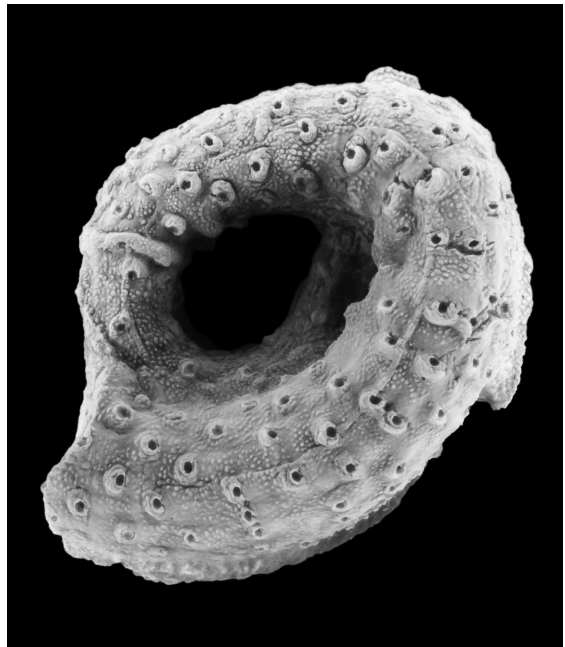




HEFT 4  
101 – 137

# ARBEITSKREIS PALÄONTOLOGIE HANNOVER



42.  
JAHRGANG  
2014

---



42. Jahrgang 2014

Heft 4

**ARBEITSKREIS  
PALÄONTOLOGIE  
HANNOVER**

Zeitschrift für Amateur-Paläontologen

**Herausgeber:**

Arbeitskreis Paläontologie Hannover

<http://www.ap-h.de>

**INHALT:**

- 101** Joachim Ladwig, Haizähne der Art *Squalicorax kaupi* (AGASSIZ, 1843) (Lamniformes, Anacoracidae) aus Ignaberga (Schonen, Schweden)
- 104** Peter Girod, Hydrozoen aus dem Campan von Hannover
- 118** Karlheinz Krause, Roter Feuerstein und rote Fossilien von Helgoland
- 122** Udo Frerichs, Ein dickschaliger *Echinocorys* aus dem Untercampan der Teutonia Süd
- 123** Burkhardt Würger, Aus den Sammlungen unserer Mitglieder
- 125** Udo Frerichs, Über Funde von *Mosasaurus* im Campan von Hannover

**Umschlagseite 1:**

*Neovermilia ampullacea* die von *Protulophila gestroi* besiedelt wurde, *lingua/quadrata*-Zone, Höver, Slg. P. Girod, Foto Chr. Schneider

**Umschlagseite 4:**

*Polyblastidium racemosum*, Untercampan, Höver, 8 cm (L), Slg. H. Faustmann, Präparation D. v. Bargaen, Foto Chr. Schneider

**BILDNACHWEIS:**

Soweit nicht anders angegeben: Alle Rechte bei den Autoren

**Geschäftsstelle:**

Eckhardt Krause  
Plutoweg 6  
31275 Lehrte-Ahlten

**Schriftleitung:**

Christian Schneider  
Hepbacher Straße 26  
88677 Markdorf

**Lektorat:** Katrin Glenk

Alle Autoren sind für ihre Beiträge selbst verantwortlich

**Druck:**

Druckhaus Köhler  
Siemensstraße 1-3  
31177 Harsum

Die Zeitschrift erscheint in vierteljährlicher Folge. Der Abonnementpreis ist im **Mitgliedsbeitrag von 25,- €** enthalten.

Ein Abonnement ohne Mitgliedschaft ist nicht möglich.

**Zahlungen auf das Konto:**

Kontoinhaber: APH - ARBEITSKREIS  
PALÄONTOLOGIE HANNOVER  
Sparkasse Hannover

**BIC: SPKHDE2H**

**IBAN: DE57 2505 0180 0901 0290 68**

Zuschriften und Anfragen sind an die Geschäftsstelle zu richten. Manuskripteinsendungen an die Schriftleitung erbeten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

© Arbeitskreis Paläontologie  
Hannover 2014

**ISSN 0177-2147**

## Haizähne der Art *Squalicorax kaupi* (AGASSIZ, 1843) (Lamniformes, Anacoracidae) aus Ignaberga (Schonen, Schweden)

Joachim LADWIG

### Einleitung

In einem kürzlich erschienenen Aufsatz (LADWIG, 2014) wurden einige Fundstellen und deren Fossilien aus dem unteren Campanium des Kristianstad-Gebietes im südlichen Schweden vorgestellt. Als Reaktion darauf erhielt der Autor dann von Burkhardt Würger, Stahnsdorf eine Reihe von Fotografien weiterer Fossilien von der Fundstelle Ignaberga. Während die von Herrn Würger abgebildeten Mollusken, Brachiopoden und sonstigen Fossilien nur am Rande das Interessengebiet des Autors berühren, waren auch einige interessante Selachier-Zähne dort zu finden, die hier noch vorgestellt werden sollen (siehe Abb. 1).

Bei den in Fig. c auf dem Foto zu sehenden Kronen handelt es sich um Zähne, die zur Ordnung Lamniformes gehören. Eine weitergehende Bestimmung ist hier aufgrund des fragmentarischen Erhaltungszustandes leider nicht möglich. Es könnte sich um Kronen der sehr häufigen Gattung *Carcharias* handeln, oder auch um den im ursprünglichen Beitrag beschriebenen *Paranomotodon angustidens* (REUSS, 1845). Aber auch weitere lamniforme Gattungen würden in Frage kommen.

### Beschreibung

Besser ist die Situation da schon bei den restlichen drei Zähnen in Abb. 1 (Fig. a-c), obwohl auch hier die Wurzeln nur fragmentarisch erhalten sind. Es handelt sich um die für Ignaberga laut Literatur häufigen Zähne der Gattung *Squalicorax*. Diese Gattung ist von der späten Unterkreide bis ins Maastrichtium mit mehreren Arten weltweit verbreitet und an nahezu allen Fundplätzen anzutreffen (siehe unter anderem CAPPETTA, 2012, GUINOT, UNDERWOOD, CAPPETTA & WARD, 2013 und für das Hannoversche Campanium SCHNEIDER & LADWIG, 2013). In der Regel werden die *Squalicorax*-Zähne aus Ignaberga zur Art *S. lindstroemi* gestellt (zum Beispiel in GRAVESEN, 1993), allerdings hat SIVERSON (1992) in seiner umfassenden Arbeit über die lamniformen Haizähne des schwedischen Campaniums keine morphologischen Unterschiede zu der gleich alten Art *S. kaupi* feststellen können, und die beiden Arten daher synonymisiert. Die korrekte taxonomische Einordnung sollte daher folgerichtig lauten:

Ordnung: Lamniformes BERG, 1937  
Familie: Anacoracidae CASIER, 1947  
Gattung: *Squalicorax* WHITLEY, 1939  
*Squalicorax kaupi* (AGASSIZ, 1843)

Zähne der Gattung *Squalicorax* zeigen im Laufe der Zeit eine deutliche phylogenetische Größenzunahme: Zähne von *Squalicorax falcatus* aus dem Turonium (zum Beispiel auch in Wüllen) sind am kleinsten, die nachfolgenden *S. kaupi* etwas größer, und *S. pristodontus* aus dem Campanium und Maastrichtium ist am größten. Die vorliegenden Exemplare aus Ignaberga sind daher im mittleren Bereich der bekannten Zähne. Das größte der drei Exemplare (Abb. 1c) hat eine Länge von ca. 1,4 cm. Die Krone ist ausgeprägt dreieckig, in Vorderzähnen aufgerichtet in weiter hinten im Kiefer angeordneten Zähnen immer mehr nach distal geneigt. Man kann daher sagen, dass Exemplar 1a aus dem distalen Bereich des Kiefers stammt, 1b aus dem mittleren Bereich und der große Zahn in Abb. 1c aus dem vorderen Bereich.

Die mesiale Schneidekante der Krone ist mehr oder weniger gleichmäßig konvex, die distale eher senkrecht und gerade. Am unteren Ende der distalen Schneidekante folgt der typische Absatz, der von dem senkrechten Teil oftmals durch eine deutliche Kerbe getrennt ist. Die gesamte Krone weist eine Zähnelung auf. Die linguale Seite der Krone ist leicht konvex, während die labiale Seite flach ist.

## Diskussion

Die von Coniacium bis Campanium vorkommende Art *Squalicorax kaupi* ist weltweit verbreitet. Wie auch seine Verwandten war dieser Hai wohl überwiegend ein Aasfresser, dessen Zähne oft in der Nähe von Skelettresten großer mariner Reptilien gefunden werden. Oft weisen die Knochen dieser Meeressaurier dann auch noch Bissspuren dieser Haie auf (siehe zum Beispiel SCHWIMMER u. a., 1997). Dies passt gut zu dem bekannten Vorkommen vieler mariner Reptilienarten im unteren Campanium von Schweden und erklärt so, dass *S. kaupi* eine der häufigsten Haiarten in Ignaberga ist.

*Squalicorax* ist eine der wenigen fossilen Haigattungen von denen auch mehrere Skelettreste außer den Zähnen gefunden wurden, und zwar in der oberen Kreide von Nordamerika (siehe dazu die hochinteressante Arbeit von SHIMADA & CICIMURRI, 2005). Anhand dieser Funde konnte die durchschnittliche Körperlänge von *S. kaupi* auf ungefähr 3 Meter rekonstruiert werden. Merkmale des Neurocraniums dieser Skelettreste legen nahe, dass *Squalicorax* sich eher mit dem Geruchssinn orientierte und weniger gut sehen konnte. Die Morphologie der Placoidschuppen zeigt, dass er kein so schneller Schwimmer wie andere lamniforme Haie der oberen Kreide war – Beobachtungen die gut zur aasfressenden Lebensweise dieser Haigattung passen.

## Danksagung

Ich bedanke mich recht herzlich bei Burkhardt Würger aus Stahnsdorf für die Überlassung zahlreicher Fotografien von Fossilien aus Ignaberga und für Hinweise zum Sammeln dort.

## Literatur

**CAPPETTA, H. (2012):** Handbook of Paleichthyology, Vol. 3E: Chondrichthyes. Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii: Teeth. – 512 S., 459 Abb.; München (Verlag Dr. Friedrich Pfeil).

**GRAVESEN, P. (1993):** Fossilien sammeln in Südschweden. – 248 S., 135 Fotos, 267 Zeichn.; Korb (Goldschneck-Verlag).

**GUINOT, G., UNDERWOOD, C. J., CAPPETTA, H. & WARD, D. J. (2013):** Sharks (Elasmobranchii: Euselachii) from the Late Cretaceous of France and the UK. – Journal of Systematic Palaeontology, 11 (6): 589 – 671, 27 Abb.; London.

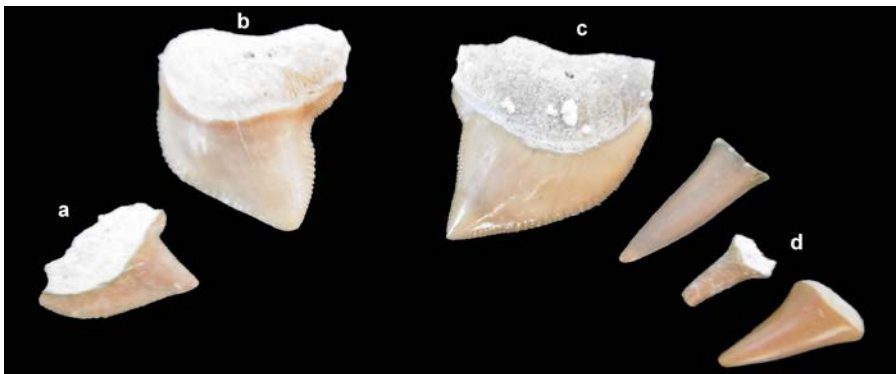
**LADWIG, J. (2014):** Die Oberkreide des Kristianstad-Gebietes im südlichen Schweden. – Arbeitskreis Paläontologie Hannover, 42 (3): 79 –89, 9 Abb.; Hannover.

**SCHNEIDER, C. & LADWIG, J. (2013):** Fische (Pisces). – in: Arbeitskreis Paläontologie Hannover (Hrsg.): Fossilien aus dem Campan von Hannover, 257 – 270, 13 Taf.; Hannover.

**SCHWIMMER, D. R., STEWART, J. D. & DENT WILLIAMS, G. (1997):** Scavenging by sharks of the genus *Squalicorax* in the Late Cretaceous of North America. – Palaios, 12 (1): 71 – 83, 3 Abb., 1 Tab.; Tulsa.

**SHIMADA, K. & CICIMURRI, D. J. (2005):** Skeletal anatomy of the Late Cretaceous shark, *Squalicorax* (Neoselachii: Anacoracidae). – Paläontologische Zeitschrift, 79 (2): 241 – 261, 13 Abb.; Stuttgart.

**SIVerson, M. (1992):** Biology, dental morphology and taxonomy of lamniform sharks from the Campanian of the Kristianstad Basin, Sweden. - Palaeontology, 35 (3): 519 - 554, 5 Taf.; London.



**Abb. 1:** Haizähne aus dem unteren Campanium von Ignaberga (Schweden): a-c: Drei Exemplare von *Squalicorax kaupi* (AGASSIZ, 1843). Das größte Exemplar (Fig. c) hat eine distale-mesiale Ausdehnung von ca. 1,4 cm. d: Drei nicht näher bestimmbare lamniforme Kronen. Sammlung und Foto: B. Würger, Stahnsdorf.

### Anschrift des Verfassers:

Joachim Ladwig, Pastoratstoft 1, 24392 Norderbrarup,  
e-mail: [joachim.ladwig@gmx.de](mailto:joachim.ladwig@gmx.de)

## Hydrozoen aus dem Campan von Hannover

Peter GIROD

Hydrozoen? Das sind doch diese glibberigen, gallertigen Medusen (Quallen) und Polypen. Die haben doch nun wirklich keine Chance im Kreidemergel fossil erhalten zu bleiben. Wie sollten die sich in den campananen Ablagerungen von Hannover nachweisen lassen?

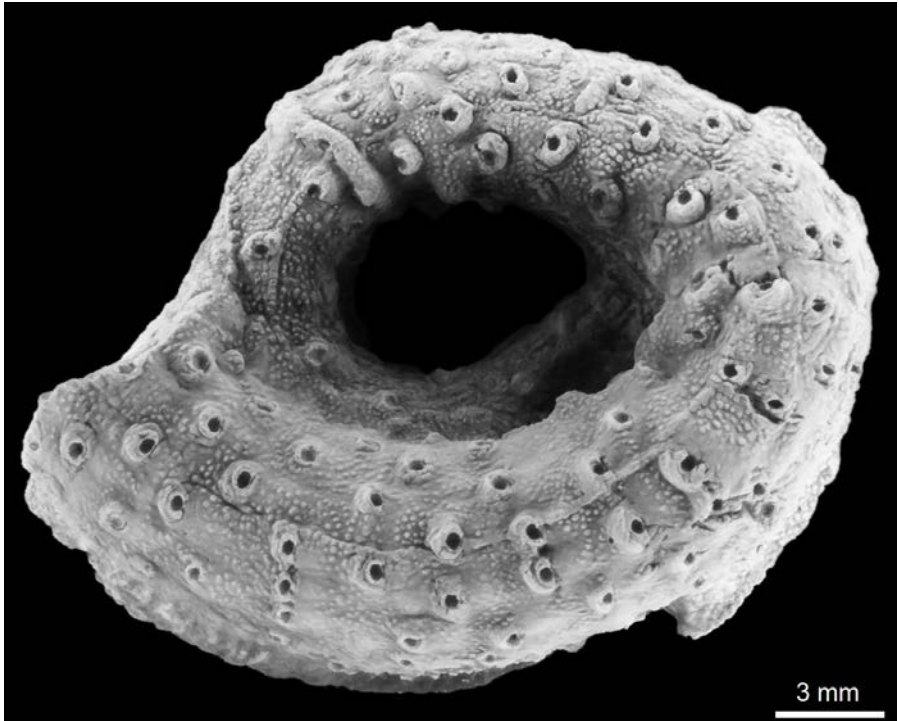
Hier sei zunächst angemerkt, dass es prinzipiell schon Sedimente gibt, in denen eine Weichkörpererhaltung möglich ist. Das erfordert natürlich ganz besondere Einbettungsbedingungen am Meeresgrund, z. B. möglichst feinkörniges Sediment, fehlendes Bodenleben und fehlende Bioturbation durch lebensfeindliche, anaerobe Bedingungen, relativ hohe Sedimentationsraten oder schnelles Verschütten. Unter optimalen Erhaltungsbedingungen werden jedoch sogar feinste Einzelheiten der Weichkörper fossil abgebildet. Beispiele dafür sind u. a. körperlich erhaltene Belemnitentiere im Posidonienschiefer, diverse Körperfossilien aus den Solnhofener Plattenkalken oder auch die präkambrische Ediakara-Fauna. Abbildungen von verschiedenen Medusenabdrücken findet man z. B. bei MÜLLER (1980). Die Ablagerungsbedingungen der Hannoverschen Kreidemergel sind jedoch keineswegs für eine Weichkörpererhaltung geeignet.

Aber immer der Reihe nach.

Vor etwa 2 Jahren fiel mir bei der Durchsicht meiner Sammlung ein Serpulid auf, welcher entlang seiner Röhre zahlreiche Perforierungen in ziemlich gleichmäßigem Muster aufweist, die ich mir zunächst nicht recht erklären konnte (siehe Abb. 1).

Dieser Serpulid stammt aus der *lingua/quadrata*-Zone der Alemannia in Höver. Reste von gabelankerförmigen Schwammnadeln (Dichotriaenen) auf der rückseitigen Anwuchsfläche belegen, dass er ursprünglich auf einem Steinschwamm aufgewachsen war. Nach einem anfänglich unregelmäßig mäandrierenden Abschnitt ist er weitnabelig spiral mit etwa 1,5 Windungen aufgerollt, wobei sich der Röhrenquerschnitt mit zunehmender Länge moderat vergrößert. Der äußere Querschnitt am Ende der letzten Windung beträgt ca. 4 mm. Ein sich an den spiralförmig aufgerollten Abschnitt anschließender freier Teil ist leider abgebrochen und liegt nicht vor. An seiner breitesten Ausdehnung hat der Serpulid einen Durchmesser von maximal 25 mm.

Auf Grund seiner typischen Merkmale lässt er sich der Gattung *Neovermilia* DAY, 1961, genauer der Art *Neovermilia ampullacea* (J. DE C. SOWERBY, 1829) zuordnen (siehe JÄGER, 2004). Eine ältere synonyme Bezeichnung für diese Spezies ist *Proliserpula ampullacea* (siehe JÄGER, 1983).



**Abb. 1:** Serpulid (*Neovermilia ampullacea*) mit charakteristischem Perforationsmuster  
Foto: Chr. Schneider

Jedoch zurück zu den schon erwähnten Perforationen.

Zunächst hatte ich die Vermutung, dass es sich um Bohrungen von kleinen wurmartigen Verursachern handeln könnte, wie sie oft z. B. in Seeigel-Gehäusen, Belemniten oder Pycnodonten, aber auch in verschiedenen Serpuliden zu finden sind.

Zwei Dinge passen jedoch nicht zu dieser Annahme. Das ist erstens das gleichmäßige Verteilungsmuster der kleinen Löcher auf der Oberfläche des Serpuliden und zweitens die Ausbildung von deutlichen Aufwölbungen um die Löcher herum (Abb. 2). Das waren keinesfalls einfache Bohrlöcher!

Die gitterartige Anordnung der Öffnungen könnte vielleicht besser zu Bryozoen passen. So gibt es beispielsweise in der Bryozoenordnung Ctenolaemata einige Arten, die in kalkigem Substrat leben und zumindest ähnliche Strukturen anlegen. Das wäre doch eine Möglichkeit.

Auf der Suche nach geeigneten Kandidaten aus dem Formenkreis der ctenolaematen Bryozoen stieß ich bei Literaturrecherchen im Internet auf einen äußerst interessanten Artikel von SCRUTTON (1975).



**Abb. 2:** Netzartige Verteilung und aufgewölbte Mündungen der Öffnungen, Detailansicht  
Foto: P. Girod

In diesem sehr empfehlenswerten, anschaulichen und gründlich recherchierten Artikel werden Serpuliden mit ebensolchen Spuren beschrieben, als deren Verursacher Hydrozoen angesehen werden. Genauer handelt es sich dabei um Hydropolypen der Art *Protulophila gestroi*.

Aha, also Hydrozoen!

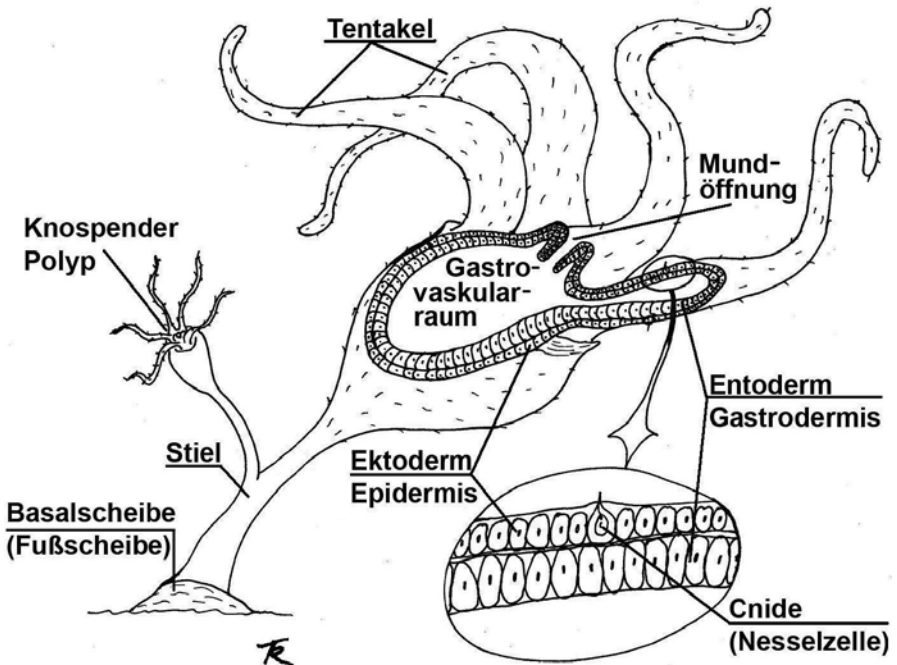
## Hydrozoen

Wenden wir uns an dieser Stelle zunächst kurz den Hydrozoen im Allgemeinen zu, um besser zu verstehen, worum es sich hier handelt. Viel detaillierter als hier werden die Hydrozoen z. B. bei MÖLLER 1986, KILIAS 1981 und MÜLLER 1980 beschrieben.

Hydrozoen (Hydrozoa OWEN, 1843) sind eine äußerst interessante und sehr vielgestaltige Klasse aus dem Stamm der Nesseltiere = Cnidaria. Sie wurden früher als Unterstamm zu den Hohltieren = Coelenterata gestellt. Hohltier ist eine sehr treffende Bezeichnung für Hydrozoen. Charakteristisch für ihren Körperbau ist der aus zwei Zellschichten (dem inneren Entoderm und dem äußeren Ektoderm), sowie einer dazwischen liegenden mehr oder weniger ausgeprägten, gallertigen Stützschicht (der



Mesogloea) bestehende, innen hohle Körper, dessen einzige Öffnung, der Mund häufig von mehreren Tentakeln kranzförmig umgeben wird. (Abb. 3) Die kennzeichnenden Nesselkapseln = Cniden befinden sich sehr zahlreich meist im Bereich der Tentakel. Hydrozoen ernähren sich von diversen vorbeischwimmenden Kleintieren (z. B. Plankton, Krebstieren usw.) die mit Hilfe des Nesselgiftes betäubt und von speziellen Nesselkapseln festgehalten werden, um dann mit den Tentakeln eingefangen und in den Mund verfrachtet zu werden. Im Inneren der Hydrozoe, im Gastrovascularraum wird die Beute verdaut. Unverdauliche Reste werden durch die Mundöffnung wieder ausgeschieden.



**Abb. 3:** Körperbau eines Hydropolypen

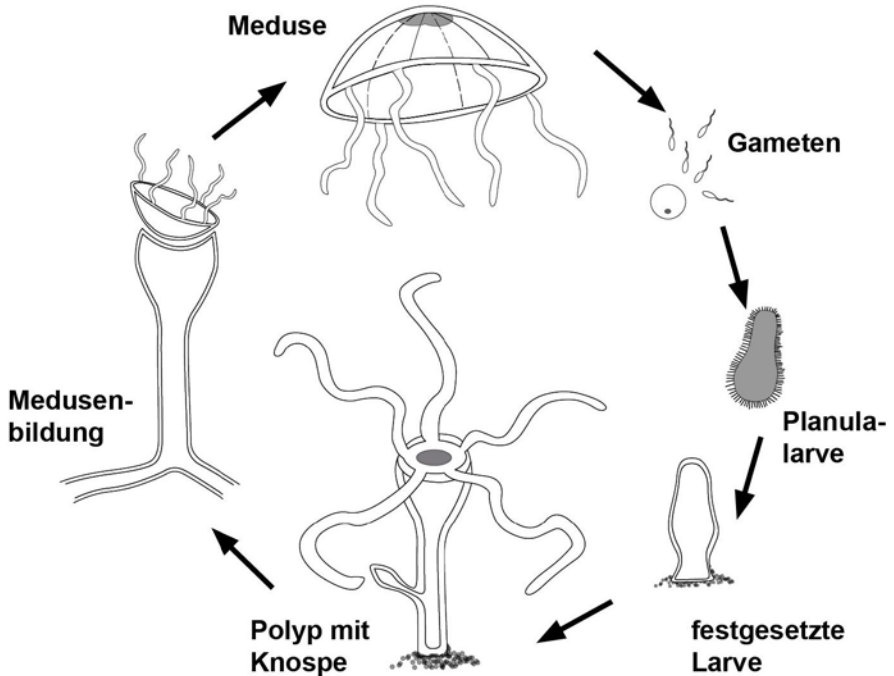
Zeichnung: Th. Rösner

Die Mehrzahl der Hydrozoen zeigt einen ausgeprägten Generationswechsel. Sie treten abwechselnd in zwei Erscheinungsformen

- a) als Hydropolypen (meist ungeschlechtliche Generation) und
- b) als Hydromedusen (meist geschlechtliche Generation) auf.

Ihren Entwicklungszyklus kann man sich vereinfacht etwa folgendermaßen vorstellen (siehe Abb. 4): Aus der befruchteten Eizelle schlüpft eine bewimperte Planula-Larve, die zunächst im Plankton schwimmt. Nachdem sich die Larve an einem geeigneten Ort festgesetzt hat, entwickelt sie sich durch Metamorphose zu einem meist sessilen Polypen. Dieser kann sich teilen oder knospen und so vegetativ (ungeschlechtlich) vermehren.

In einer späteren Phase der Entwicklung schnürt sich bei einzelnen Polypen ein Teil ab, löst sich und entwickelt sich zum Medusenstadium. Die frei beweglichen Medusen schwimmen in die oberen Wasserschichten. Hier bilden die meist getrenntgeschlechtlichen Medusen Eizellen bzw. Spermien, die zu bestimmten Zeiten reifen und ins Wasser entlassen werden. Mit der Befruchtung der Eizellen beginnt der Kreislauf von neuem.



**Abb. 4** Lebenszyklus von Hydrozoen

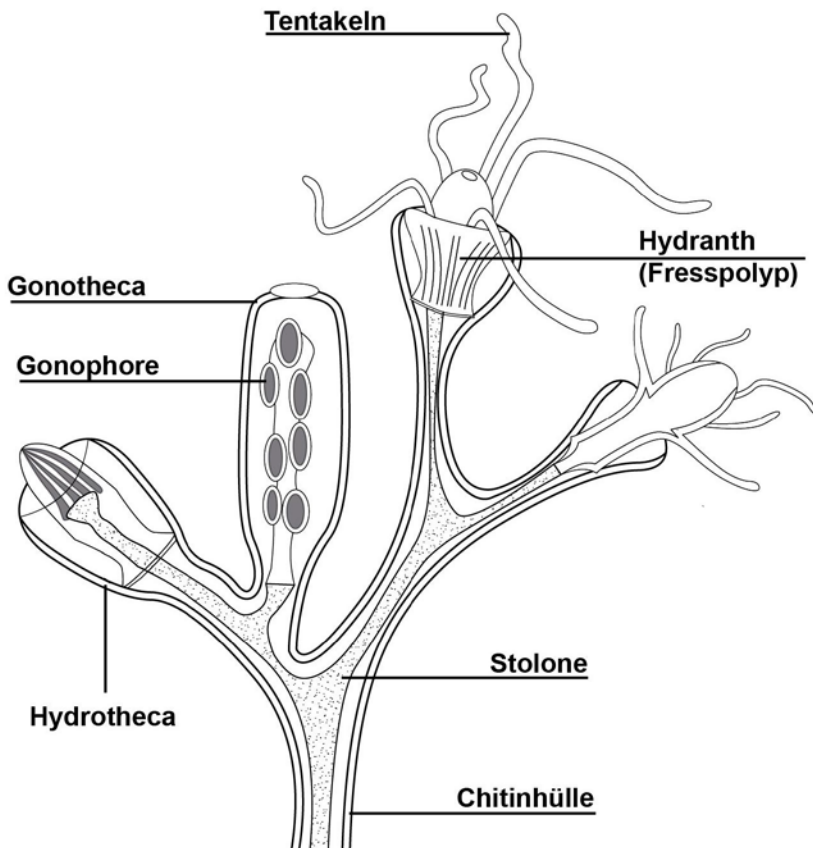
Grafik: M. Girod

Nicht alle Arten entwickeln sich jedoch nach diesem vollständigen Zyklus. Bei zahlreichen Arten ist entweder das eine oder das andere Stadium mehr oder weniger reduziert, sodass der Entwicklungszyklus stark abweichen kann.

Die Hydropolypen treten entweder als Einzelpolypen auf oder bilden äußerst vielgestaltige Kolonien. Koloniebildende Polypen können durch fortwährende vegetative Vermehrung (Knospung) mit der Zeit ganze Stöcke aufbauen (Abb. 5). Sie sondern oft eine stabile chitinähnliche (seltener eine kalkige) Hülle ab, die eine Voraussetzung dafür ist, um mehrstöckige Kolonien zu bilden und in die sich die einzelnen Individuen zurückziehen können. Alle Individuen der Kolonie sind untereinander durch Stolone (Verbindungskanäle zwischen den Gastrovascularräumen) verbunden. Vom Fangerfolg einzelner Polypen profitiert auf diese Weise

der gesamte Stock.

Unter den koloniebildend lebenden Polypen gibt es viele, bei denen die einzelnen Individuen arbeitsteilig verschiedene Aufgaben übernehmen (Beutefang, Abwehr, Reinigung, Bildung von Gameten usw.) und die dementsprechend verschieden gebaut sind. In einigen Fällen lösen sich die Medusenstadien nicht von den Polypen, sondern bleiben als sogenannte Gonophoren mit der Kolonie verbunden.



**Abb. 5:** schematisierter Aufbau von koloniebildenden Polypen      Grafik: M. Girod

Unter der Vielzahl von koloniebildenden Hydropolyen gibt es nun auch einige besondere Arten, die an Serpuliden (Röhrenwürmern), meist rund um die Röhrenöffnung herum siedeln.

Damit wären wir dann wieder bei der eingangs beschriebenen Wohnröhre von *Neovermilia ampullacea* mit den merkwürdigen Perforierungen, die von der Besiedelung durch eine Hydropolyenkolonie zeugen.

## ***Protulophila gestroi***

Gemäß ihrem Erstbeschreiber werden diese Hydropolyphenkolonien als *Protulophila gestroi* ROVERETO, 1901 bezeichnet (nach SCRUTTON, 1975). Die genaue systematische Stellung dieser Hydropolyphen ist nicht bekannt, deshalb bleibt ihre Einordnung zunächst allgemein:

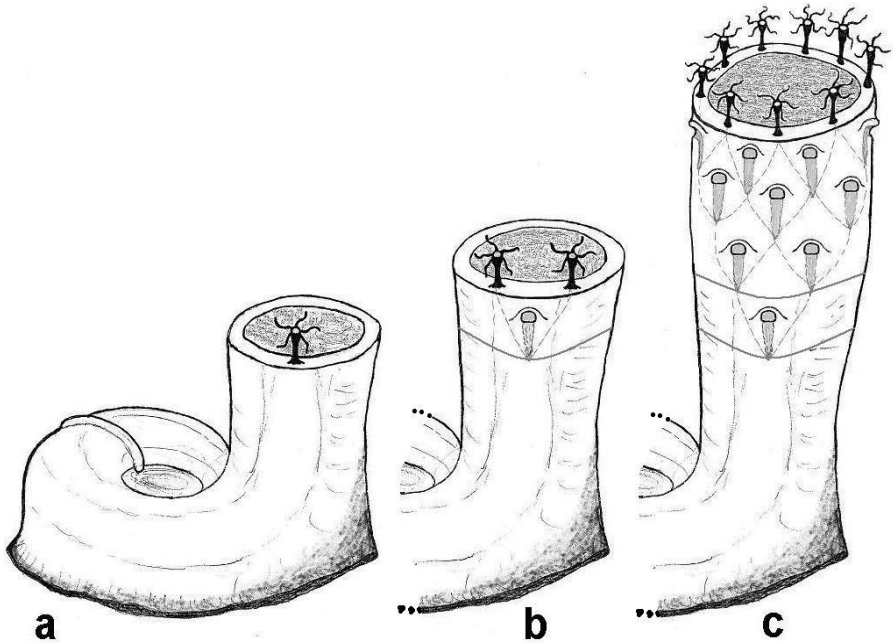
Klasse: Hydrozoa OWEN, 1843  
Unterklasse: Hydroidolina COLLINS & MARQUES, 2004  
Ordnung: Anthoathecata CORNELIUS, 1992 (syn. Anthomedusae)  
Unterordnung und Familie: unbekannt  
Gattung: *Protulophila* ROVERETO, 1901

Die Besiedelung der Wurmröhren mit *Protulophila gestroi* kann man sich etwa folgendermaßen vorstellen (Abb. 6):

Die Planula-Larven suchen gezielt die Röhren von bestimmten Serpuliden als Siedlungsort aus, setzen sich am Rand des Röhrenausgangs fest und bilden die ersten Polypen (Abb. 6a). Diese behaupten ihre Position auch dann noch, wenn der Wurm seine Wohnröhre verlängert. Dabei baut der Serpulid seine Röhre um die Polypen herum und mauert diese sozusagen mit ein. Dieser Prozess wird Bioimmuring genannt. Dabei entsteht mit zunehmender Ummauerung eine Kammer, die bei einer der Länge des Polypen entsprechenden Größe nach außen abknickt und in einer Öffnung endet, aus der sich der Polyp nach außen strecken kann, um mit seinen Tentakeln Nahrung einzufangen. Ebenfalls ummauert werden die von den Polypen gebildeten Stolone (das sind winzige Kanäle, welche die einzelnen Individuen miteinander verbinden), aus denen sich am neu erweiterten Röhrenrand die nächsten Polypen bilden (Abb. 6b), die später ihrerseits wieder vom Serpuliden eingebaut werden. An den Schnittstellen der Stolone, die sich im weiteren Verlauf netzförmig um die Wohnröhre des Serpuliden ausbreiten, entwickeln sich immer neue Polypengenerationen, welche dem Wachstum der Röhre folgend, den jeweiligen Ausgang besiedeln und wiederum eingemauert werden (Abb. 6c).

Im Ergebnis weist die Außenwand der Röhre die in regelmäßigen Abständen auftretenden charakteristischen Öffnungen auf, aus denen die Polypen herausragen.

Neben der ursprünglichen Entdeckung von *Protulophila gestroi* an Serpuliden aus dem Tertiär wurden solche Funde auch aus der Jura- und Kreidezeit gemacht. Ausführlich wird die Besiedelung vieler verschiedener Serpuliden mit *Protulophila gestroi* in den Arbeiten von SCRUTTON (1975), JÄGER (1983, 2004), RADWANSKA (1996), NIEBUHR & WILMSEN (2005) und ZAGORSEK et.al (2009) beschrieben und abgebildet.



**Abb. 6:** Beispiel der Besiedelung eines Serpuliden mit *Protulophila gestroi*  
(Beschreibung im Text siehe oben) Zeichnung: P. Girod

Besonders interessante Funde von *P. gestroi* werden an Wohnröhren von *Parsimomia* sp. aus dem Gault (Alb / Apt) von Folkestone (Südengland) gemacht. Da die Kammern der Polypen in dem tonigen Sediment oft mit Pyrit gefüllt sind, kann man häufig die charakteristische innere Struktur der Polypenkolonie auf der Oberfläche von abgewitterten kalkigen Wurmrohren deutlich erkennen (Abb. 7).



**Abb. 7:** *Protulophila gestroi*, als herausgewitterte Pyritfüllung der Hohlräume einer Hydrozoenkolonie an einer Wohnröhre von *Parsimomia* sp., Gault, Folkestone, GB (rechte Seite nachretuschiert) Foto: P. Girod, retuschiert: M. Girod

## Befund für *Neovermilia ampullacea* aus Höver

Auch der eingangs beschriebene Serpulid aus Höver (Abb. 1+2) weist die typischen Merkmale einer *Protulophila gestroi*-Besiedlung auf, die man an diesem Exemplar gut untersuchen kann.

Die Röhre von *Neovermilia ampullacea* besteht aus zwei deutlich unterschiedlichen Schichten (siehe Abb. 8a). Die innere, dünne Schicht (= Zylinderschicht), in welcher sich unmittelbar der Weichkörper des Wurmes befand, ist glatt und im Querschnitt etwa kreisrund. Sie besteht aus mehreren Lagen von sehr dichtem Kalk. Darüber befindet sich die in der Längsachse orientierte, wesentlich dickere, konstruktive Deckschicht (=Parabelschicht). Diese umschließt und schützt die innere Röhre und stellt eine breite Verbindung zum Aufwuchssubstrat her. Sie besteht aus poröserem Kalk und weist außen Strukturelemente wie Peristome, Kiele und Granulen auf.

Die Ansiedelung der Polypen von *P. gestroi* erfolgt auf der Parabelschicht. Die Polypen und die sie verbindenden Stolone werden im Zuge des Wachstums des Serpuliden von der äußeren Deckschicht überwachsen und im wahrsten Sinne eingemauert (siehe Abb. 8a+b).

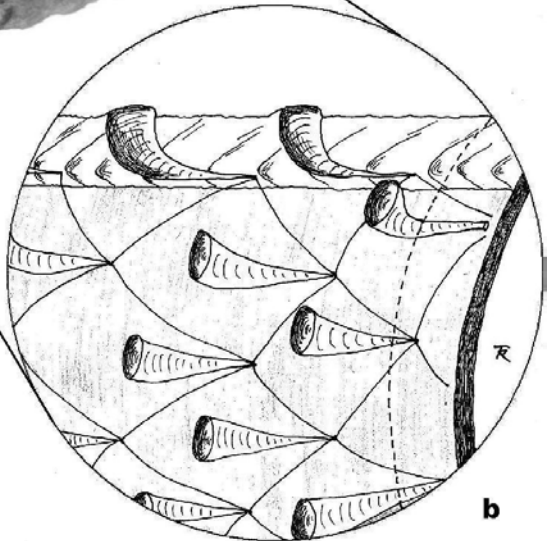
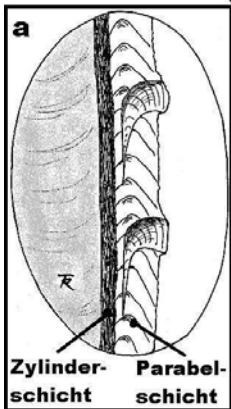
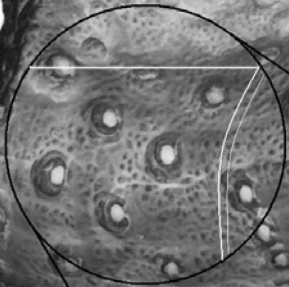
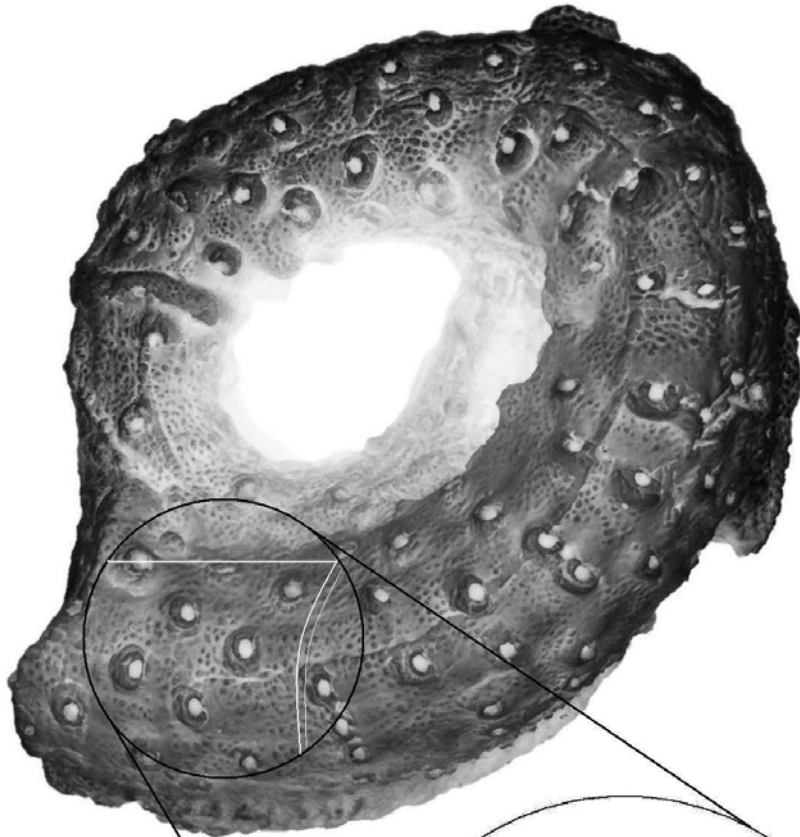
Der basale Teil der Polypen liegt dabei etwa parallel zur inneren Röhre und bildet eine flach-konische Kammer, die in Wachstumsrichtung des Serpuliden orientiert ist. Bei einer Länge von 1 bis 1,5 mm vergrößert sich die Breite der Kammer von anfangs 0,05 auf 0,2 bis 0,4 mm. Erst im oberen Teil knickt die gebildete Kammer nach außen ab und mündet in eine ovale Öffnung von 0,3 - 0,5 mm Durchmesser. Diese hat meist noch eine hutförmige „Überdachung“ oder eine schlotförmige Verlängerung des Ausgangs und manchmal einen deutlich ovalen Kragen. Die Kanäle des polygonalen Netzwerkes der Stolone, die alle Polypen der Kolonie miteinander verbinden, haben einen Durchmesser von etwa 0,05 mm.

Da die jeweils an den Knotenpunkten (den Schnittstellen) der Stolone neu gebildeten Polypen immer neue Reihen bilden, die wechselständig zu den vorherigen stehen, bildet sich mit der Zeit ein charakteristisches netzförmiges Muster. Durch den Ausfall einzelner Individuen, sowie durch sporadisches Zwischenschalten zusätzlicher Polypen, wird das ideale Muster zwar immer wieder gestört, das Grundprinzip bleibt jedoch durchgehend erhalten (Abb. 8b).

**Abb. 8a:** Längsschnitt durch die Wand der Wurmhöhle mit Lage der Hydrozoenkammern

**Abb. 8b:** *Neovermilia ampullacea* mit Besiedlung durch *Protulophila gestroi* (der schematisch dargestellte Bildausschnitt verdeutlicht das Prinzip des Aufbaus der Hydrozoenkolonie im Inneren der Wurmhöhle) →

Foto: Chr. Schneider, Zeichnungen: Th. Rösner



Auffallend ist, dass der Serpulid die Polypen akkurat ummauert, und nicht etwa versucht abzuwehren oder mit Gallenbildung bzw. Wucherungen reagiert. Die Polypen werden nicht nur eingebaut, als ob sie eigenes Körpermaterial wären und damit in die Röhrenkonstruktion integriert, sondern es wird sogar Röhrenmaterial für die speziellen Bedürfnisse der Polypen eingesetzt, z. B. für Überdachung der Mündung, schlotförmige Ausgangsverlängerung, Anhebung des Röhrenniveaus auf eine für die Polypen günstige Höhe. Man kann also annehmen, dass der Serpulid die Besiedlung durch die Polypen nicht nur hinnimmt, sondern geradezu fördert. Daher gehen die oben zitierten Autoren von einer Art symbiotischer Lebensweise beider Organismen aus.

Wie die Polypen von der Situation profitieren ist einigermaßen verständlich. Zuerst sind die Polypen auf festen Grund zum Siedeln angewiesen, den ihnen der Serpulid bietet. Der Serpulid hat zudem immer das Bestreben über das Niveau des Grundes hinauszuwachsen und hält somit auch seine Besiedler ständig im freien Wasserstrom. Durch das Einmauern sind die Polypen optimal vor ihren Fressfeinden, wie z. B. Schnecken oder einigen Fischen, geschützt, da sie sich vermutlich vollständig in ihre Kammern zurückziehen konnten. Außerdem profitieren die Polypen mit Sicherheit auch von der Nahrungsbeschaffung des Röhrenwurms. Durch das Strudeln des Serpuliden ist ein ständiger Zustrom von Plankton gewährleistet und vielleicht konnten auch Nahrungsreste des Serpuliden verwendet werden.

Welche Rolle andererseits die Polypen für den Serpuliden spielen ist nicht endgültig geklärt und bleibt deshalb eher spekulativ.

Vielleicht verhindern die mit ihren Nesselzellen durchaus wehrhaften Polypen das Besiedeln der Wurmröhre durch andere Organismen (z. B. schnellwachsende, wuchernde Beläge aus Bryozoen, Schwämmen, Algen oder Pilzen) und schützen den Serpuliden vor einigen möglichen Fressfeinden (z. B. Fischen, Raubschnecken usw.), sowie anderen Gefahren (z. B. Befall mit Bohrschwämmen, wie *Cliona* oder Bohrwürmern).

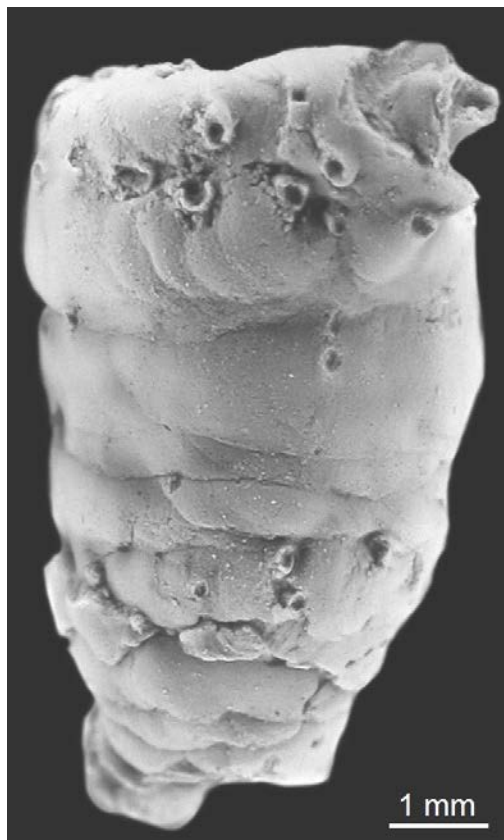
Damit wären die Polypen so eine Art „privater Wachschatz“, allerdings mit nicht geringem Eigennutz, sozusagen das kleinere Übel. Dementsprechend besteht auch über die Natur der symbiotischen Lebensbeziehung (FÜLLER, 1958) zwischen den beiden Organismen keine endgültige Klarheit. Einige Autoren sprechen daher von Befall, andere von Besiedlung der Serpuliden mit *Protulophila gestroi*. Parasitismus wird jedoch ausgeschlossen, da sich die mit *P. gestroi* besiedelten Serpuliden immer ebenso gut entwickelten wie unbesiedelte. Meist wird zumindest von Kommensalismus (nur ein Partner profitiert vom Zusammenleben, ohne jedoch dem anderen zu schaden), oder sogar von Mutualismus, also echter Symbiose (dem Zusammenleben zum gegenseitigen Vorteil) ausgegangen (SCRUTTON 1975, RADWANSKA 1996, NIEBUHR & WILMSEN 2005).



Der Verfasser hält, wie oben beschrieben, eher eine Art echter Symbiose für wahrscheinlich.

Auch unter den rezenten Arten der koloniebildenden Hydropolyten aus heutigen Meeren sind Fälle von symbiotischen Beziehungen mit anderen Organismen bekannt. Prominentestes Beispiel ist vielleicht die Art *Hydractinia echinata*, die auf, von Einsiedlerkrebse bewohnten, Schneckenhäusern siedelt (siehe KILIAS, 1981 und FÜLLER, 1958). SCRUTTON (1975) vergleicht die fossilen *P. gestroi* mit rezenten Hydropolyten der Gattung *Proboscidactyla*, die auch an Serpuliden siedeln und eine ähnliche Lebensweise haben, jedoch nicht von der Wurmröhre eingemauert werden.

### Weitere Serpulidenfunde mit *Protulophila gestroi*



Nachdem ich die charakteristischen Spuren an dem Exemplar von *Neovermilia ampullacea* aus Abb. 1 als typische *Protulophila gestroi* Besiedlung identifiziert hatte, suchte ich nach weiteren Belegen. Nach gründlicher Durchsicht der in der *lingua/quadrata*-Zone von Höver gefundenen Serpuliden fand ich ein weiteres Exemplar von *Neovermilia ampullacea*, sowie mehrere Exemplare von *Orthoconorca turbinella* mit *Protulophila gestroi* (Abb. 9). Auch an Serpuliden aus dem Obercampan von Misburg (Teutonia Nord) und dem Untermaastricht von Rügen fand ich die typischen Spuren von *P. gestroi*.

**Abb. 9:**  
*Orthoconorca turbinella* mit  
*Protulophila gestroi* aus der  
*lingua/quadrata*-Zone von Höver  
(max. Länge = 8 mm)  
Foto: Chr. Schneider

Nach JÄGER (1983) kann *P. gestroi* grundsätzlich an vielen verschiedenen Serpuliden vorkommen. Allerdings tritt diese Erscheinung im Campan von Hannover wohl nur bei *Orthoconorca* häufiger auf (etwa 50%), sowie gelegentlich bei *Neovermilia* und *Neomicrorbis*, möglicherweise auch bei *Sclerostyla* und *Pentaditrupe*.

## Ausblick

Viele Fragen bleiben noch offen, wie z. B. die, ob die *Protulophila gestroi* Hydrozoen auch ein Medusenstadium bildeten, oder ob bei den Individuen innerhalb der Kolonie Funktionsteilung auftrat. Eine weitere wichtige Frage wäre, welche anderen Hydrozoen im Kreidemeer der Campanzeit vorkamen. In den heutigen Meeren leben einige tausend Hydrozoenarten, die einen nicht geringen Anteil an der Biomasse der Ozeane ausmachen. Aus Gründen einer aktualistischen Betrachtungsweise (HEINBERG, 2013), ist davon auszugehen, dass auch im Kreidemeer eine Vielzahl von Hydrozoen existierten, die eine wichtige Rolle in der Nahrungspyramide des Gesamtsystems spielten, einige davon sicherlich auch auf oder über dem 50-100 m tiefen Meeresgrund des heutigen Hannoveraner Gebietes.

Die Mehrzahl der Hydrozoen ist jedoch leider, wie eingangs besprochen, nicht körperlich erhaltungsfähig. Mit dem Nachweis von *Protulophila gestroi* in den Wurmröhren einiger Serpuliden wird zumindest das Vorhandensein von Hydrozoen überhaupt auch für das Campan von Hannover eindeutig belegt. Bleibt zu hoffen, dass sich durch gezielte Untersuchungen weitere Spuren, direkte oder indirekte Hinweise auf die Existenz von Hydropolyphen oder Medusen finden lassen.

Alle abgebildeten Fossilien befinden sich in der Sammlung P. Girod, Berlin. Herzlichen Dank an Christian Schneider für die Anfertigung von Fotos (Abb. 1, 8, 9), an Thomas Rösner für die Zeichnungen in Abb. 3 und 8 und an Maria Girod für die Bildbearbeitung und Anfertigung der Abb. 4 und 5.

## Literatur

FÜLLER, H. (1958): Symbiose im Tierreich – Die neue Brehm-Bücherei, Heft 227, A.-Ziensen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 227 S.

HEINBERG, C. (2013): Das Leben im Kreidemeer, Stevns Museum, (dtsh. Übersetzung v. L. H. Vallon, 72 S.

JÄGER, M. (1983): Serpulidae (Polychaeta sedentaria) aus der norddeutschen höheren Oberkreide – Geologisches Jahrbuch, Reihe A, Heft 68 (Die Maastricht-Stufe in NW-Deutschland, Teil 3), 219 S.

JÄGER, M. (2004): Serpulidae und Spirorbidae (Polychaeta sedentaria) aus dem Campan und Maastricht von Norddeutschland, den Niederlanden, Belgien und den angrenzenden Gebieten – Geologisches Jahrbuch, Reihe A, Hest 187 (Die Maastricht-Stufe in NW-Deutschland, Teil 11), S. 121-249

- KILIAS, R. (1981):** Stamm Cnidaria-Nesseltiere – In: Urania Tierreich, Wirbellose Tiere 1 (Protozoa bis Echiurida), 3. überarbeitete Auflage, Urania Verlag, Leipzig-Jena-Berlin, S. 94-140 (Klasse Hydrozoa, S.99-128)
- MÖLLER, C. (1986):** Hydrozoa – APH (14), Heft 1, S. 3-12
- MÜLLER, A. H. (1980):** Klasse Hydrozoa – In: Lehrbuch der Paläozoologie, Band II, Invertebraten, Teil 1, Protozoa-Mollusca 1, 3. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Jena, S. 199-220
- NIEBUHR, B. & WILMSEN, M. (2005):** First record of the hydroid *Protulophila gestroi* ROVERETO, 1901, a serpulid symbiont, from the Middle Cenomanian *primus* Event, northern Germany – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 2005 (4), S. 219-232
- RADWANSKA, U. (1996):** Tube-dwelling polychaetes from some Upper Cretaceous sequences of Poland – Acta Geologica Polonica, Vol. 46, No. 1-2, S. 61-80
- SCRUTTON, C. T. (1975):** Hydroid-serpulid symbiosis in the Mesozoic and Tertiary – Palaeontology, Vol.18, Part 2, S. 255-274
- ZAGORSEK, K., TAYLOR, P. D. & VODRAZKA, R. (2009):** Coexistence of symbiotic hydroids (*Protulophila*) on serpulids and Bryozoans in a cryptic habitat at Chrtniky (lower Turonian, Czech Republic) – Bulletin of Geosciences, vol. 84 (4), S. 631-636

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Peter Girod, Holteistr. 2, 10245 Berlin

eMail: [p.girod@gmx.de](mailto:p.girod@gmx.de)

**Anzeigen unserer  
Mitglieder:**

Suche *Ancyloceras* sp. aus der  
nordwestdeutschen Unterkreide.

Tel.: 05371/813829

## Roter Feuerstein und rote Fossilien von Helgoland

Karlheinz KRAUSE

Helgoland, die einzige Hochseeinsel Deutschlands, ist eine in jeder Weise beeindruckende und interessante Insel. Geschichtlich hatte die Insel ein wechselndes Schicksal. Zunächst von Friesen besiedelt, wurde sie 1714 dänisch, 1814 britisch und im Jahre 1890 vom deutschen Kaiser gegen Sansibar eingetauscht. Nach dem 2. Weltkrieg von den Einwohnern zwangsweise geräumt, sollte Helgoland von der britischen Besatzung durch eine Sprengung am 18. April 1947 (6.700 Tonnen Sprengstoff, andere Quellen sprechen von „nur“ 4600 Tonnen!) und Bomben völlig zerstört werden. Eine Granitinsel wäre vielleicht zerstört worden, doch der mürbe Buntsandstein auf dem plastischen Salzdom (siehe unten) widerstand selbst dieser größten Sprengung.

Seit dem 1. März 1952 ist Helgoland aber wieder frei, wurde von seinen Einwohnern neu aufgebaut und entwickelte sich zu einem beliebten Ausflugs- und Ferienort. Die Vogelwelt Helgolands ist für Ornithologen besonders interessant – und Geologen und Paläontologen finden hier ein reichhaltiges Betätigungsfeld (Hobbysammlern ist aber nur das Aufsammeln von Geröllen auf der Düne erlaubt!).

Allgemein bekannt ist, dass die rote Buntsandstein-Insel durch einen Salzstock aus der Tiefe gehoben wurde. Die Aufwölbung durch das Salz begann zur Zeit der Oberkreide und war zum Ende des Tertiärs vor ca. 2 Millionen Jahren beendet. Ursprünglich noch zum Festland gehörig, wurde Helgoland zur Insel, die zunächst bedeutend größer war, bis auch die heutige Düne durch die Reede von der Hauptinsel getrennt wurde (seit 1721).

Steht der Buntsandstein als stolze, weithin sichtbare Insel im Meer, so sind die ebenso vorhandenen Oberkreide-Schichten in der Regel unsichtbar (ausgenommen stellenweise bei extremem Niedrigwasser). Durch Fossilienfunde nachgewiesen sind jedoch Cenoman-, Turon-, Coniac-, Santon- und Campan-Schichten. Sichere Hinweise auf das Maastricht liegen von Helgoland bisher nicht vor. Die Gesamtmächtigkeit der Oberkreideschichten beträgt mindestens 250 Meter.

Im Bereich des Mittel- und Oberturons finden sich die berühmten roten und braunroten Feuersteine. Als Gerölle werden diese auf der Düne angespült, vorzugsweise an deren Nordküste. Hier sind allerdings auch schwarze Feuersteine zu finden, wobei nicht ohne Weiteres unterschieden werden kann, ob es sich bei diesen um solche aus der vor Helgoland anstehenden Kreide handelt oder um nördliche Geschiebe.

Die Besonderheit des roten Helgoländer Feuersteins liegt darin, dass er als originär rot und bräunlich gilt – wohl einzigartig. Die im Geschiebe häufig anzutreffenden braunen Feuersteine sind sekundär durch mineralhaltige Lösungen gefärbt.

Angeschlagene rote Feuersteine zeigen den folgenden konzentrischen Aufbau: Umhüllt von der weißen Rinde, die auch bei schwarzen Feuersteinen vorhandenen ist, folgt eine durch einen geringen Bitumengehalt verursachte schwarze Schicht, die regelmäßig nicht dicker als ca. 1 Zentimeter ist. Der von der schwarzen Schicht umschlossene innere Raum ist rot oder bräunlich rot. Ein sehr schönes Exemplar zeigt Abbildung 1. Die schwarze Schicht fehlt gelegentlich oder ist sehr dünn. Die Rotfärbung des Feuersteins beruht auf Eisenverbindungen, der sonst im schwarzen Feuerstein vorhandene Kohlenstoff fehlt. Zur Rot- und Schwarzfärbung schreibt KRÜGER 1980: *„Die Rotfärbung von Flinten wird als ein frühdiagenetischer Prozess angesehen, wobei der Oxidation von Eisen und Kohlenstoff eine entscheidende Rolle zufiel. .... Der organische Detritus könnte nach dem Versiegen der Oxidationszone, die die eigentlichen „rotfärbenden“ Eisenverbindungen zur Ausscheidung brachten, wieder zur Schwarzfärbung der Kieselsäure verantwortlich gewesen sein und die äußeren, schwarzen Bereiche um die roten Flintkerne gebildet haben. Die ehemals im roten Bereich vorhanden gewesenen Kohlenstoffverbindungen wurden während der Oxidationsphase bereits zu leichten Kohlenwasserstoffen oxidiert und entwichen aus dem System.“*



**Abb. 1:** Roter Feuerstein von Helgoland, Museum Helgoland

Selbstverständlich enthält der rote Feuerstein auch Fossilien. Es ist leider eine Tatsache, dass die roten Flintsteinkerne nicht immer optimal erhalten sind oder noch teilweise in einer Feuersteinknolle stecken. Letztere sind nicht präparierbar. Da auch die Menge des Fundmaterials relativ begrenzt ist, muss man sich in der Regel hinsichtlich der Bestimmung bescheiden und die Besonderheit des roten Feuersteins bei diesen Fossilien in das Zentrum der Betrachtung rücken.

Der Verfasser und seine Ehefrau fanden vor etlichen Jahren während einer Helgoland-Exkursion mit dem APH einen roten Feuerstein mit einer eingeschlossenen Muschel, jetzt als Cabochon-Anhänger verarbeitet, Ab-



bildung 2. Die häufigsten – wenn man von „häufig“ sprechen kann - im roten Feuerstein vorkommenden Fossilien scheinen Seeigel zu sein. Nach STÜHMER, SCHMIDT, SPAETH 1986 sind im Oberturon Helgolds die folgenden Seeigel nachgewiesen: *Echinocorys gravesi*, *Infulaster excentricus*, *Conulus subrotundus*, *Sternotaxis planus*, *Cardiaster cotteauanus* und *Micraster corbovis*. Der Seeigel *Sternotaxis planus* war maßgeblich für die stratigraphische Einordnung des roten Feuersteins von Helgoland.

**Abb. 2:** Muschel im roten Feuerstein, Slg. A. Krause, Foto: K. Krause

Aus den oben angeführten Gründen und wegen der Begrenztheit des zur Verfügung stehenden Bildmaterials werden hier in den Abbildungen 3 bis 7 fünf Fundstücke von Seeigeln gezeigt, ohne Bestimmungsversuche zu unternehmen.



**Abb. 3:** Seeigel im roten Feuerstein, Sammlung Schumacher



**Abb. 4:**  
Isolierter Seeigel aus rotem  
Feuerstein, Museum Helgoland



**Abb. 5:**  
Seeigel aus rotem Feuerstein,  
Museum Helgoland



**Abb. 6:**  
Isolierter Seeigel aus rotem  
Feuerstein, Museum Helgoland



**Abb. 7:**  
Zwei Seeigel im roten Feuerstein,  
Museum Helgoland

Ein zweiter Schwerpunkt im Helgoländer Fundmaterial liegt wohl bei den Schwämmen. Auf Abbildungen dieser oft unbestimmbaren und meist nur andeutungsweise erkennbaren Fossilien wird hier verzichtet. Durch Mitteilung von P. Schumacher ist dem Verfasser bekannt geworden, dass in einer Helgoländer Sammlung auch der Steinkern eines Brachiopoden liegt, offenbar eine Seltenheit. Ein Foto steht dem Verfasser leider nicht zur Verfügung.

Zum Schluss eine dringende Bitte an alle Feuersteinsammler auf der Düne: Feuersteine sollten **a u f k e i n e n F a l l** vor Ort auf- oder angeschlagen werden. Feuerstein splittert sehr leicht, und im Sand liegende Splitter können Badegäste erheblich verletzen!

## Dank

Der Verfasser bedankt sich bei Peter Schumacher, Stuhr, für die Zurverfügungstellung der Fotos, sowohl aus der Sammlung des Helgoländer

der Museums als auch aus seiner eigenen Sammlung. Die Aufnahmen der Sammlungsstücke aus dem Helgoländer Museum fertigte Ralf Steinbock, Peter Schumacher fotografierte sein eigenes Fundstück.

## Literatur

**KRÜGER, F., 1980:** Untersuchungen über die roten Flinte von Helgoland und eine Deutung möglicher Färbungsursachen. *Meyniana* **32**, Seiten 105 -112, Kiel

**KRÜGER, F., 1983:** Helgoland – geologisches Denkmal in der Nordsee. In: *Geologie und Paläontologie: Niedersachsen zwischen Harz und Heide*. Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co, Stuttgart

**STÜHMER, H. H., SCHMID, F., SPARTH, CHR., 1986:** Fossilien Helgolands, Teil 2, Oberkreide. Niederelbe-Verlag, Helgoland/Otterndorf

## Anschrift des Verfassers:

Karlheinz Krause, Finkenstraße 6, 21614 Buxtehude

## Ein dickschaliger *Echinocorys* aus dem Untercampan der Teutonia Süd

Udo FRERICHS

Beim Durchsehen meiner Seeigelsammlung entdeckte ich den *Echinocorys* aus dem Jahre 1973 wieder, den ich als allerersten gefunden habe. Obwohl er kaputt war, habe ich ihn damals zusammen mit anderen mehr oder weniger wertvollen "Schätzen", wie so mancher andere Anfänger-Sammler auch, mit nach Hause genommen. Behalten habe ich ihn später (schon lange Zeit unbeachtet), weil er eine außergewöhnlich dicke Schale aufweist. Diese beträgt in allen Bereichen des Gehäuses gut 3 mm und ist damit in etwa doppelt so dick wie normal.



Den Grund dafür kann ich mir nicht erklären und wäre dankbar für entsprechende Hinweise. Auch habe ich trotz intensiver Sammeltätigkeit nie wieder etwas Vergleichbares gefunden, weshalb mich interessieren würde, ob es in anderen Sammlungen vielleicht entsprechende Funde gibt.

**Abb. 1:** *E. scutata* aus dem Untercampan der Teutonia Süd (ehemals Germania IV), 8,5 cm (L), Slg. & Foto Frerichs.

## Anschrift des Verfassers

Udo Frerichs, Buchenweg 7, 30855 Langenhagen  
[udofrerichs@web.de](mailto:udofrerichs@web.de)



## Aus den Sammlungen unserer Mitglieder

Burkhardt WÜRGER

Mit diesem Beitrag möchte ich dem APH für die paläontologischen Wochenenden und die zwischenzeitlichen Sammeltermine danken. Das vergangene Paläontologische Wochenende war wieder eine sehr schöne Veranstaltung.

Ganz besonders möchte ich mich hiermit auch bei zwei APH-Mitgliedern aus dem Umland von Hannover bedanken, die sich bei ortsfremden Fossilien Sammlern stets sehr hilfsbereit und fürsorglich zeigten, Herrn Daniel Säbele und Herrn Horst Borngräber.

Die abgebildeten Beispiele sollen zeigen, dass die Bemühungen des APH auch bei den ortsfremden Mitgliedern nicht vergeblich sind.

Die gezeigten Stücke sind sicherlich nicht bedeutend, jedoch mindestens eine optische Bereicherung für jede Sammlung.

Schwerpunkt meiner Sammlung sind die Kopffüßer.

Eine besondere Rarität zeigt die Abbildung 1. Aufgrund der kurzen, gedrungenen Form, dem sich einem abgerundeten Dreieck annähernden Querschnitt und der sehr kurzen Alveole konnte dieser Belemnit als *Belemnellocamax mamillatus* bestimmt werden. Diese Art ist im Campan von Misburg und Höver überaus selten und konnte bisher nur mit wenigen Fundstücken belegt werden.

### Anschrift des Verfassers:

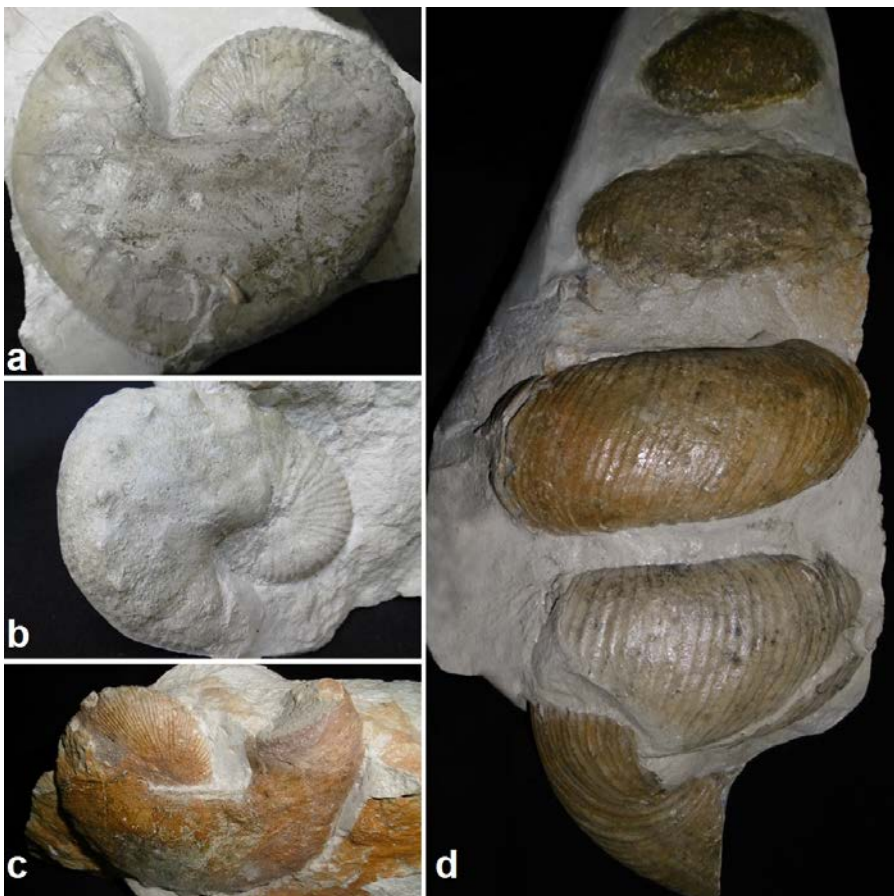
Burkhardt Würger, Hermann-Scheidemann-Weg 9 C, 145302 Stahnsdorf



**Abb. 1:** *Belemnellocamax mamillatus*, conica-Zone, Höver. Messwerte: L = 93,5 mm ohne Mucro, LVF = 16,5 mm, MLD = 20,75 mm. (Abkürzungen nach CHRISTENSEN 1975 und CHRISTENSEN & SCHULZ 1976)



**Abb. 2:** *Belemnitella mucronata*, ca. 7 cm (L), mit *Pyrgopolon macropus*, Höver



**Abb. 3:** Heteromorphe Ammoniten aus Höver und Misburg: **a)** *Scaphites* sp., Ø ca. 9 cm, Höver; **b)** *Scaphites gibbus*, Ø ca. 5,5 cm, Höver; **c)** *Scaphites gibbus*, Ø ca. 10 cm, Misburg; **d)** *Bostrychoceras* sp., ca. 17 cm, Misburg

## Über Funde von *Mosasaurus* im Campan von Hannover (Teutonia Nord Hannover-Misburg, Höver)

Udo FRERICHS

### Einleitung

Funde von Schwimmsaurierfossilien sind in der hannoverschen Oberkreide extrem selten.

Seit der spektakulären Entdeckung von zahlreichen Zähnen und Knochenresten eines Elasmosauriden im Untercampan von Höver im Jahre 1975 (FRERICHS 1994 und 2005) wurden bis vor kurzem nur noch ganz wenige weitere Funde bekannt:

Ein humerus (= Oberarmknochen) eines Mosasauriden (*Clidastes*) aus der Sammlung von H. Borngräber, Burgdorf, ebenfalls aus Höver, der inzwischen im Besitz des Niedersächsischen Landesmuseums Hannover ist und dort auch in den Oberkreide-Vitrinen präsentiert wird (FRERICHS 2007), sowie ein Zahn aus der Sammlung P. Girod aus Berlin, aus dem Untercampan der Grube Heidelberg Nord und ein unbestimmtes Knochenfragment aus der Sammlung W. Dembski, Ahlten, aus dem Untercampan von Höver. Die Stücke sind im Campan-Sonderband abgebildet (APH 2013).

In jüngster Zeit gelangen nun wieder eine ganze Reihe neuer Funde, sowohl in Höver als auch in Misburg. Außerdem wurden aufgrund dieser Information **3** weitere Zahnfunde bekannt, die schon seit längerem ohne große Beachtung in Sammlungen schlummerten.

### Über Mosasaurier

Mosasaurier stammen sehr wahrscheinlich von den Schlangen und Waranen ab. Der Name stammt von der lateinischen Form der Bezeichnung „Maasechse“, da im Gebiet der Maas sehr viele Fossilien gefunden wurden, darunter auch der berühmte Schädel, das Typusexemplar von *Mosasaurus hoffmanni*, vom Pietersberg, der von Napoleons Truppen requiriert und nach Paris verschleppt wurde, wo er sich auch heute noch befindet.

Mosasaurier erschienen im Turon und erreichten das Maximum ihrer Verbreitung im Obercampan und Maastricht. Reste von ihnen konnten weltweit geborgen werden, wobei die häufigsten Funde aus Nordamerika (viele komplette Skelette), Nordeuropa und Nordafrika (viele Zähne und ganze Skelette in den Phosphatgruben, jedoch nur wenig Material wissenschaftlich publiziert), aber auch aus Neuseeland und Angola stammen. Funde sind sogar aus der Antarktis (*Lakumasaurus*) bekannt geworden, wenige fragmentarische Reste auch aus Südamerika.

Aus Deutschland waren bislang nur Zähne und wenige Knochenreste bekannt. Es gab zahlreiche Arten. Kleinere, die nur eine Länge von ca. 2 m erreichten und wahre Riesen mit einer Länge bis zu 15 m.

Die Fortbewegung erfolgte durch schlängelnde Bewegungen des langen,

schlanken Körpers. Die paddelartigen Vorder- und Hinterextremitäten dienten zur Steuerung. Sie waren Räuber und ernährten sich von allen Meerestieren und auch von kleineren Artgenossen.

Kennzeichnend für Mosasaurier sind - neben dem langgestreckten Körperbau - die aus teilweise gelenkig verbundenen Knochen aufgebauten Schädel, wobei auch der vordere Teil des Unterkiefers gegenüber dem hinteren durch ein zusätzliches Gelenk beweglich war. Dieser Schädelbau ähnelt dem der Schlangen, neben den Waranen ihre nächsten Verwandten. Das Gebiss war - wie bei den heutigen Krokodilen - nicht zum Kauen bzw. Zerbeißen der Beute geeignet. Die meist nach hinten gebogenen Zähne dienten allein dem Zweck, das Opfer zu halten. In Verbindung mit den „Quetschbewegungen“ der gelenkig geteilten Kiefer wurde es Richtung Schlund bewegt und heruntergewürgt. Bei den meisten Arten gab es in der hinteren Gaumenmitte zusätzliche Zahnreihen. Da die Form der Zähne weitgehend artspezifisch war, ist mit gewissen Einschränkungen eine darauf basierende Bestimmung möglich.

Abgenutzte Zähne wurden ständig durch nachwachsende ersetzt. Dabei erfolgte der Wechsel nicht nur lokal, sondern an mehreren Stellen im Maul gleichzeitig, wodurch sich eine Anordnung von ungleichmäßig hohen Zähnen in einer Reihe ergab.

Die Familie Mosasauridae spaltet sich nach BARDET et al (1998)<sup>\*)</sup> auf in

- Mosasaurinae mit *Mosasaurus hoffmanni*  
*Mosasaurus lemonnieri*  
 Mosasaurinae incertae sedis  
*Prognathodon sectorius*  
*Prognathodon sovayi*  
*Prognathodon giganteus*  
*Prognathodon saturator*  
*Carinodens belgicus*  
 Tylosaurinae mit *Hainosaurus bemarki*  
 Plioplecarpinae mit *Plioplecarpus marshi*  
*Platecarpus* sp.  
 Halisaurinae mit *Halisaurus* sp.

<sup>\*)</sup>= die Auflistung wurde aktualisiert (erweitert) durch Jahn Hornung, Uni Göttingen

In dieser o. g. Arbeit über zahlreiche Funde in Südlomburg und Belgien wird über einen kompletten Schädel, etliche Wirbel und überraschend viele Zahnfunde berichtet, seltsamerweise aber wird kein einziger Extremitätenknochen (Paddel) abgebildet!

RUSSELL (1967) berichtet über Funde von amerikanischen Mosasauriern (New Jersey) und nennt weitere Gattungen, darunter auch *Clidastes* mit mehreren Arten. Auf der Basis dieser Arbeit wurde der Fund von Herrn Borngräber von Frau Dr. Richter (Niedersächsisches Landesmuseum Hannover) als zu *Clidastes* sp. gehörend bestimmt. *Clidastes* ist seit 2004

aus Südschweden bekannt, sowie seit 2004/2005 auch aus dem Obercampan des Münsterlandes.

### Neufunde von *Mosasaurus*-Relikten

Die Bestimmung der nachfolgend beschriebenen Zähne und Knochenfunde wurde dankenswerterweise von Herrn Dr. Mike Reich und Herrn Jahn Hornung vom Geowissenschaftlichen Zentrum der Georg-August-Universität in Göttingen vorgenommen. Für eine Bestimmung muss der genaue Querschnitt und die Form (Biegung) des Zahnes frei zugänglich sein. Da in einigen Fällen die Zähne noch in der Matrix eingebettet waren und eine Zustimmung der Sammler zur Separierung nicht vorlag, konnte dazu auch noch keine fundierte Bestimmung der Gattung oder gar Art durchgeführt werden.

Eine vorläufige Publikation der Ergebnisse erfolgte in Form einer Poster-Präsentation anlässlich der Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft im Oktober 2009 in Bonn. Eine weitergehende Veröffentlichung ist im Rahmen einer geplanten Revision des gesamten vorhandenen Materials vorgesehen, einschließlich eines Beitrags in einer populärwissenschaftlichen Zeitschrift. Der Fokus **dieses** Aufsatzes ist es, die bislang bekannt gewordenen Funde zu dokumentieren, im Wesentlichen durch Fotos.

#### 1. Funde aus Höver

Aus dem Unterampan der Grube Höver sind bislang **5** Zähne bekannt geworden:

***Hainosaurus* sp.** (Sammlung Frau Mischner, Berlin)

Abb. 1 zeigt einen kleineren, komplett erhaltenen Mosasaurier-Zahn in mehreren Ansichten; die Höhe beträgt 18 mm. Es handelt sich um einen sehr frühen Nachweis dieser Gattung in Deutschland.

**Mosasaurier-Zahn**, unbestimmt (Sammlung G. Scharnhorst, Sehnde-Höver)

In Abb. 2 ist dieser sehr gut erhaltene große Zahn dargestellt. Anhand der Ausschnittsvergrößerung lässt sich ersehen, dass die Spitze stark abgenutzt bzw. abgerundet ist.

**Mosasaurier-Zahn**, unbestimmt (Sammlung V. Bergmann, Lehrte)

Dieser Zahn wurde bereits im Jahre 1988 als Lesefund im neueren Teil der Grube geborgen. Die Abb. 3 zeigt deutlich aufgrund des Abdrucks in der Matrix, dass vom oberen Teil des Zahnes ursprünglich mehr erhalten war.

**Mosasaurier-Zahn**, unbestimmt (Sammlung Michael Rabe, Erkerode)

Über diesen Fund wurde bereits im APH-Heft 3, 2009, auf den Seiten 69 und 70 berichtet. Der Vollständigkeit halber wird er an dieser Stelle noch einmal einbezogen, siehe Abb. 4. Eine Besonderheit sind - auf den Fotos leider nicht gut sichtbar - Reihen von punktförmigen Marken im unteren Zahnbereich. Lt. Mitteilung durch Herrn Hornung könnte es sich um ***Clidastes*** handeln (Bestimmung aufgrund der Fotos).

**Mosasaurier-Zahn, *Clidastes prophyton*** (Sammlung Hans Wurzbacher, Hannover). Dieser abgebrochene Zahn wurde bereits vor einigen Jahren im Untercampan von Höver gefunden, siehe Abb. 5.

## 2. Funde aus der Grube Teutonia Nord Hannover-Misburg

In der ersten Hälfte des Jahres 2008 gelangen nun gleich 3 Funde, die alle der Familie der **Mososauridae** zugeordnet werden können. Hinzu kommt ein Zahn, der bereits im Campan-Sonderband abgebildet wurde. Außerdem stellte sich heraus, dass sich ein weiterer Zahn schon längere Zeit in der Sammlung von H. Rehmer aus Großburgwedel befand.

***Mosasaurus cf. lemonnieri*** DOLLO, 1889 (Sammlung W. Bukohl, Lehrte) Dieser Fund ist in der Abb. 6 in mehreren Ansichten dargestellt. Er stammt (wahrscheinlich) aus der *minor/polyplocum*-Zone des Obercampan. Einfacher beschrieben: aus der südöstlichen Ecke der Grube, westlich und nahe dem Winkel des Förderbandes (Stand Frühjahr 2009).

Die kräftige Zahnkrone zeigt eine konische Form und deutliche Schneidkanten. Sie hat eine Höhe von 30 mm und ist an der Spitze abgerundet. Lt. Herrn J. Hornung und Dr. Mike Reich handelt es sich bei diesem Zahn nach aktuellem Stand wahrscheinlich um eine unbeschriebene Art, die ähnlich/verwandt zu *M. lemonnieri* ist, der auch von Rügen nachgewiesen werden konnte. Ein einzelner Zahn reicht allerdings nicht aus für eine Erstbeschreibung

***Prognathodon sp.*** (Sammlung E. Krause, Ahlten)

Abb. 7 zeigt diesen Zahn in mehreren Ansichten. Er wurde unweit der Stelle gefunden, an der auch der vorbeschriebene Zahn geborgen wurde. Er ist ebenfalls sehr kräftig ausgebildet und misst 30 mm in der Höhe.

***Mosasaurus cf. Platecarpus sp.*** (Sammlung H. Rehmer, Großburgwedel)

In Abb. 8 wird diese wesentlich kleinere, aber vollständig erhaltene Zahnkrone gezeigt. Die Höhe beträgt 20 mm.

***Prognathodon sp.*** (Sammlung Dr. P. Girod, Berlin)

Abb. 9 enthält Fotos eines kleineren Zahnes aus dem Untercampan des Yachthafen-Plateaus (Stand 2006), über den schon einmal im Campan-Sonderband berichtet wurde (s. o.). Allerdings war zu dem Zeitpunkt noch keine Bestimmung möglich. Der relativ kleine Zahn hat eine abgerundete Spitze.

**Knochen-Zusammenschwemmung** (Sammlung des Verfassers)

Anlässlich einer Exkursion des APH am 26.4.2008 gelang dieser außergewöhnliche Fund in der *minor/polyplocum*-Zone des Obercampan. Beim Zerschlagen von durchgefrosteten Blöcken, die vom vorjährigen Aus-

hub eines Grabens stammten, kamen mehrere sofort als Knochen zu erkennende Fossilien zutage, die z. T. (scheinbar) noch im ursprünglichen Verband eingebettet waren. Beim vorsichtigen Weiterspalten des Steins konnten weitere Knochen und Knochenbruchstücke geborgen werden. Zusammen mit diesen wurden auch dazwischen liegende Schwämme und ein *Cidaris*-Stachel entdeckt. Es handelt sich demnach um eine Zusammenschwemmung.

Die Präparation des Fundes erfolgte dankenswerterweise durch Herrn Nils Knötschke, Dinopark Münchehagen.

### **Erläuterungen zu den Abbildungen**

Die Fotos in den Abbildungen 10 und 12 bis 17 zeigen die aus 3 Teilen zusammengesetzte Platte mit einer Gesamtbreite von 57 cm nach der Präparation, sowie Detailansichten. Mit Hilfe der Abbildung 11 wird die Zuordnung einiger identifizierter Knochen erläutert.

Die Auswertung ergab ein überraschendes Ergebnis: die meisten Knochen stammen wahrscheinlich von einem größeren Mosasaurier, wobei es sich hauptsächlich um Teile eines hinteren Paddels handelt. Es ist aber auch ein Schwanzwirbel (?) dabei. Ein isolierter Humerus stammt wahrscheinlich von einem kleineren (juvenilen?) Exemplar eines anderen *Mosasaurus*. Außerdem wurde ein spitzer Einzelknochen einer Schildkröte\*) zugeordnet.

\*)= hierüber wird nach Abschluss einer speziellen Arbeit über die Schildkröten aus der Norddeutschen Oberkreide durch Herrn Dr. V. Karl gesondert berichtet

Einige weitere kleinere Knochen konnten nicht identifiziert werden.

Es kann vermutet werden, dass sowohl der kleinere Saurier als auch die Schildkröte die verschlungene Beute des großen Sauriers waren, der danach selbst zu Tode kam.

Erläuterung der Bezeichnungen in Abbildung 11 nach LEHMANN (1977):

Astragalus = Sprungbein

Caudal Vertebra = Schwanzwirbel

Femur = Oberschenkelknochen

Fibula = Wadenbein

Humerus = Oberarmknochen

Intermedium = „in der Mitte zwischen anderen liegend“

der mittlere der 3 Knochen der proximalen Reihe der Hand- und Fußwurzelknochen

Phalanx = Fingerknochen

Metatarsal = Fußsohle; die Zehen tragende Knochen

### **Danksagung und Appell**

Bei den Herren Dr. Mike Reich und vor allem Jahn Hornung vom Geowissenschaftlichen Zentrum der Ernst-August-Universität in Göttingen bedanke ich mich für die Bearbeitung des beschriebenen Materials und für die Durchsicht und Korrektur meines Berichts. Bei den erwähnten Sammlern für Ihre Bereitschaft, sich vorübergehend von ihren wertvollen

Funden zu trennen und bei Frau Dr. A. Richter vom Niedersächsischen Landesmuseum Hannover für den sicheren Transfer des Materials. Nicht vergessen wird mein Dank für die exzellente Präparation der Platte mit den Knochenresten durch die Präparatoren vom Dinopark in Möncheshagen unter Leitung von Herrn Nils Knötschke.

An alle Sammler appelliere ich, mich bitte darüber zu informieren, wenn weitere Funde gelingen oder sich in ihren Sammlungen befinden.

## Literatur

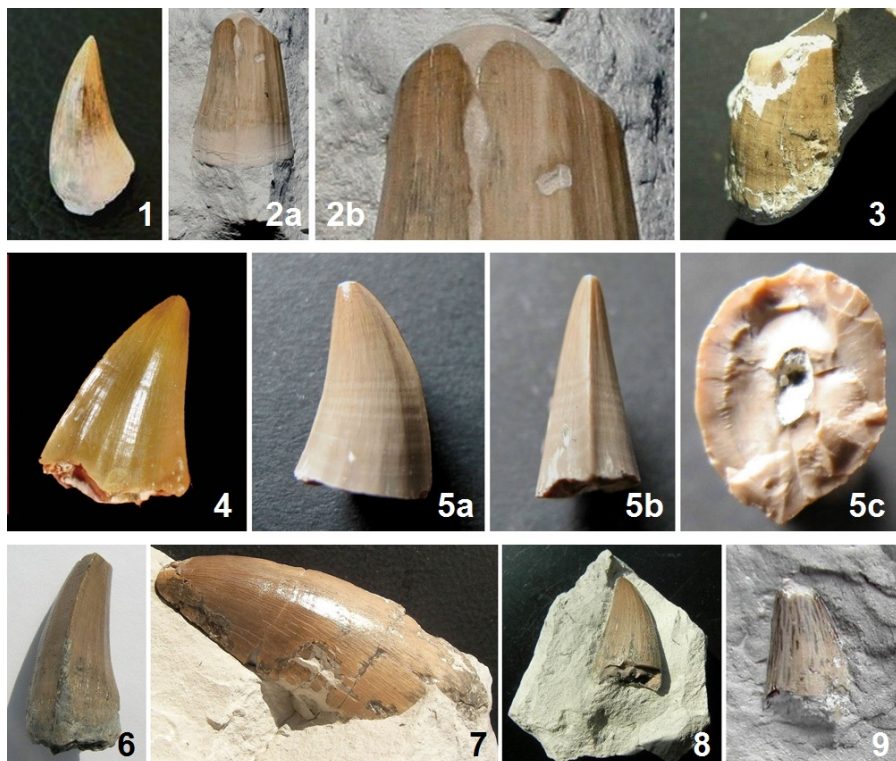
- BARDET, N. (1998):** Maashagedissen, Laat-Kretaceische Mosasauriers uit Luik en Limburg  
Natuurhistorische Genootschap in Limburg
- FRERICHS, U. (1994):** Elamosaurus sp. aus dem Untercompan von Höver – eine Funddokumentation, Arbeitskreis Paläontologie Hannover (APH), 22, Heft 2, 1994
- FRERICHS, U. (2005):** Saurierfunde aus der Oberkreide Niedersachsens, Zeitschrift *fossilien*, Heft 5, 2005, S. 275-281; Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co., Wiebelsheim
- FRERICHS, U. (2005):** Humerus eines Clidastes (Mosasaurus) aus dem Untercompan von Höver. Arbeitskreis Paläontologie Hannover (APH), 33, Heft 1/2005)
- FRERICHS, U. (2007):** Vitrinen mit Fossilien aus dem Campan von Hannover im Niedersächsischen Landesmuseum Hannover, Arbeitskreis Paläontologie Hannover (APH), 35, Heft 4/2007
- HORNUNG, J., REICH, M., FRERICHS, U. (2009):** New Mosasaur (Diapsida: Squamanta) Material from the Campanian (Late Cretaceous) of Hanover, Northern Germany. Poster Präsentation anlässlich der Jahrestagung der Pal. Gesellschaft. Oktober 2009, Bonn
- HORNUNG, J., REICH, M., FRERICHS, U. (2012):** The Mosasaur Fauna (Squamanta: Mosasauridae) from the Campanian of Hanover, Northern Germany. Abtlg. Geobiologie, Geow.Zentrum, Universität Göttingen.
- LEHMANN, U. (1977):** Paläontologisches Wörterbuch, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart
- RUSSELL, D. A. (1967):** Systematics and Morphology of American Mosasaurs (Reptilia, Sauria), Peabody Museum of Natural History, Yale University, Bulletin 23, New Haven, Connecticut, 1967
- SACHS, S. (2000):** Ein Plesiosauride (Sauroptrygia: Plesiosaria) aus der Oberkreide von Anröchte in Westfalen. Geologie und Paläontologie in Westfalen 56: 24-34
- SACHS, S. (2005):** Redescription of Elamosaurus platyrurus COPE 1868 (Plesiosauria: Elamosauridae) from the Upper Cretaceous (Lower Campanian) of Kansas, U.S.A.. Paludicola 5, Heft 3: 92-106
- SACHS, S. (2011):** Ein elamosaurider Plesiosaurier aus dem unteren Campan (Oberkreide) von Sehnde-Höver (Landkreis Hannover. Arbeitskreis Paläontologie Hannover (APH), 39, Heft 1: 12-19
- SCHNEIDER, C. (2009):** Funde unserer Mitglieder. Ein Mosasauruszahn aus Höver. Arbeitskreis Paläontologie Hannover (APH), 37, S. 69-70

## Anschrift des Verfassers

Udo Frerichs, Buchenweg 7, 30855 Langenhagen

[udofrerichs@web.de](mailto:udofrerichs@web.de)





**Abb. 1:** *Hainosaurus* sp., Mosasaurier-Zahn eines juvenilen Exemplars aus dem Untercampan von Höver, Slg. Mischner, Berlin, Höhe des Zahns ca. 18 mm.

**Abb. 2 a, b:** unbestimmter Mosasaurier-Zahn aus dem Untercampan von Höver, Höhe des Zahns 22 mm, Slg. Scharnhorst, Höver. Der Ausschnitt in Abb. 2 b zeigt die abgenutzte Spitze.

**Abb. 3:** unbestimmtes Mosasaurier-Zahnfragment (abgebrochen) aus dem Untercampan von Höver, Slg. Bergmann, Lehrte, Höhe des Zahns 18 mm, Ø max. 14 mm.

**Abb. 4:** unbestimmter Mosasaurier-Zahn (*Clidastes*?), Untercampan Höver, *gracilis/mucronata*-Zone, Höhe 15 mm, Breite 10 mm, Slg. Rabe, Erkerode.

**Abb. 5 a-c:** Mosasaurier-Zahn, *Clidastes propyhton* (?) COPE, 1869, Höhe 13,5 mm, abgebrochen, Untercampan Höver, Slg. Wurzbacher, Hannover.

**Abb. 6:** *Mosasaurus* cf. *lemonnieri* DOLLO, 1889, Zahn aus dem Obercampan der Teutonia Nord, Misburg, *minor/polyplocum*-Zone (?), Gesamthöhe 30 mm, max. Breite 20 mm, Slg. Bukol, Lehrte.

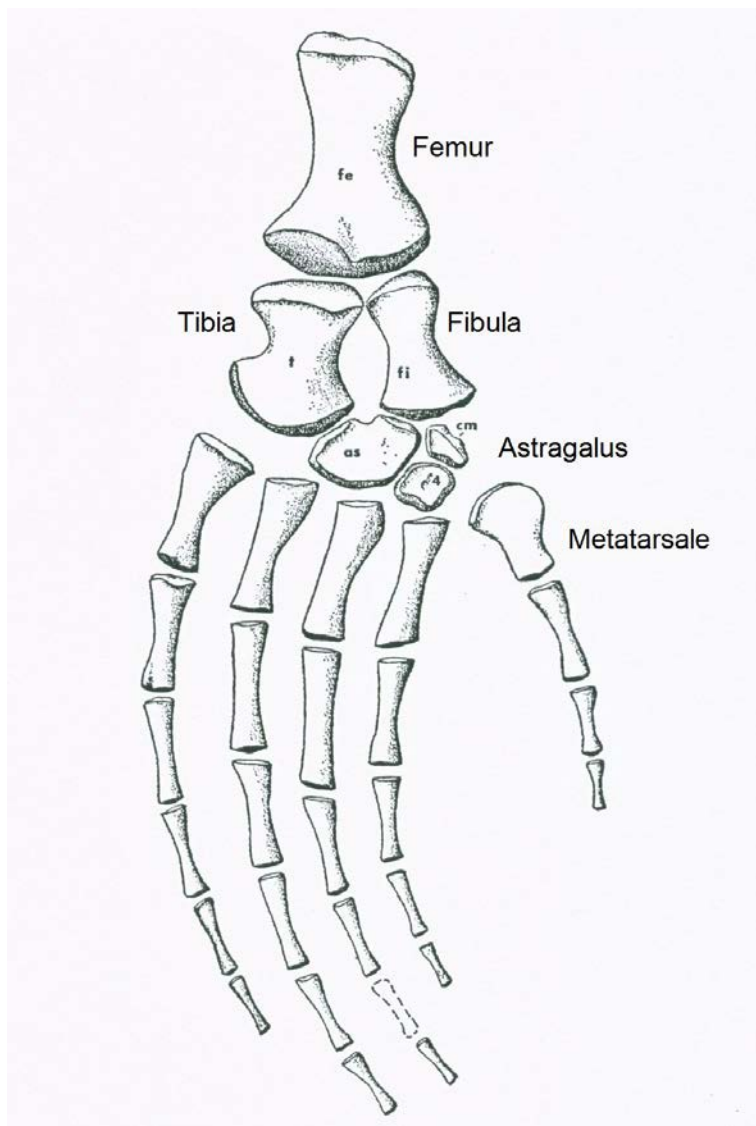
**Abb. 7:** *Prognathodon* sp., Mosasaurier-Zahn, Länge 30 mm, Breite 20 mm, Obercampan, Teutonia Nord, *minor/polyplocum*-Zone, Slg. Krause, Ahlten.

**Abb. 8:** *Platecarpus* sp., Mosasaurier-Zahn, Höhe 20 mm, Breite max. 10 mm, Obercampan, Teutonia Nord, Slg. Rehmer, Burgwedel.

**Abb. 9:** *Prognathodon* sp., Mosasaurier-Zahn aus dem Untercampan der Teutonia Nord, Yachthafen-Plateau, Gesamthöhe 17 mm, max. Breite 10,5 mm, Slg. Girod, Berlin



**Abb. 10:** Platte mit Knochenresten von Mosasaurus und einer Schildkröte, Obercampan, Teutonia Nord, *minor/polyplocum*-Zone. Ansicht der fertig präparierten Platte aus 3 zusammengesetzten Einzelstücken, Breite der Matrix 57 cm, Slg. des Verfassers.



**Abb. 11:** Erläuterung der Bezeichnungen für die einzelnen Knochen am Beispiel eines hinteren Paddels eines *Platecarpus* vereinfacht nach RUSSELL (1967).

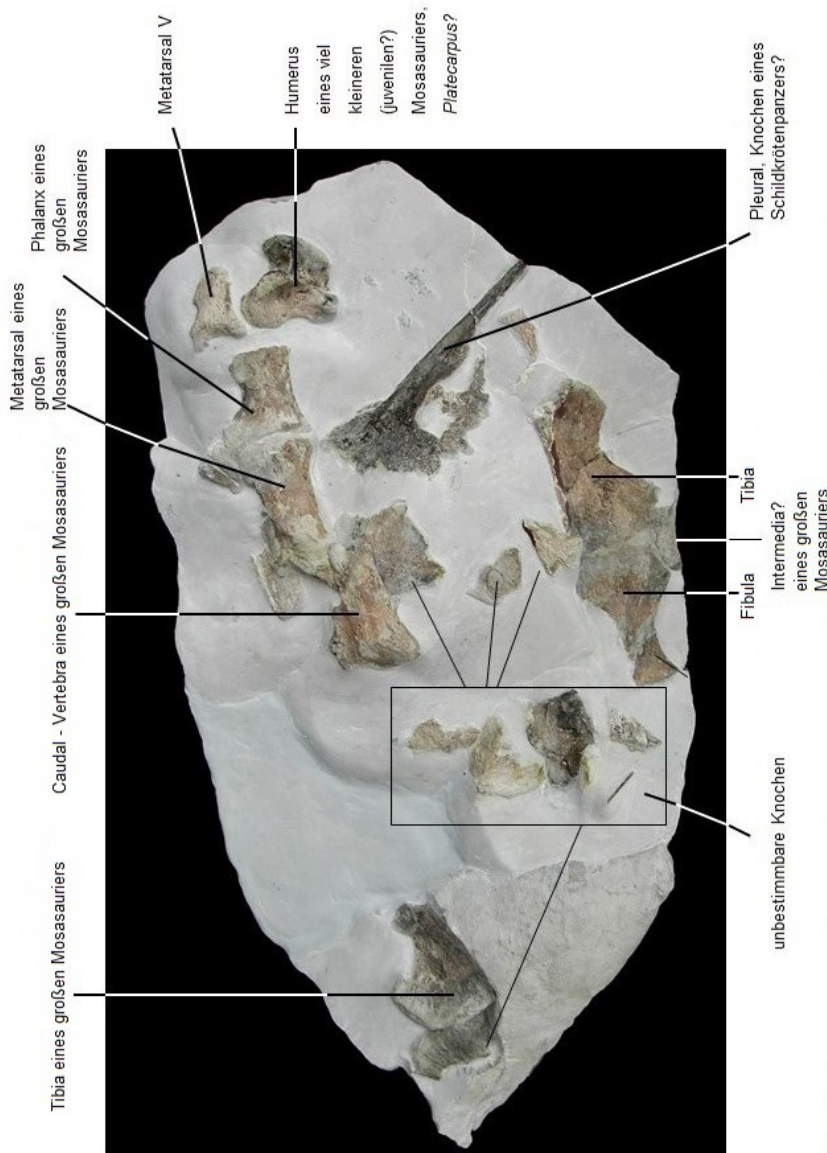
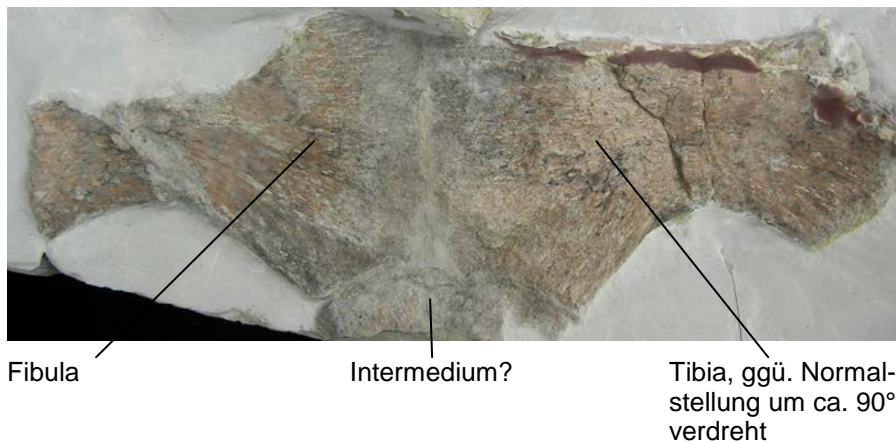
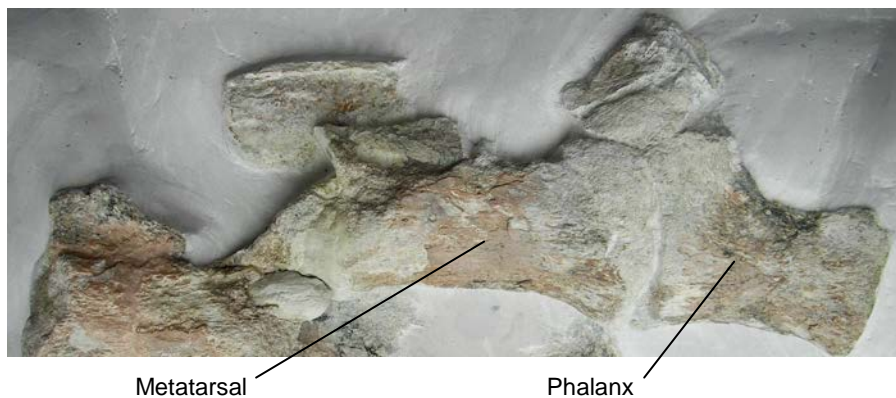


Abb. 12: Vermutete Zugehörigkeit der einzelnen Knochen zu einem großen Mosasaurier, einem viel kleineren (juvenilen?) *Plotosaurus*? und einer Schildkröte, wobei die letzteren vielleicht als Beute des großen Sauriers zu deuten sind.



**Abb. 13:** Detailansicht 1 mit den beiden zusammenliegenden flachen Knochen und dem kleineren Knochen in der Mitte dazwischen. In der Gesamtansicht Bild 10 unten in der Mitte, Breite gesamt 17,5 cm.



**Abb. 14:** Detailansicht 2 (oben im Bild 10)



Metatarsal  
Erläuterung siehe  
Abbildung 12

Humerus (Oberarmknochen)  
eines kleinen (juvenilen?)  
Mosasauriers

**Abb. 15:** Detailansicht 3, 2 Einzelknochen rechts oben in Abb. 10, Höhe links 4,5 cm, rechts 5,1 cm. Beide Knochen gehören zu unterschiedlichen Individuen.



Tibia

**Abb. 16:** Detailansicht 4 der beiden Knochen ganz links im Bild 10 (fixiert in einem Trichterschwamm), Breite des rechten Knochens 7 cm. Beide Knochen liegen zufällig zusammen.



**Abb. 17:** Detailansicht 5, spitz auslaufender Knochen im Bild 10 mittig rechts, Breite 15,2 cm. Dieser Knochen (Pleural) stammt wahrscheinlich aus dem Rückenpanzer einer Schildkröte.

### **Vereinfachte Regeln zur Erstellung von APH-Heftbeiträgen**

Beiträge können bei der Schriftleitung auf einem geeigneten Speichermedium (z. B. CD) oder per eMail in den Formaten .doc, .docx, .odt oder .pdf eingereicht werden. Abbildungen sind im Format .jpg oder .bmp in möglichst hoher Auflösung zu erstellen.

Am Ende des eingereichten Textbeitrages sollte sich dann ein gesonderter Abschnitt finden, in dem den einzelnen Abbildungen die gewünschten Bildunterschriften zugeordnet werden.

Es wird gebeten, Urheberrechte Dritter unbedingt zu achten. Scans oder vergleichbare Reproduktionen von Fotos, Grafiken, Tabellen, die Publikationen Dritter entnommen wurden, können daher ohne vorliegende Genehmigung des Autors / Verlages nicht berücksichtigt werden.

Am Ende des Beitrags erscheint ggf. ein alphabetisch geordnetes Literaturverzeichnis und die Anschrift des Verfassers, unter der dieser für Bezug nehmende Zuschriften der Leser zu erreichen ist.

Die Schriftleitung steht für weitere Auskünfte, Hilfestellungen und die Anfertigung von aussagekräftigen digitalen Fotos gern zur Verfügung.

Ab sofort können Fossilien auf Kosten des APH zum Zwecke der Anfertigung von Abbildungen/Bildtafeln nach vorheriger Rücksprache mit der Schriftleitung an diese eingesandt werden. Die Rücksendung der Fossilien nach Anfertigung der Abbildungen erfolgt ebenfalls auf Kosten des APH.

### **Die Schriftleitung**

Christian Schneider, Hepbacher Straße 26, 88677 Markdorf, Tel.: 0171-5362456  
 eMail: [christian.schneider@offenblende.biz](mailto:christian.schneider@offenblende.biz), Web: <http://offenblende.biz>

*Polyblastidium*  
*racemosum*



10 mm