks. *Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen* **34**: 45 S., 1 Taf.; Göttingen.

**GZG 000370** Crinoidea •

**Koenen, A. v. 1895.** Ueber *Lophocrinus* H. v. Meyer. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie* [1895] (II): 209-210; Stuttgart.

**GZG 000298** Crinoidea •

**Koenen, A. v. 1895.** Ueber die Entwicklung von *Dadocrinus gracilis* v. Buch und *Holocrinus Wagneri* Ben. und ihre Verwandtschaft mit anderen Crinoiden. *Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen (Mathematisch-physikalische Klasse)* [1895]: 283-293, 5 Abb.; Göttingen.

**GZG 001043** Crinoidea •

**Levin, ?.** 1878. Ueber ein Exemplar von *Asterias* im oberen Muschelkalk von Göttingen. [In:] Seebach, K. v.: Sechszwanzigste allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Göttingen. Protokoll der Sitzung vom 26. September 1878. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft* **30**: 539; Berlin.

**GZG noch nicht erfasst** Asteroidea •

**Löwe, F. 1913.** Das Wesergebirge zwischen Porta- und Süntelgebiet. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilage-Band* **36**: 113-213, 5 Taf.; Stuttgart.

**GZG noch nicht erfasst** Crinoidea •

**Lorenz, A. 1941.** Die Grenzsichten zwischen Unter- und Mitteldevon im Oberbergischen. *Jahrbuch der Reichsstelle für Bodenforschung* **60**: 248-310, 8 Abb., Taf. 25-26; Berlin.

**GZG 001197** Crinoidea •

**Lotze, F. 1928.** Das Mitteldevon des Wennetals nördlich der Elspers Mulde. *Abhandlungen der Preussischen Geologischen Landesanstalt (N. F.)* **104**: 104 S., 13 Abb., div. Tab., 2 Taf.; Berlin.

**GZG 000406** Crinoidea • Asteroidea • Echinoidea

**Lüttig, G. 1951.** Neue Melocrinitiden aus dem rheinischen Devon. *Paläontologische Zeitschrift* **24** (3/4): 120-125, Taf. 9; Stuttgart.

**GZG 000524** Crinoidea •

**Maronde, H.-D. 1968.** Geologische Untersuchungen im Grenzbereich Silur–Devon des Südwest-Harzes. *Geologisches Jahrbuch* **86**: 113-172, 6 Abb., 4 Tab., Taf. 11-12; Hannover.

**GZG 000575** Crinoidea •

**Meyer, H. v. 1858.** Mittheilungen an Professor Bronn gerichtet. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefakten-Kunde* [**1858**]: 59-62; Stuttgart.

**GZG 001025** Crinoidea •

**Meyer, H. v. 1860.** Crinoideen aus dem Posidonomyen-Schiefer Deutschland's. *Palaeontographica* **7** (2): [Textband] 110-122, [Tafelband] Taf. 14-15; Stuttgart.

**GZG 001025** Crinoidea •

**Michels, D. 1986.** Ökologie und Fazies des jüngsten Ober-Devon von Velbert (Rheinisches Schiefergebirge). *Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie* **29**: 86 S., 21 Abb., 7 Tab., 3 Taf.; Göttingen.

**GZG 000912** Crinoidea • Blastoidea • Asteroidea • Echinoidea • Ophiocistioidea

**Müller, H. 1965.** Zur Stratigraphie der Eifel/Givet-Grenze im östlichen Sauerland. [In:] Das Mitteldevon des Rheinischen Schiefergebirges. Ein Symposium. *Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen* **9**: 755-806, 5 Abb., 6 Tab., 1 Taf.; Krefeld.

**GZG 000393** Crinoidea •

**Nicolaus, H. J. 1964.** Zur Stratigraphie und Fauna der *crenistria*-Zone im Kulm des Rheinischen Schiefergebirges. *Beihfte zum Geologischen Jahrbuch* **53** [für 1963]: 246 S., 32 Abb., 15 Tab., 22 Taf.; Hannover.

**GZG 002005** Crinoidea •

**Pickel, W. 1937.** Stratigraphie und Sedimentanalyse des Kulms an der Edertalsperre. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft* **89**: 233-280, 9 Abb., Taf. 11-14; Berlin.

**GZG 000743** Crinoidea •

**Pfeiffer, A. 1938.** Die Brandenbergschichten im bergisch-sauerländischen Mitteldevon. *Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Georg August-Universität zu Göttingen*: 60 S., 16 Abb.; Göttingen (August Schönhütte & Söhne).

**GZG 000447** Crinoidea •

**Rasmussen, H. Wienberg 1961.** A Monograph on the Cretaceous Crinoidea. *Biologiske Skrifter udgivet af Det Kongelige Danske Videnskaberne Selskab* **12** (1): 428 S., div. Tab., 60 Taf.; København. [= *Muséum de Minéralogie et de Géologie de l'Université de Copenhague. Communications paléontologiques n°112*]

**GZG 001047** Crinoidea •

**Reich, M. 2003.** Holothurien (Echinodermata) aus der Oberkreide des Ostseeraumes: Teil 5. Molpadiidae J. Müller, 1850. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* **229** (2): 231-253, 5 Abb.; Stuttgart.

**GZG 001241** Holothuroidea •

**Reich, M. 2004.** Holothurien (Echinodermata) aus Kelloway-Geschieben (Dogger: Callovium). *Geschiebekunde aktuell* **20** (2/3): 55-68, 5 Abb.; Hamburg/Greifswald.

**GZG 001252** Holothuroidea • Asteroidea

**Roemer, F. A. 1836.** *Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges.* – 218 S., 16 Taf.; Hannover (Hahn'sche Hofbuchhandlung).

**GZG noch nicht erfasst** Crinoidea • Echinoidea

**Ruprecht, L. 1937.** Die Biostratigraphie des obersten Kulm im Sauerlande. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin* **57** (1): 238-283, 18 Abb., Taf. 9-10; Berlin.

**GZG 000423** Echinoidea •

**Salfeld, H. 1911.** Erster Anhang: Paläontologie. B. Versteinerungen aus dem Devon von Bolivien, dem Jura und der Kreide von Peru. [In:] Hauthal, R.: Reisen in Bolivien und Peru, ausgeführt 1908. *Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig* 7: 205-220, 3 Abb. [nicht nummeriert], 4 Taf.; Leipzig.

**GZG 000014 + GZG 000493** Crinoidea • Echinoidea

**Schilling, O. 1870.** Ueber eine Asteride aus dem Coralrag des Lindener Berges bei Hannover. *Palaeontographica* 17: 233-236, Taf. 43; Cassel.

**GZG noch nicht erfasst** Asteroidea •

**Schlüter, C. 1892.** Die Regulären Echiniden der norddeutschen Kreide. II. Cidaridae, Salenidae. *Abhandlungen der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt (Neue Folge)* 5: IX + 1-243, Taf. 8-21; Berlin.

**GZG 001034** Echinoidea •

**Schmidt, F. 1973.** Die Bedeutung der Gehrdenener Berge als klassischer Fundort der Oberkreide. *Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover* 117: 65-77; Hannover.

**GZG 000399** Crinoidea •

**Schmidt, H. 1929.** Tierische Leitfossilien des Karbon, hauptsächlich des marinen. [In:] Gürich, G. (Hrsg.): *Leitfossilien. Ein Hilfsbuch zum Bestimmen von Versteinerungen bei geologischen Arbeiten in der Sammlung und im Felde. Sechste Lieferung*: 1-94, 26 Abb., 23 Taf.; Berlin (Verlag Gebrüder Borntraeger).

**GZG 002007** Crinoidea •

**Schmidt, H. 1931.** Das Paläozoikum der spanischen Pyrenäen. [In:] Stille, H. (Hrsg.): Beiträge zur Geologie der westlichen Mediterranengebiete. *Abhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen (Mathematisch-Physikalische Klasse, III. Folge)* 5: 85 S., 21 Abb., 2 Taf.; Berlin.

**GZG 000479** Crinoidea •

**Schmidt, H. 1933.** Der Kellerwaldquarzit mit einer Beschreibung seiner Fauna und der aus der Tanner Grauwacke. *Geologische und Paläontologische Abhandlungen (N. F.)* 19 (5): 54 S., 4 Abb., 5 Taf.; Jena.

**GZG 000482** Crinoidea • Echinoidea

**Schmidt, M.** mit einem Beitrag von J. Pia **1936**. Fossilien der spanischen Trias. *Abhandlungen der Heidelberger Akademie der Wissenschaften (Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse)* **22 [für 1935]**: 140 S., 66 Abb., div. Tab., 6 Taf.; Heidelberg.

**GZG 000043** Crinoidea • Echinoidea

**Schmidt, W. E.** **1930**. Die Echinodermen des deutschen Unterkarbons. *Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt (N. F.)* **122**: 92 S., 20 Abb., 3 Taf.; ; Berlin.

**GZG 000298 + GZG 000563 + GZG 001024** Crinoidea • Blastoidea

**Schneider, J.** **1969**. Das Ober-Devon des nördlichen Kellerwaldes (Rheinisches Schiefergebirge). *Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung* **55**: 124 S., 24 Abb., 1 Taf.; Wiesbaden.

**GZG 000608** Crinoidea • Echinoidea • Holothuroidea

**Schöndorf, F.** **1909**. Die fossilen Seesterne Nassaus. *Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde* **62**: 46 S., 20 Abb., 4 Taf.; Wiesbaden.

**GZG 001042** Asteroidea •

**See, K. v.** **1910**. Geologische Untersuchungen im Weser-Wiehengebirge bei der Porta westfalica. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie (Beilage-Band)* **30**: 628-716, Taf. 22-24; Stuttgart.

**GZG 000404** Echinoidea •

**Seebach, K. v.** **1864**. *Der Hannoversche Jura*. – 158 S., 1 Kt., 10 Taf.; Berlin (Verlag Wilhelm Hertz).

**GZG 000460** Crinoidea • Asteroidea • Echinoidea

**Sieverts, H.** **1927**. Über die Crinoidengattung *Marsupites*. *Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt (N. F.)* **108**: 73 S., 9 Abb., 5 Taf.; Berlin.

**GZG 000399** Crinoidea •

**Smith, J. P.** **1893**. Die Jurabildungen des Kahlberges bei Echte. *Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie* **12 [für 1891]**: 288-356, Taf. 23-25; Berlin.

**GZG 000295** Echinoidea •

**Spriesterbach, J.** **1942**. Lenneschiefer (Stratigraphie, Fazies und Fauna). *Abhandlungen des Reichsamts für Bodenforschung (N. F.)* **203**: 1-219, 19 Abb., 11 Taf.; Berlin.

**GZG 000484** Crinoidea •

**Struckmann, C. 1878.** *Der Obere Jura der Umgegend von Hannover. Eine paläontologisch-geognostisch-statistische Darstellung.* – 169 S., 8 Taf.; Hannover (Hahn'sche Buchhandlung).

**GZG 000485** Crinoidea • Asteroidea • Echinoidea

**Stürtz, B. 1886.** Beitrag zur Kenntniss palaeozoischer Seesterne. *Palaeontographica* **32** (2-3): 75-98, Taf. 8-14; Stuttgart.

**GZG noch nicht erfasst** Asteroidea •

**Stürtz, B. 1890.** Neuer Beitrag zur Kenntniss palaeozoischer Seesterne. *Palaeontographica* **36** (4-6): 203-247, Taf. 26-31; Stuttgart.

**GZG noch nicht erfasst** Asteroidea •

**Thienhaus, R. 1940.** Die Faziesverhältnisse im Südwestteil der Attendorner Mulde und ihre Bedeutung für die Stratigraphie des Bergisch-Sauerländischen Mitteldevons. *Abhandlungen der Reichsstelle für Bodenforschung (N. F.)* **199**: 77 S., 5 Tab., 2 Taf.; Berlin.

**GZG 000433** Crinoidea • Asteroidea • Echinoidea

**Trenkner, W. 1867.** Paläontologische Novitäten vom Nordwestlichen Harze. I. Iberger Kalk und Kohlengebirge von Grund. *Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle* **10**: 123-187, 1 Abb., 5 Taf.; Halle/S.

**GZG 000387** Crinoidea •

**Trenkner, W. 1868.** Paläontologische Novitäten vom Nordwestlichen Harze. II. Spiriferensandstein, Calceolaschiefer, Wissenbacher Schiefer und Cypridinen-schiefer. *Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle* **10**: 198-238, 3 Abb. [nicht nummeriert], 3 Taf.; Halle/S.

**GZG 000387** Crinoidea • Echinoidea

**Wagner, R. 1891.** Ueber einige Versteinerungen des unteren Muschelkalks von Jena. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft* **43**: 879-901, 6 Abb., Taf. 49; Berlin.

**GZG 001041** Crinoidea •

**Wilczewski, N. 1967.** Mikropaläontologische Untersuchungen im Muschelkalk Unterfrankens. *Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät der Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg*. 125 S., 4 Abb., 14 Taf., 2 Beil.; Würzburg (Schmitt und Meyer).

**GZG 000672** Crinoidea • Ophiuroidea • Echinoidea

**Wolburg, J. 1933.** Das Devon im Gebiet der oberen Lenne. *Abhandlungen der Preussischen Geologischen Landesanstalt (N. F.)* **151**: 70 S., 10 Abb., 3 Taf.; Berlin.

**GZG 000446** Crinoidea • Asteroidea • Echinoidea

**Wolburg, J. 1938.** Bau und Biologie von *Ammonicrinus dolifformis* n. sp. *Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin (N. F.)* **58 [für 1937]**: 230-241, 5 Abb., Taf. 17-18; Berlin.

**GZG 001040** Crinoidea •

### Literatur

Jahnke, H. & Gasse, W. 1993. Bestandskatalog der Kreideschwamm-Originale im Institut und Museum für Geologie und Paläontologie Göttingen, und im Roemer-Museum Hildesheim. *Mitteilungen aus dem Roemer-Museum Hildesheim (Bestandskataloge, N. F.)* **4**: 119 S., 7 Abb., 21 Taf.; Hildesheim.

Langenstrassen, F. & Meischner, D. 1964. Aufbau einer Originalkartei des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Göttingen. *Paläontologische Zeitschrift* **38** (3/4): 227-234; Stuttgart.

Remane, J. & Schälicke, W. 1968. Katalog der in der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität Göttingen aufbewahrten paläobotanischen Typen und Belegstücke. *Argumenta palaeobotanica* **2**: 67-122; Münster.

Schmidt, H. 1964. Persönliche Erinnerungen zur Geschichte der Göttinger Paläontologischen Sammlung. *Unveröffentlichte Aufzeichnungen, Museum des Geowissenschaftlichen Zentrums der Universität Göttingen (GZG)*: 4 S.; Göttingen.

## Autoren-Index

---

<b>Bachmann, Gerhard H.</b> .....	17
<b>Bielert, Friedrich</b> .....	7
<b>Bielert, Ulrich</b> .....	7
<b>Boos, Karin</b> .....	12, 13
<b>Cuny, Gilles</b> .....	17
<b>Díaz Isa, Manuel</b> .....	49
<b>Epp, Laura S.</b> .....	14
<b>Gudo, Michael</b> .....	15, 16, 56
<b>Hagdorn, Hans</b> .....	17
<b>Helm, Carsten</b> .....	31
<b>Hess, Hans</b> .....	33
<b>Hostettler, Bernhard</b> .....	39
<b>Janssen, Hans Heinrich</b> .....	34
<b>Kroh, Andreas</b> .....	35
<b>Kutscher, Manfred</b> .....	37
<b>Neumann, Christian</b> .....	39
<b>Niedźwiedzki, Robert</b> .....	48
<b>Reich, Mike</b> .....	40, 42, 46, 58
<b>Reitner, Joachim</b> .....	42
<b>Ribi, Georg</b> .....	47
<b>Salamon, Mariusz A.</b> .....	48
<b>Sander, Martin</b> .....	17
<b>Schlüter, Nils</b> .....	49
<b>Schöning, Verena</b> .....	56
<b>Villier, Loïc</b> .....	46
<b>Wang, Chuan-shang</b> .....	17
<b>Wang, Xiao-feng</b> .....	17
<b>Wiese, Frank</b> .....	49
<b>Wörheide, Gert</b> .....	14

## Teilnehmer

Stand: 15. Oktober 2004

---

**Bielert, Friedrich**  
Bruchbergweg 7  
38104 Braunschweig  
Germany  
Email: Friedrich.Bielert@t-online.de

**Bielert, Ulrich**  
Rheinblick 4  
69226 Nußloch  
Germany  
Email: ulrich.bielert@muschelkalk.de

**Boos, Karin**  
Biologische Anstalt Helgoland  
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und  
Meeresforschung  
Kurpromenade  
27498 Helgoland  
Germany  
Email: kboos@awi-bremerhaven.de

**Eichenauer, Sascha**  
Eberstraße 57  
10827 Berlin  
Germany  
Email: sascha@zedat.fu-berlin.de

**Frerichs, Gerhard F.**  
Ginsterweg 34/1  
72218 Wildberg  
Germany  
Email: cidarisgff@gmx.de

**Frerichs, Udo**  
Buchenweg 7  
30855 Langenhagen  
Germany  
Email: udofrerichs@web.de

**Gudo, Michael**  
Forschungsinstitut Senckenberg  
Senckenberganlage 25  
60325 Frankfurt/M.  
Germany  
Email: michael.gudo@senckenberg.de

**Hagdorn, Hans**  
Muschelkalkmuseum Ingelfingen  
Schloßstr. 11  
74653 Ingelfingen  
Germany  
Email: Encrinus@t-online.de

**Helm, Carsten**  
Institut für Geologie und Paläontologie  
Universität Hannover  
Callinstr. 30  
30167 Hannover  
Germany  
Email: helm@geowi.uni-hannover.de

**Henniger, Matthias**  
Institut für Geophysik und Geologie der  
Universität Leipzig  
Talstraße 35  
04103 Leipzig  
Germany

**Hess, Hans**  
Im Gerstenacker 8  
4102 Binningen  
Switzerland  
Email: hans.hess@bluewin.ch

**Honecker, Volker**  
Asterweg 1  
74252 Massenbachhausen  
Germany

**Janssen, Hans Heinrich**

Umweltbundesamt  
Bismarckplatz 1  
14193 Berlin  
Germany  
Email: hans.janssen@uba.de &  
hjanssen@gmx.de

**Judenhagen, Werner**

Corinthstr. 21  
38442 Wolfsburg  
Germany  
Email: Judenhagen@aol.com

**Juterzenka, Karen von**

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und  
Meeresforschung  
Benthic Ecosystems: Development &  
Deep Sea Gradients  
27568 Bremerhaven  
Germany  
Email: kjuterzenka@awi-  
bremerhaven.de

**Kaecke, Lutz**

Isernhagener Straße 45  
30163 Hannover  
Germany  
Email: Lutz\_Kaecke@web.de

**Kroh, Andreas**

Institut für Geologie und Paläontologie  
Karl-Franzens-Universität  
Heinrichstr. 26  
8010 Graz  
Austria  
derzeit  
Naturhistorisches Museum Wien, Abt.  
Geologie  
Burgring 7  
1014 Wien  
Email: discometra@gmx.at &  
andreas.kroh@nhm-wien.ac.at

**Kutscher, Manfred**

Dorfstraße 10  
18546 Sassnitz  
Germany  
Email:  
manfred.kutscher@nationalparkamt-  
ruegen.de

**Leitgeb, Werner**

Gladiolenweg 1  
74747 Erlenbach  
Germany  
Email: fossi@web.de

**Liebrecht, Torsten**

Naumannstr. 80  
10829 Berlin  
Germany  
Email: isadgvt@web.de

**Liszkowski, Jerzy**

Institute of Geology  
Adam Mickiewicz University  
ul. Makow Polnych 16  
61-606 Poznań  
Poland

**Neumann, Christian**

Institut für Paläontologie  
Museum für Naturkunde  
Invalidenstraße 43  
10115 Berlin  
Germany  
Email: christian.neumann@museum.hu-  
berlin.de

**Niedźwiedzki, Robert**

Institute of Geological Sciences  
Wroclaw University  
pl. M. Borna 9  
50-204 Wroclaw  
Poland  
Email: rnied@ing.uni.wroc.pl

**Piesoldt, Hans**

Waldblick 11  
45134 Essen

**Rasała, Marek**  
Institute of Geology  
Adam Mickiewicz University  
ul. Makow Polnych 16  
61-606 Poznań  
Poland  
Email: rasalam@o2.pl

**Reich, Mike**  
Geowissenschaftliches Zentrum der  
Universität Göttingen  
Museum, Sammlungen & Geopark  
Goldschmidtstraße 3  
37077 Göttingen  
Germany  
Email: mreich@gwdg.de

**Ribi, Georg**  
Zoologisches Museum  
der Universität Zürich  
Winterthurerstraße 190  
CH-8057 Zürich  
Switzerland  
Email: ribi@zoolmus.unizh.ch

**Salamon, Mariusz A.**  
Department of Earth Sciences  
University of Silesia  
Będzińska 60  
41-200 Sosnowiec  
Poland  
Email: paleo.crinoids@poczta.fm

**Schlüter, Niels**  
Institut für Geologische Wissenschaften,  
Fachbereich Paläontologie  
Freie Universität Berlin  
Malteserstr. 74-100, Haus D  
12249 Berlin  
Germany  
Email: niels.schluter@gmx.de

**Schöning, Verena**  
Forschungsinstitut Senckenberg  
Senckenberganlage 25  
60325 Frankfurt/M.  
Germany  
Email:  
verena.schoening@senckenberg.de

**Schulz, Manfred**  
Martin-Luther-Ring 16  
36137 Großenlütder  
Germany  
Email: schulz.trias-decapoden@gmx.de

**Schultz, Heinke**  
Dorfstr. 32  
25485 Hemdingen  
Germany  
Email: heinke41@aol.com

**Schultz, Peter**  
Dorfstr. 32  
25485 Hemdingen  
Germany

**Thiel, Hans-Volker**  
Peter-Janssen Straße 3  
40237 Düsseldorf  
Germany  
Email: hv-thiel@gmx.de

**Wiese, Frank**  
Institut für Geologische Wissenschaften,  
Fachbereich Paläontologie  
Freie Universität Berlin  
Malteserstr. 74-100, Haus D  
12249 Berlin  
Germany  
Email: frwiese@snafu.de

**Wörheide, Gert**  
Geowissenschaftliches Zentrum der  
Universität Göttingen, Abt. Geobiologie  
Goldschmidtstr. 3  
37077 Göttingen  
Germany  
Email: gert.woerheide@geo.uni-  
goettingen.de

**Mitautoren** (nicht angemeldet)

Stand: 15. Oktober 2004

**Bachmann**, Gerhard H.  
 Institut für Geologische Wissenschaften  
 Universität Halle-Wittenberg  
 Von-Seckendorff-Platz 3  
 06120 Halle/S.  
 Germany  
 Email: bachmann@geologie.uni-halle.de

**Cuny**, Gilles  
 Geologisk Museum København  
 Øster Voldgade 5-7  
 1350 Copenhagen  
 Denmark  
 Email: Gilles@savik.geomus.ku.de

**Díaz Isa**, Manuel  
 Calle del Ingenio N°2, 2ºdch  
 39012 Santander  
 Spain  
 Email: MDIAZ-SA@teleline.es

**Epp**, Laura S.  
 Geowissenschaftliches Zentrum der  
 Universität Göttingen, Abt. Geobiologie  
 Goldschmidtstr. 3  
 37077 Göttingen  
 Germany  
 Email: laura.epp@stud.uni-goettingen.de

**Hostettler**, Bernhard  
 Fondation paléontologique jurassienne  
 Au Village 16  
 2855 Glovelier  
 Switzerland  
 Email: bern61@bluewin.ch

**Reitner**, Joachim  
 Geowissenschaftliches Zentrum der  
 Universität Göttingen, Abt. Geobiologie  
 Goldschmidtstr. 3  
 37077 Göttingen  
 Germany  
 Email: jreitne@gwdg.de

**Sander**, Martin  
 Institut für Paläontologie  
 Universität Bonn  
 Nußallee 8  
 53115 Bonn  
 Germany  
 Email: martin.sander@uni-bonn.de

**Villier**, Loïc  
 Centre de Sédimentologie-Paléontologie  
 UMR CNRS 6019  
 Université de Provence  
 Bâtiment de Sciences Naturelles  
 Case 67  
 13331 Marseille cedex 3  
 France  
 Email: lvillier@up.univ-mrs.fr

**Wang**, Chuan-shang  
 Yichang Institute of Geology and  
 Mineral Resources  
 Yichang, Hubei 443003  
 Peoples Republic of China

**Wang**, Xiao-feng  
 Yichang Institute of Geology and  
 Mineral Resources  
 Yichang, Hubei 443003  
 Peoples Republic of China  
 Email: wxfeng@public.yc.hb.cn

## Wir schaffen Lebensräume (-träume).

**Wohnen Sie endlich in Ihrem eigenen Haus – das geht mit uns günstiger, einfacher und schneller als Sie denken!**

- Flexible Grundrisse
- Ausbaufähige Varianten
- Massive Bauweise nach der neuen EnEV
- Moderne Architektur
- Gebäude-Energiepass
- Luftdichtigkeitsprüfung „Blower-Door“
- Bauzeit max. 6 Monate



**Rufen Sie uns an – wir beraten Sie gerne auch in Finanzierungsfragen.**

**KERN-WOHNBAU** *sicher zuverlässig gut*

74613 Öhringen · Bismarckstraße 19 · Tel. 07941 / 9171-0  
Fax 07941 / 9171-70 · [www.Kern-Wohnbau.de](http://www.Kern-Wohnbau.de)

GMBH

## Literaturhökerei Schulz & Wiese

**Geowissenschaftliches Versandantiquariat**

*Second hand and antiquarian literature on Geology and Palaeontology*

- "Literaturhökerei" bietet vorzugsweise geowissenschaftliche Literatur an. Neben antiquarischen Titeln führen wir eine Fülle von "Gebrauchsliteratur" zu den Themen Paläontologie, Allgemeine und Regionale Geologie, Mineralogie und zu weiteren Bereichen (Hydrogeologie, Geophysik, Ingenieurgeologie, Geographie, etc...).

- Wir sind stets am Ankauf paläontologisch/geologischer Literatur interessiert (Monographische Werke, Karten, Sonderdrucke bzw. Kleinschriften).



<http://www.wiesebook.de>

13357 Berlin, Hochstraße 13, Tel. 030 / 4651108, 0176 / 29320024  
E-mail: [frwiese@snafu.de](mailto:frwiese@snafu.de)

Nach den ersten beiden Konferenzen deutschsprachiger Echinodermenforscher in Greifswald (Mai 2001) und Berlin (November 2002) findet das diesjährige Treffen Ende Oktober am Muschelkalkmuseum Ingelfingen in Süddeutschland statt. Mit einer regen Beteiligung zahlreicher Biologen, Paläontologen und Geowissenschaftler, aber auch von Hobby- und Laienforschern aus dem In- und Ausland konnte vorliegender Band zusammengestellt werden. Enthalten sind mehr als 20 Arbeiten sowie Kurzfassungen von Vorträgen und Postern, die aus der Arbeit und Beschäftigung mit fossilen und rezenten Stachelhäutern entstanden sind. Desweiteren enthält er ein Schriftenverzeichnis der wissenschaftlichen Originale (Echinodermata) in den geowissenschaftlichen Sammlungen der Universität Göttingen.

