



HEFT 4
99 - 134

ARBEITSKREIS PALÄONTOLOGIE HANNOVER



43.
JAHRGANG
2015



43. Jahrgang 2015

Heft 4

**ARBEITSKREIS
PALÄONTOLOGIE
HANNOVER**

Zeitschrift für Amateur-Paläontologen

Herausgeber:

Arbeitskreis Paläontologie Hannover

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

INHALT:

- 99 Udo Frerichs, Dokumentation über Belemniten mit Missbildungen aus dem Campan von Höver und Misburg

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 Abonnementspreis 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 2015**

ISSN 0177-2147

Umschlagseite 1:

Pathologischer *Goniatites quadrata* forma aegra *angularis* n. f. KEUPP (2012), 35 mm (L), Höver, Slg. Krause

Umschlagseite 4:

Pathologische *Belemnites mucronata* forma aegra *manca* n. f. KEUPP (2012), 70 mm (L), Obercampan, Teutonia Nord, Slg. Droegge

BILDNACHWEIS:

Soweit nicht anders angegeben: Alle Rechte bei den Autoren

Dokumentation über Belemniten mit Missbildungen aus dem Campan von Höver und Misburg

Udo FRERICHS

Einleitung

Belemnitenrostren gehören im Campan von Hannover zu den am häufigsten vorkommenden Fossilien. Leider wird ihnen von vielen (oft langjährigen) Sammlern nicht die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt, obwohl ihre Oberfläche durch posthume Besiedelung von anderen Tieren und ihre gelegentlich ungewöhnliche Form manchmal sehr interessant sein können. Angeregt durch das ausgezeichnete Buch "Atlas zur Paläopathologie der Cephalopoden" von Prof. Keupp aus Berlin, in welchem auf fast 400 Seiten und in 449 sehr guten Fotos in schier unglaublicher Fülle Beispiele für Anomalien bei Ammoniten, Nautiliden, Belemniten und rezenten Vertretern der Kopffüßer dargestellt werden, habe ich mich eingehend für die Funde von pathologischen Belemnitenrostren aus dem Campan von Hannover interessiert.

Im besagten Bildband werden dazu auch überraschend viele Beispiele aus Höver abgebildet, die schon vor längerer Zeit u. a. durch SPAETH von der Universität Hamburg gesammelt oder zur Verfügung gestellt wurden. Meinem Aufruf an die Mitglieder des APH, mir doch bitte Informationen und/oder Fotos von solchen Belemnitenrostren zur Verfügung zu stellen, wurde in großem Umfang Folge geleistet, so dass ich aus einer großen Anzahl mehr als 100 interessante Exemplare aussuchen und in der nachfolgenden Dokumentation zusammenstellen konnte. Darunter waren einige geradezu exotisch anmutende Formen, bei denen ich mir zunächst nicht vorstellen konnte, wie es dazu gekommen sein kann und wie die Tiere damit überlebt haben konnten. Nur mit Hilfe der Ausführungen und Hypothesen im Atlas und zusätzlichen Hilfestellungen durch den immer freundlichen und geduldigen Herrn Prof. Keupp per E-Mail war diese Arbeit möglich.

Es bleibt aber festzustellen, dass es für mich in etlichen Fällen hypothetisch, um nicht zu sagen spekulativ bleibt, wenn es um die wahrscheinliche Ursache für die Anomalien geht. Darum sind diese Dokumentation und die darin enthaltenden Folgerungen auch in erster Linie ein Diskussionsangebot, und ich bitte um Nachsicht, wenn in Einzelfällen "Fehldiagnosen" von mir getroffen sein sollten.

Die Fossilhäufigkeit lässt zwangsläufig auf eine entsprechende Häufigkeit der Belemnitentiere zu ihren Lebzeiten im Campanmeer schließen. Deswegen ist wiederum davon auszugehen, dass sie zahlreichen Räubern als Beute dienten. Dazu gehörten neben Fischen (Haie, Chimären), Schwimmsaurier und andere Reptilien. In vielen Museen und zahlreichen Publikationen werden Fossilien von Haien und Sauriern gezeigt, deren Mägen z. T. voll sind mit bis zu hundert und mehr unverdaulichen Belem-

nitenostron, wie in der Ausstellung im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart; Information aus KEUPP (2012), S. 308/9.

Da nicht jede Attacke erfolgreich sein konnte, d. h. unmittelbar zum Tode des Tieres führte, haben offenbar etliche ihre mehr oder weniger schweren Verwundungen ausheilen („reparieren“) und somit zumindest eine Zeit lang überleben können. Bisse in die Weichteile hinterließen naturgemäß keine überlieferbaren Zeugnisse, wohl aber solche in das Rostrum. Als Folge davon werden am fossilen Rostrum Schrammen, tiefe Rillen, Quetschungen, Beulen und Vertiefungen an der Oberfläche oder nach Brüchen mehr oder weniger starke Abweichungen von der zylindrischen Normalform gefunden. Wenn es bei dem Angriff zu einer Spaltung bzw. Zerstückelung des Rostrums kam, kann sich daraus durch ein wieder zusammenwachsen eine Zickzack- oder U-Form ergeben haben. Wurde ein Teil abgebissen, konnte sich der Rest in vielen Fällen als Kurzform weiterentwickeln. Entscheidend dabei war wohl auch das Altersstadium des Belemnitentieres: Jüngere Individuen mit noch nicht ausgewachsenem Rostrum konnten wahrscheinlich eher die ausgefallensten Formabweichungen bilden. Inwieweit nachfolgende Entzündungen durch eindringende Keime und/oder Parasiten zu Wucherungen oder Verformungen geführt haben, bleibt oft ungewiss.

Differenziert werden muss aber auf jeden Fall zwischen krankhaften bzw. verletzungsbedingten (pathologischen), also zu Lebzeiten des Tieres erfolgten Veränderungen und posthumer, sogenannten Pseudopathologien, die erst nach dem Tode des Tieres am isolierten Rostrum eingetreten sind. (Beispiele in Tafel 1 u. 2¹⁾)

¹⁾ = Erlaubnis zur Verwendung der Fotos - auch in anderen Tafeln - durch Herrn Prof. Keupp mit E-Mail vom 20.04.2015

Grundsätzliches über Belemniten

Der Name Belemnit stammt aus dem Griechischen und bedeutet so viel wie Geschoss, Blitz. Im Volksmund werden sie als „Donnerkeile“, „Fingersteine“ oder auch früher als „Luchssteine“ (versteinerter Urin, der beim Reiben entsprechend riecht) bezeichnet, im Schwäbischen als „Albschoss“. Der Name bezeichnet sowohl das ganze Tier als auch das meistens als Einziges fossil erhaltene Rostrum.

Das Formenspektrum dieser Rostren ist außerordentlich weitgefächert und reicht von dicken und dünnen, zylindrischen, kegelförmigen, solchen mit Einschnürungen, abgeflachten, sehr kurzen bis hin zu Riesenformen von bis zu einer Länge von ca. 50 cm. Als Faustregel wird angenommen, dass die Körperlänge des Tieres etwa das Zwei- bis Dreifache betrug. Wissenschaftlich werden sie als Belemnitida bezeichnet und stammen wahrscheinlich - wie die Ammonoideen - von den Bactriten (Devon) ab.

Sie hatten ihre Hauptentwicklung in Jura und Kreide. Die ersten echten Belemniten tauchen in der Obertrias (Chinas) auf (Information durch Prof.

Keupp per E-Mail). Sie starben am Ende der Kreidezeit aus. Funde von rostrumtragenden Tieren aus dem Alttertiär des Pariser Beckens gehören lt. KEUPP zu den Spiruliden und Sepiiden.

Die Belemniten hatten 10 Arme, die jeweils sowohl Saugnäpfchen trugen, als auch mit 2 Reihen Häkchen, den Onychiten, besetzt waren. Letztere finden sich in Schlämmrückständen toniger Sedimente. Durch die entwicklungsgeschichtliche Verlagerung des Außengehäuses (=ektokochliat) in das Körperinnere (= endokochliat) konnte die Wohnkammer bis auf das dorsale Proostrakum zurückgebildet werden. Auf dem hinteren Abschnitt des gestreckten Phragmokons wurde das Rostrum als Tariergewicht aufgelagert, um das Tier in eine waagerechte Lage einzukippen, wodurch ein optimales Schwimmverhalten erreicht wurde. Das Proostrakum war nur chitinig ausgebildet und ist damit fossil nicht erhaltungsfähig.

Abbildung 1 zeigt den schematischen Aufbau eines Belemniten. Der Mantelsack umschloss das Rostrum und bestand aus festem Gewebe. Vom Mantelsackepithel wurde Kalzit zum Aufbau des Rostrums ausgeschieden. Dieses wurde in tütenartigen Lamellen radial aufeinander angeordnet und dazwischen mit radialstrahligem Material aufgefüllt. Im Querschnitt erinnert das in gewisser Weise an Jahresringe, der Aufbau ist allerdings in wesentlich kürzeren Zyklen erfolgt.

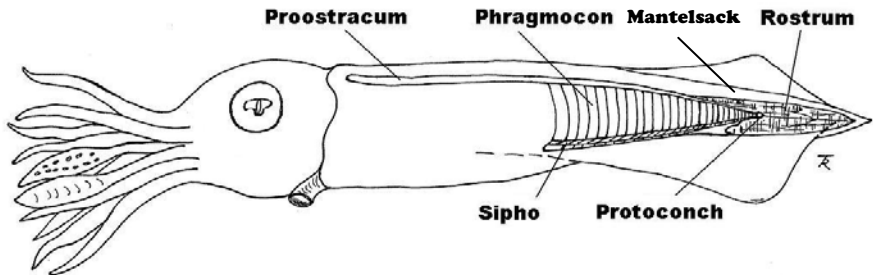


Abb. 1: Schematische Darstellung eines adulten Belemnitentieres aus GIROD, SCHNEIDER & DIETRICH 2013, ergänzt um die Position des Mantelsacks

Pseudopathologien (Tafeln 1 und 2)

Kieselringe, auch Buch'sche Ringe genannt, entstehen durch SiO_2 -haltige Lösungen, die in die oberen Schichten eingelagert werden (Tafel 1, Abb. 1).

Verschweißte Brüche

Durch Setzbewegungen im Sediment (Kompaktion) zerbrochene und nachfolgend durch Kalziteinlagerungen "verschweißte" Rostren (Tafel 1, Abb. 2 bis 5) sind meistens daran zu erkennen, dass die Füllungen zwischen den Bruchstücken eine hellere Färbung zeigen und die Rostren leicht gebogen sind. Brüche der Rostren können auch durch Schockwellen eintreten, die

durch Meteoriteinschläge verursacht werden, wie z. B. im Nördlinger Ries. Durch Ausscheidungen von Kalzit im Porenwasser wurden diese Brüche dann wieder verschweißt (Tafel 2, Abb. 4).

Auch Anwachs- und Weidespuren durch z. B. Bohrwürmer und Napfschnecken, die sich auf dem Rostrum am Meeresgrund vor der Einbettung angesiedelt haben, sowie wellige Rillen und Vertiefungen, die durch Säureausscheidungen von Pflanzenwurzeln verursacht wurden, dürfen nicht zu den Pathologien gerechnet werden, sondern werden als **Biokarst** bezeichnet (Tafel 1, Abb. 6 bis 8).

Bei dem in der Tafel 2 gezeigten Foto in der Abb. 2 ist fraglich, ob es sich um eine Pathologie oder wahrscheinlicher um eine postmortale Einfaltung von Teilen der Alveole handelt.

Anders bewertet werden Parasitosen, die zu örtlichen Form- oder Oberflächenveränderungen zu Lebzeiten des Belemnitentieres geführt haben.

Pathologien

Frühere Berichte über sogenannte "Krüppelformen" reichen bis ins frühe 19. Jahrhundert zurück. ABEL z. B. ging von einer benthonischen Lebensweise aus und vermutete, dass das Tier mithilfe des Rostrums im Boden nach Nahrung gestochert haben könnte. KEUPP (2012) bezeichnet diese Hypothese allerdings als "abenteuerlich".

Häufigkeit

Die Häufigkeit bzw. der Anteil der pathologischen Exemplare am Gesamtkollektiv lässt sich kaum oder sehr schwer ermitteln, da in der Regel nur diese aufgesammelt werden. In einer Spezialsammlung von 600 Exemplaren juveniler *Gonioteuthis* aus dem Untercampan von Höver durch unser Mitglied B. Fassbender aus Nienhagen wurden 6 pathologische gefunden, was einem Anteil von genau 1 % entspricht. KEUPP nimmt eine Quote von deutlich < 1% an, während PAULSEN von einem Vorkommen in Ignaberga/Schweden von einem ausnahmsweise hohen Anteil von 3 % berichtet. Es besteht auch die Frage, ob bereits die geringfügigste Verformung schon als Pathologie bezeichnet werden darf.

forma-Typen, Tabelle 1

Wissenschaftlich ist es üblich, bestimmte immer wiederkehrende Formabweichungen von einer Stammform als forma-Typen zu bezeichnen. Beispiele siehe bei Coeloptychien oder irregulären Seeigeln (*Echinocorys* nach SMITH & WRIGHT, 2003). Hinsichtlich krankheits- oder verletzungsbedingter Formabweichungen hat sich eingebürgert, sogenannte **forma aegra**-Typen zu definieren, wobei aegra so viel wie "krankhaft" bedeutet.

forma aegra	Vermutete Ursache	Kurzbeschreibung
forma aegra angularis	Frakturen	zickzackartige Deformation
forma aegra clavata	Frakturen, Abbiss	keulenartige Verdickungen bzw. Verkürzungen
forma aegra sepiä	Frakturen, Parasitosen	Verdoppelung bzw. Vervielfältigung der Rostralspitze
forma aegra hamata	Frakturen, endogene Störungen	hakenartige Verformung
forma aegra bullata	Parasitosen	blasenartige Verdickung
forma aegra manca	Störungen (Verletzung) des Mantelsackgewebes	nur partielle Auflagerung einzelner Wachstums-lamellen
forma aegra granulata	Störungen (Verletzung) des Mantelsackgewebes	granuläre Struktur der Oberfläche durch primär verminderte Kalzitisierung
forma aegra ulifera	Bissmarken	lineare Schrammen
forma aegra dissulcata	endogen, traumatisch	anomaler Verlauf von Längsfurchen

Tabelle 1:

Von Keupp vorgeschlagene, genormte Anomalie-Phänomene bei pathologischen Belemnitenrostren

(Auszug aus Keupp 2012, S. 316)

aegra bedeutet so viel wie krankhaft.

Diese Vorgehensweise besteht schon seit längerem bei Ammoniten und wurde von KEUPP in seinem Atlas für Belemniten um einige Formen erweitert (Vorschläge n. f.). In der Tabelle 1 wurden die für diese Betrachtung wesentlichen auf Basis der KEUPP'schen Tabelle zusammengestellt.

Es muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass sich nicht in jedem Falle nur **eine** forma aegra zuordnen lässt, da manche Fundstücke Merkmale aufweisen, die mehr als einer forma zugeordnet werden können oder solche zeigen, die keiner eingeführten oder vorgeschlagenen forma aegra zuzuordnen sind. Wo es möglich war, wurde bei den nachfolgend beschriebenen Stücken eine Priorität gewählt, in Einzelfällen vielleicht etwas diskussionswürdig.

Bei der Hypothese nach den Ursachen für die Formänderungen kommen nach KEUPP für echte Pathologien im Wesentlichen 3 Gründe in Betracht:

- exogene Störungen = durch Prädatoren (Räuber) ausgelöste Verletzungsfolgen
- endogene Ursachen = (von innen heraus), wohl meistens Parasitosen
- bewegungsbedingte Stoßmarken

Durch Verletzungen ausgelöste Anomalien in Ausgangssituation und Regenerationsmechanismen sind grundsätzlich unterschiedlich im Vergleich zu Ammoniten und Nautiliden, teilweise analog der Knochenverheilung bei Wirbeltieren. Der kräftige Mantelsack hält nach einer Attacke die zerbrochenen Rostrumteile zusammen, dislozierte Teile werden durch umgebendes Gewebe verschweißt (Kallusbildung). Das Schalensack-Epithel scheidet organisches Material aus und kittet die Teile. Verletzungen des Phragmokons sind nicht mehr letal durch Flutung wie bei ektokochliaten Cephalopoden.

Untersuchungsmethoden

Ursachen der Deformation, die oft während der Wachstumsphase erfolgte und im Inneren des Rostrums verborgen ist, können meistens nicht beobachtet werden. Früher wurde das versucht durch Aufsägen und Polieren. Heute wird in Einzelfällen die aufwendige, hochauflösende Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT) eingesetzt. Untersuchungen mit Röntgenstrahlen scheitern an dem geringen Materialkontrast.

Dokumentation

Nachfolgend werden auf 24 Tafeln Beispiele aus den Sammlungen der APH-Mitglieder und - mit Zustimmung des Autors aus dem KEUPP'schen Atlas der Paläopathologien - entnommene, entsprechende Fotos für die wichtigsten forma aegra KEUPP (2012) zusammengestellt. Diese Zusammenstellung soll in erster Linie einen Überblick geben über das bislang bekannt gewordene Material, und erst in zweiter Linie wird der Versuch einer systematischen Zuordnung nach KEUPP unternommen.

Tafel 3 bis 7, forma aegra *angularis* n. f. KEUPP (2012)

In diesen Übersichten werden mehr oder weniger stark gekrümmte bzw. abgewinkelte Exemplare dargestellt; viele davon sind auffallend kurz. In allen Fällen wird die Ursache für die Formänderung als Folge eines Angriffs durch einen Fressfeind angenommen. In Tafel 5 wurde eingezeichnet, wie die Einzelteile nach dem Biss hypothetisch im Inneren des Rostrums angeordnet gewesen sein könnten. Durch Kalzitausscheidungen des Mantelsackepithels wurden die Räume zwischen den Teilen aufgefüllt.

Tafeln 6 und 7 zeigen extrem stark abgewinkelte Rostren. Abb. 1 in Tafel 7 wurde aus dem KEUPP'schen Atlas entnommen und bildet neben der Ansicht des Rostrums das Ergebnis der MRT-Analyse ab, die deutlich die Lage der dislozierten Teile erkennen lässt. Beim Fund 2 wurde versucht, dies entsprechend nachzuvollziehen.

In Tafel 6 sind 2 Beispiele für extrem umgebogene Rostren zu sehen. Auch hier wurde versucht, Analysen des MRT-Verfahrens zu übertragen.

Dabei wurden als Ausgangslage jeweils 3 oder nur 2 Bruchstücke angenommen, wobei im Falle von nur 2 Fragmenten der hintere Teil in der vorgegebenen Richtung weitergewachsen sein kann (nach KEUPP).

Wegen seiner hakenförmigen Figur ist dieses Fundstück nach KEUPP eher der forma aegra *hamata* n. f. KEUPP (2012) zuzuordnen, siehe Tafel 17 und 18.

Tafel 8 bis 10, forma aegra *manca* n. f. KEUPP (2012)

In diesen Tafeln werden Beispiele abgebildet für eine recht häufige Erscheinungsform, bei der partiell eine Durchmesserreduzierung vorliegt. Das kann sich über den kompletten Umfang erstrecken oder nur inselartig ausgebildet sein, wobei des Öfteren mehr als eine Insel vorhanden sein

kann. Die Ränder können scharfkantig sein oder aber allmählich in den größeren Durchmesser übergehen (Tafel 10, Abb. 2 aus KEUPP, Zepterform). Mehrere Exemplare in Tafel 9 zeigen Abstufungen des Durchmessers im Alveolarbereich.

Als Ursache für diese forma aegra wird eine lokale Verletzung des Mantelsackepithels bei einer Attacke eines Fressfeindes angenommen. Dort, wo das Epithel fehlt oder beschädigt war, konnte kein Kalzit zum Aufbau des Rostrums ausgeschieden werden. Der dünnere Durchmesser zeigt demnach das Wachstumsstadium des Belemniten zum Zeitpunkt des Angriffs.

Tafel 11 bis 13, forma aegra *clavata* n. f. KEUPP (2012)

Diese Pathologie gehört zu den am häufigsten gefundenen. In jedem Falle handelt es sich um auffallend kurze Exemplare. Dabei kann die normale Form vorliegen oder sie sind mehr oder weniger keulenförmig. Oft fehlt der Mukro. Bei den Beispielen in Tabelle 13 sind extreme Formänderungen der Rostren von juvenilen Tieren zu beobachten, bei denen man eigentlich nicht weiß, wo vorne und hinten ist. Der *Gonioteuthis* in Abb.1 könnte vielleicht besser zur forma aegra *hamata* = hakenförmig gerechnet werden (siehe Tafel 18).

Die Beispiele in Tafel 12 weisen neben der Verkürzung noch eine starke Gestaltänderung auf.

Als Ursache für diese überlieferten Formen wird angenommen, dass die Fressfeinde das hintere Ende des Tieres abgebissen haben und die eigentliche Beute entkommen konnte. Bei dem eingangs zitierten fossilen Hai *Hybodus* mit mehr als 100 kompletten Belemnitenrostren, der im Stuttgarter Museum für Naturkunde ausgestellt ist, muss davon ausgegangen werden, dass das Tier daran wegen einer Darmverstopfung zugrunde gegangen ist. "Erfahrene" Räuber haben deswegen die unverdaulichen Teile vermutlich vor dem Verschlingen der Beute abgebissen.

Tafel 14, forma aegra *bullata* n. f. und 15 bis 16 *sepia* n. f. KEUPP (2012)

Hierbei handelt es sich um Funde mit lokalen Beulen oder Verdickungen, die als forma aegra *bullata* n. f. KEUPP (2012) bezeichnet werden. In einigen Fällen gibt es parallel noch eine Zweispitzigkeit (Doppelspitze), die forma aegra *sepia* n.f..

Als Ursache für diese Pathologie wird eine Parasitose, also eine endogene Störung angenommen. Nach KEUPP hat sich auf dem juvenilen Rostrum ein Parasit festgesetzt, der in der Folge das Mantelsackepithel geteilt hat, so dass in einem neuen "Container" ein zweites Rostrum gebildet werden konnte.

Tafel 15 und 16, forma *sepia* n. f. KEUPP (2012)

Bei dem Fund in Tafel. 16, Abb. 5 wird eine zusätzliche körnige Struktur am Ende beobachtet, die ihre Ursache in einer lokalen Verletzung (Perforation) des Mantelsackepithels gehabt haben kann. Dadurch war die Mineralisation nur unvollständig. Diese Struktur wird als forma aegra ***granulata*** n. f. KEUPP (2012) bezeichnet. In Tafel 13, Abb. 3, ist ein weiteres Beispiel zu sehen, das dieses Phänomen deutlicher zeigt.

Tafel 17 und 18, forma aegra *hamata* n. f. KEUPP (2012)

Bei diesen Formen ist die Spitze hakenartig umgebogen. Als Ursache werden Brüche des Rostrums aufgrund einer Fressfeindattacke angenommen. Durch die Richtungsänderung eines Bruchstückes mit nachfolgender Verschweißung des Bruchs kam es zu der Winkeländerung.

Tafel 19 und 20, forma aegra *ulifera* n. f. KEUPP (2012)

In diesen Tafeln wurden Funde zusammengestellt, die lineare Schrammen und Quetschungen zeigen. Diese Ausbildung wird als forma aegra ***ulifera*** KEUPP, 2012 bezeichnet und ist auf Bissmarken durch die spitzen Zähne von Vertebraten zurückzuführen. Wenn querverlaufende Schrammen vorhanden sind, könnte dieses Phänomen als forma aegra ***anomalousulcatus*** n. f. bezeichnet werden, wobei sich der Name aus einer Kombination von anomal und sulcus = Furche erklärt. Beispiel in Tafel 20, Abb. 4.

Tafel 21, forma aegra *collata* n. f. KEUPP (2012)

Rostren mit dieser forma aegra weisen am hinteren Ende kragenartige Ausstülpungen auf, mit einer Art Ausflussöffnung. Die Ursache für diese Erscheinung ist unbekannt. Im MRT lässt sich keine Verletzung am juvenilen Rostrum erkennen. KEUPP vermutet einen temporären Parasiten als möglichen Verursacher.

Die in der Bildtafel dargestellten Beispiele erscheinen Herrn Professor Keupp nicht typisch. Er vermutet, dass es sich vielmehr um Spezialfälle von forma aegra ***manca*** n. f. KEUPP (2012) handeln dürfte, deren Mineralisierungsausfall auf den Apikalbereich konzentriert war.

Bei forma aegra ***collata*** n. f. KEUPP (2012) sollte ein kleiner, laschenartiger Vorbau parallel zur Spitze auftreten, der einen kleinen Tunnel im Rostrum erzeugt.

Tafel 22, Stoßmarken (?)

Auf dieser Tafel sind 3 Belemniten dargestellt, die tiefe und breite, gerade oder leicht gewundene Rillen aufweisen, wobei die Kanten gerundet sind.

KEUPP vermutet, "dass dem Rostrum durch einen heftigen Stoß (auf der Flucht gegen ein Hindernis) gegen die Spitze ein schmaler Span ausgeschlagen wurde". Die Verrundung der Kanten sei ein Indiz dafür, dass die Verletzung zu Lebzeiten des Tieres erfolgte, wobei durch Ausscheidung von Kalzit die Scharfkantigkeit abgemildert worden sei.

Diese Hypothese erscheint dem Verfasser als sehr unwahrscheinlich. Die Vermutung, dass die Rille wohl eher durch einen abgerutschten Zahn eines Fressfeindes verursacht worden sein könnte (Haie bewegen im Fressrausch das Maul hin und her), wurde in der Diskussion von Herrn Prof. Keupp als unzutreffend bewertet, da dann auf der Gegenseite ebenfalls eine solche Bissspur vorhanden sein müsste; anders könnte der notwendige hohe Druck zum Auslösen des Spans nicht aufgebracht worden sein. Es stellt sich in diesem Zusammenhang auch die Frage, was mit dem herausgelösten Span passiert sein könnte. Wenn er das Mantelepithel verletzt hat, müsste sich bei juvenilen Tieren die forma aegra **manca** n. f. eingestellt haben (?). Bei dem in 2 Ansichten dargestellten Fund (Abb. 5) zeigen sich breite Furchen mit verrundeten Kanten; es könnte sich aber auch um Quetschungen handeln.

Tafel 23, lokale Durchmesseränderung

Die beiden im oberen Bereich gezeigten Funde weisen lokal begrenzte Vergrößerungen des Durchmessers auf, die nicht zum Schema der forma aegra **manca** n. f. KEUPP (2012) passen, da sie weder scharfkantige Übergänge zeigen, noch inselartig sind. Da sich die Verdickung über den gesamten Umfang erstreckt und nicht nur beulenartig ausgebildet ist, kommt wohl auch die forma aegra **bullata** n. f. KEUPP (2012) nicht in Betracht.

Der in Abb. 3 dargestellte Fund könnte nach KEUPP der forma aegra **manca** n. f. KEUPP (2012) zugeordnet werden.

Tafel 24 – Ein besonderer Fund

In Tafel 24 ist ein Rostrum zu sehen, das in doppelter Hinsicht bemerkenswert ist: Zum einen handelt es sich sehr wahrscheinlich um den außergewöhnlichen Fund eines **Actinocamax alfridi** JANET*), zum anderen zeigt das Exemplar auch noch eine deutliche Pathologie der forma aegra **ulifera** KEUPP, 2012.

*) = briefliche Mitteilung durch Dr. John Jagt, Maastricht, vom 6.11.2013

Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Keupp für die Erlaubnis, Fotos aus seinem Buch zu übernehmen, für die Hinweise und Erläuterungen per E-Mail, sowie die Durchsicht und Korrektur des Manuskriptes. Mein Dank gilt ebenfalls allen Sammlern, die mir ihr Material zum Fotografieren und Vermessen ausgeliehen oder eigene Fotos und Daten zur Verfügung gestellt haben.

Dr. J. Jagt, Maastricht, danke ich für Bestimmungshilfe zu *Actinocamax alfridi*.

Bitte

Im Interesse einer möglichst vollständigen Dokumentation möchte ich die Fotosammlung gern in der Zukunft weiterführen und bitte um weitere entsprechende Hinweise.

Literatur

- JANET, Ch.**, 1891, Note sur trois nouvelles Bélemnites sénoniennes. Bulletin Société Géolog. de France, Série 3.Vol.19. P.716-721 8.6.1891
- KEUPP, H.**, 2002, Pathologische Belemniten, Schein und Wirklichkeit, Beitrag in Fossilien 2/2002, S. 85-92
- KEUPP, H.**, 2012, Atlas zur Paläopathologie der Cephalopoden, Berliner paläopathologische Abhandlungen, Band 12-Berlin 2012
- KÖNIG, W.**, 1989, Verkieselungen bei Belemniten und Seeigeln, Mitteilungshefte des Arbeitskreises Paläontologie Hannover, Heft 2/1989, S. 52
- KRAUSE, K.**, 2012, Kieselringe, Mitteilungshefte des Arbeitskreises Paläontologie Hannover, Heft 3/2012, S. 78-81
- LEHMANN, U.**, 1977, Paläontologisches Wörterbuch, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, Ferd. Enke Verlag Stuttgart 1977
- MILLER, J. S.**, Observations on the genus *Actinocamax*. Trans. Geol. Soc. London. 1823. Vol. (2) 2 (6). P. 63-146
- GIROD, P., SCHNEIDER, CHR. & DIETRICH, B.** (2013), Belemniten, Fossilien aus dem Campan von Hannover, Arbeitskreis Paläontologie Hannover
- SMITH, A. B., WRIGHT, W.**, British Cretaceous Echinoids, Part 7, Atelostomata, 1. Holasteroidea, Palaeontological Society, London, July 2003
- ZAWISCHA, B.**, 1988a, Ein Belemnit, in dem die Spitze eines anderen steckt, Arbeitskreis Paläontologie Hannover, 16 (5/6): S. 134-137
- ZAWISCHA, B.**, 1988b, Lösung von Calzit unter Druck, Arbeitskreis Paläontologie Hannover, 16 (3): S. 69-71

Anschrift des Verfassers:

Udo Frerichs, Buchenweg 7, 30855 Langenhagen

E-Mail: udofrerichs@web.de

Tafel 1

Pseudopathologien (1)
Kieselringe, postmortale Brüche, Biokarst



- 1: *Gonioteuthis quadrata*, Kieselringe, 65 mm (L), Höver, Slg. Krause
 2: *Gonioteuthis quadrata*, postmortaler Bruch, verschweißt, 50 mm (L), Höver, Slg. u. Foto Girod
 3: *Gonioteuthis quadrata*, postmortaler Bruch, verschweißt, 50 mm (L), Höver, Slg. Wurzbacher
 4: *Gonioteuthis quadrata*, postmortaler Bruch, verschweißt, 27 mm (L), Höver, Slg. Wurzbacher
 5: *Gonioteuthis quadrata*, postmortaler Bruch, verschweißt, 72 mm (L), Höver, Slg. Hosa
 6: *Gonioteuthis quadrata*, Biokarst, unregelmäßige Riefen, 38 mm (L), Höver, Slg. Krupp
 7: *Gonioteuthis quadrata*, Biokarst, Auslösungen, 34 mm (L), Höver, Slg. Fassbender
 8: *Gonioteuthis quadrata*, Biokarst, Auslösungen, unvollständig, 41 mm (L), Höver, Slg. Krause

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 2

Pseudopathologien (2), diverse



- 1a – c:** *Goniot euthis quadrata*, eingeklappte Alveole, 50 mm (L), Höver, Slg. Wurzbacher
2: *Belemnitella mucronata*, durch Kompressionsdruck eingeklappte Alveole (det. Keupp), 90 mm (L), Obecampan, Teutonia, Slg. u. Foto Girod
3: *Goniot euthis quadrata*, Längsschnitt, postmortale Anbohrungen von Bohrwürmern, Höver, 70 mm (L), entnommen aus KEUPP (2012)
4: *Holcobelus* sp. durch Meteoriteneinschlag geschocktes und durch zirkulierendes Grundwasser verschweißtes Rostrum, 42 mm (L), dislozierte Aalenium-Scholle bei Harburg am Ries, entnommen aus KEUPP (2012)

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 3

Pathologie, forma aegra *angularis* n. f. KEUPP (2012)
Leicht gekrümmt (1)



- 1: *Gonoteuthis quadrata*, 26 mm (L), Höver, Slg. u. Foto Fassbender
 2: *Gonoteuthis quadrata*, 140 mm (L), Untercamp. Teutonia, Slg. Droege
 3: *Gonoteuthis quadrata*, 61 mm (L), Höver, Slg. Fassbender
 4: *Gonoteuthis quadrata*, 40 mm (L), Höver, Slg. Fassbender
 5: *Gonoteuthis quadrata*, 38 mm (L), Höver, Slg. Bergmann
 6: *Belemnitella mucronata*, 40 mm (L), Teutonia, Slg. Noack
 (im vorderen Bereich Klebestellen)
 7: *Belemnitella mucronata*, L=NN, Teutonia, Slg. u. Foto M. Holschemacher

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 4

Pathologien, forma aegra *angularis* n. f. KEUPP (2012)
Gekrümmt / Winklig (2)



- 1: *Gonoteuthis quadrata*, 32 mm (L), Höver, Slg. Krause
 2: *Gonoteuthis quadrata*, 38 mm (L), Höver, Slg. Krupp
 3: *Gonoteuthis quadrata*, 35 mm (L), Höver, Slg. Krause
 4: *Gonoteuthis quadrata*, 32 mm (L), Höver, Slg. Krause
 5: *Gonoteuthis quadrata*, 32 mm (L), Höver, Slg. Krause
 6: *Gonoteuthis quadrata*, 18 mm (L), Höver, Slg. Menke
 7: *Gonoteuthis quadrata*, 18 mm (L), Höver, Slg. Menke
 8: *Belemnitella mucronata*, 60 mm (L), Teutonia, Slg. Dembski

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 5

**Pathologien, forma aegra *angularis* n. f. KEUPP (2012)
Rekonstruktionsversuch nach KEUPP (3)**



Die weiß eingezeichneten Linien symbolisieren die wahrscheinliche Lage der Bruchstücke zum Zeitpunkt der Verletzung.

1: *Belemnitella mucronata*, L=NN, Teutonia, Slg. M. Holschemacher

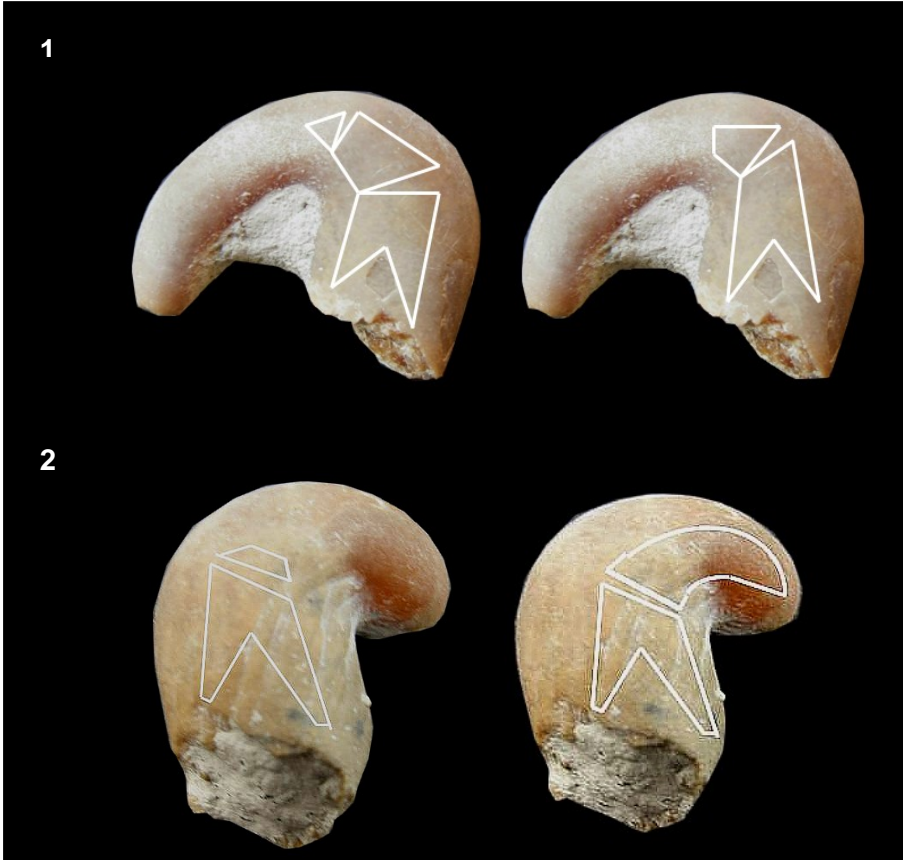
2: *Goniot euthis quadrata*, 59 mm (L), Höver, Slg. Dembski

3: *Goniot euthis quadrata*, 60 mm (L), Höver, Slg. Borngräber
(Die Linien im vorderen Teil sind Klebestellen.)

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 6

Pathologien, forma aegra *hamata* n. f. KEUPP (2012)
Extremformen (1), Rekonstruktionsversuch nach KEUPP



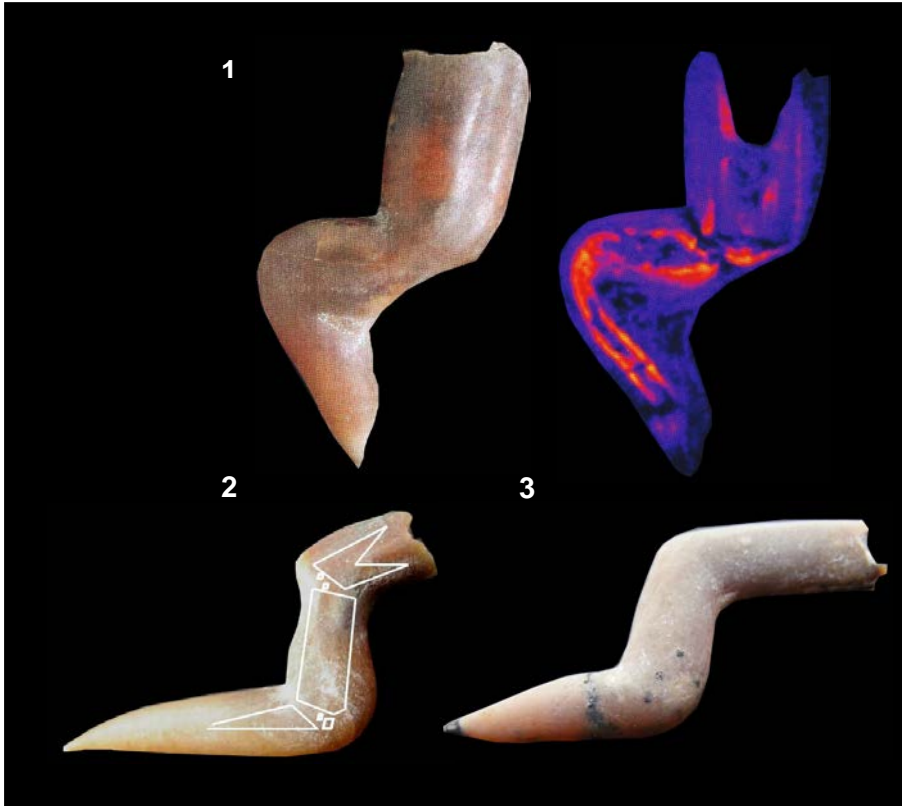
Die weiß eingezeichneten Linien symbolisieren die wahrscheinliche Lage der Bruchstücke zum Zeitpunkt der Verletzung (Basis MRT).

- 1:** *Gonioteuthis quadrata*, 18 mm (H), Höver, Slg. Krause
 vermutete Lage der Teile: links auf Basis von 3 Bruchstücken
 rechts auf Basis von nur 2 Bruchstücken (det. KEUPP)
- 2:** *Gonioteuthis quadrata*, 19 mm (H), Höver, Slg. Krause
 Links auf Basis von 2 Bruchstücken, rechts: Weiterwachsen in vorgegebener
 Richtung (det. KEUPP)

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 7

Pathologien, forma aegra *angularis* n. f. KEUPP (2012)
Extremformen (2), MRT-Bild und Rekonstruktionsversuch nach KEUPP



1: *Gonioteuthis quadrata*, 35 mm (H), Höver, Nachweis der Lage der Rostrumteile mit Hilfe der Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT), entnommen aus KEUPP (2012), S. 322, Abb. 396

2: *Gonioteuthis quadrata*, ca. 55 mm (L), Höver, Slg. Krause. Die weiß eingezeichneten Linien symbolisieren die wahrscheinliche Lage der Bruchstücke zum Zeitpunkt der Verletzung (Basis MRT)

3: *Gonioteuthis quadrata*, ca. 50 mm (L), Höver, Slg.u. Foto Eidner

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 8

Pathologien, forma aegra *manca* n. f. KEUPP (2012) (1)
Teilweise fehlende Kalzitauflage durch lokal beschädigtes
Mantelepithel, partieller Ausfall von Rostrallamellen



- 1: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 76 mm (L), Slg. Krupp
 2: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 75 mm (L), Slg. Krupp
 3: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 65 mm (L), Slg. Krupp

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 9

Pathologien, forma aegra *manca* n. f. KEUPP (2012) (2)
Teilweise fehlende Kalzitaufgabe durch lokal beschädigtes
Mantelepithel, partieller Ausfall von Rostrallamellen



- 1: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 105 mm (L), Slg. Frerichs
 2: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 70 mm (L), Slg. u. Foto Frenkler
 3: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 46 mm (L), Slg. Wurzbacher
 4: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 55 mm (L), unvollständig, Slg. u. Foto Fassbender
 5: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 41 mm (L), unvollständig, Slg. u. Foto Girod
 6: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 47 mm (L), forma aegra *clavata* n. f., Slg. Hosa, Pfeil zeigt Fehlstelle = forma aegra *manca* n. f. KEUPP, 2012

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 10

Pathologien, forma aegra *manca* n. f. KEUPP (2012) (3)

Oben teilweise fehlende Kalzitaufgabe durch lokal beschädigtes Mantelepithel, unten Zepterwachstum infolge fehlenden Dickenwachstums im Mittelbereich durch beschädigtes Mantelepithel.

1: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 70 mm (L), Slg. u. Foto Droege

2: *Belemnitella mucronata*, oberstes Untercampan, Höver, 54 mm (L), aus KEUPP, 2012, Seite 323, Abb. 398

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 11

**Pathologien, forma aegra *clavata* n. f. KEUPP (2012) (1)
Zwergwachstum**

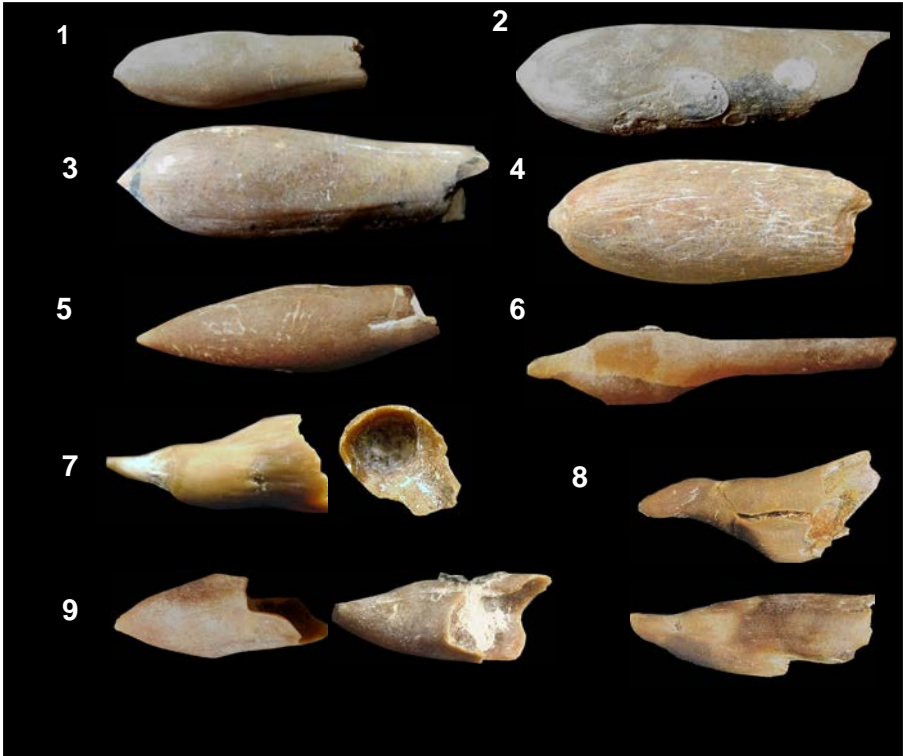


- 1: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 8 mm (L), Slg. Frerichs
 2: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 20 mm (L), Slg. Girod
 3: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 31 mm (L), Slg. Borngräber
 4: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 16 mm (L), Slg. Reim
 5: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 36 mm (L), Slg. Menke,
 Pfeil: Doppelspitzigkeit, forma aegra *sepia* n. f. KEUPP, 2012
 6: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 45 mm (L), Slg. Krause
 7: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 35 mm (L), Slg. Krause
 8: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 35 mm (L), Slg. Krupp
 9: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 31,5 mm (L), Slg. Menke

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 12

Pathologien, forma aegra *clavata* n. f. KEUPP (2012) (2)
Zwergwachstum



- 1: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 14 mm (L), Slg. Krupp
 2: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 50 mm (L), Slg. Krupp
 3: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 43 mm (L), Slg. Krause
 4: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 42 mm (L), Slg. Krause
 5: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 35 mm (L), Slg. Krause
 6: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 35 mm (L), aus KEUPP (2012), S. 318, Abb. 390
 7: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 23 mm (L), Slg. Rösner, Foto Girod
 8: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 29 mm (L), aus KEUPP (2012), S. 321, Abb. 395
 9: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 17 mm (L), Slg. Menke

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 13

**Pathologien, forma aegra *clavata* KEUPP (2012) (3)
Extremes Zwergwachstum / körnige Oberfläche**



- 1: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 7,5 mm (L), Slg. Fassbender, forma aegra *hamata*?
 2: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 17 mm (L), Slg. Fassbender
 3: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, unvollständig, 22 mm (L), Slg. Fassbender
 4: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 7,5 mm (L), Slg. Krause
 körnige Oberfläche: forma aegra *sulcata* n. f. KEUPP (2012)
 unvollständige Kalzitabscheidung durch perforiertes Mantelsackepithel

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 14

Pathologien, forma aegra *bullata* n. f. KEUPP (2012)
Blasenartige Verdickung durch Parasitenbefall

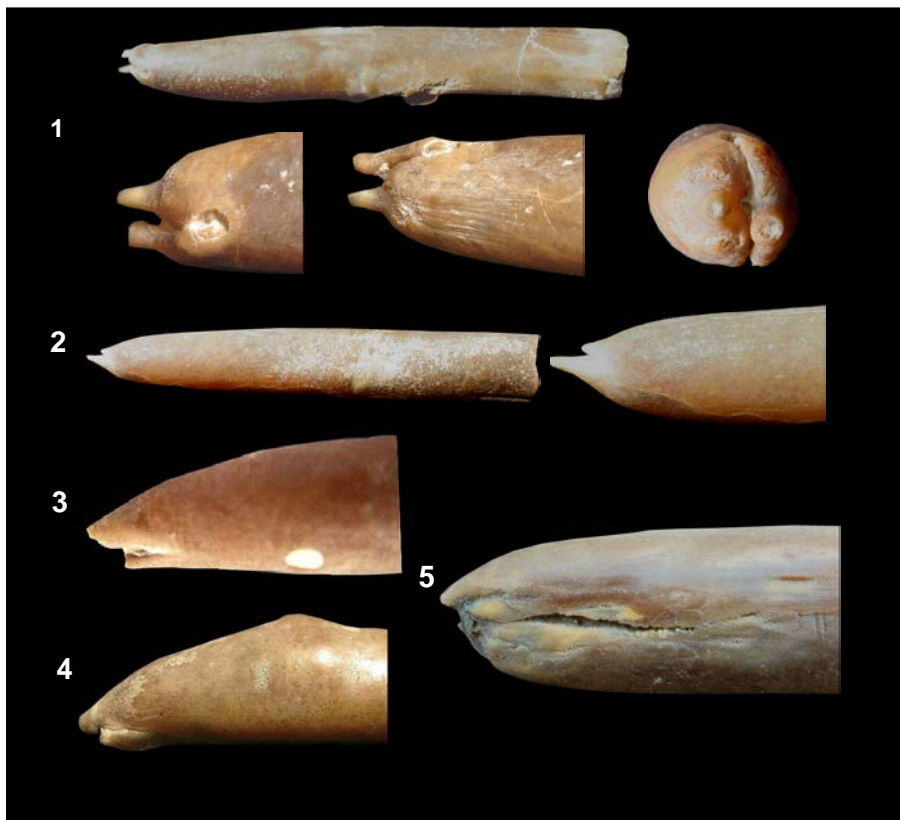


- 1: *Gonoteuthis quadrata*, Höver, 62 mm (L), entnommen und verändert aus KEUPP (2012), S. 327, Abb. 405
 2: *Gonoteuthis quadrata*, Höver, 41 mm (L), Slg. Faustmann, Foto Girod
 3: *Gonoteuthis quadrata*, Höver, 70 mm (L), Slg. Borngräber
 4: *Gonoteuthis quadrata*, Höver, 48 mm (L), Slg. Karmann
 5: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 45 mm (L), Slg. Dembski

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 15

**Pathologien, forma aegra *sepia* n. f. KEUPP (2012) (*granulata*) (1)
Doppelspitzig**



- 1: *Belemnitella mucronata*, Teutonia Nord, *stolleyi*-Zone, 85 mm (L), Slg. Krupp
 2: *Goniot euthis quadrata*, Höver, *pillula/senonensis*-Zone, 60 mm (L), Slg. Krupp
 3: *Belemnitella mucronata*, oberstes Untercampan, Höver, 40 mm (L),
 Slg. Borngräber
 4: *Goniot euthis quadrata*, Untercampan, Teutonia, 63 mm (L), Slg. Faustmann,
 Foto Girod
 5: *Belemnitella mucronata*, oberstes Untercampan, Höver, 73 mm (L),
 Slg. Fassbender, forma aegra *granulata* n. f., KEUPP (körnige Struktur wegen
 Gewebeverletzung)

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 16

Pathologien, forma aegra *sepia* n. f. KEUPP (2012) (2)
Doppelspitzig

- 1: *Goniateuthis quadrata*, Höver, *pillula/senonensis*-Z., 35 mm (L), Slg. Krause
 2: *Goniateuthis quadrata*, Höver, *pillula/senonensis*-Z., 29 mm (L), unvollständig, Slg. Reim
 3: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Misburg, 95 mm (L), entnommen und verändert aus KEUPP (2012), S. 325, Abb. 402
 4: *Goniateuthis quadrata*, Untercampan, Höver, 63 mm (L), Slg. Dembski
 5: *Goniateuthis quadrata*, Untercampan, Höver, 21 mm (L), unvollständig, Slg. Thordsen

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 17

Pathologien, forma aegra *hamata* n. f. KEUPP (2012) (1)
Hakenförmig



- 1: *Gonioteuthis quadrata*, Untercampan, Höver, 60 mm (L), Slg. Borngräber
 2: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, *pillula/senonensis*-Z., 65 mm (L), Slg. Krupp
 3: *Gonioteuthis quadrata*, Untercampan, Höver, 25 mm (L), Slg. Dembski
 4: *Gonioteuthis quadrata*, Untercampan, Höver, 20 mm (L), Slg. Menke
 5: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia, 43 mm (L), Slg. Schulz

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 18

Pathologien, forma aegra *hamata* n.f., KEUPP (2012) (2) Hakenförmig



1: *Belemnitella mucronata* (?), Campan Höver, 16 mm (L), entnommen aus KEUPP (2012), S. 320, Abb. 394

2: *Gonioteuthis quadrata*, Höver, 32 mm (L), entnommen aus KEUPP (2012), S. 320, Abb. 394

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 19

**Pathologien, forma aegra *ulifera* n. f. KEUPP (2012) (1)
Bissmarken, Schrammen, Quetschungen**



- 1: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Süd, 70 mm (L), Slg. Borngräber
 2: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 90 mm (L), Slg. Droege
 3: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 80 mm (L), Slg. Frerichs
 4: *Gonioteuthis quadrata*, Untercampan, Höver, 37 mm (L), Slg. Menke
 Der Ausschnitt verdeutlicht flache Schrammen.

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 20

Pathologien, forma aegra *ulifera* n. f., KEUPP (2012) (2)
Bissmarken, Schrammen, Quetschungen



- 1: *Goniatoothis quadrata*, Untercampan, Höver, 36 mm (L), Slg. Krause
 Nach Keupp ist diese Form nicht typisch für *ulifera*. Evtl. müsste eine neue forma aegra vorgeschlagen werden.
- 2: *Goniatoothis quadrata*, Untercampan, Höver, 35 mm (L), Slg. Menke
- 3: *Goniatoothis quadrata*, Untercampan, Höver, 43 mm (L), unvollständig, Slg. Krupp
- 4: *Goniatoothis quadrata*, Untercampan, Höver, 38 mm (L), Slg. Frerichs
 Lt. Keupp forma aegra *sulcata* KEUPP (2012) wegen tiefer, unregelmäßiger Querfurchen durch mechanische Verletzung.
- 5: *Goniatoothis quadrata*, Untercampan, Höver, 36 mm (L), Slg. Krause
- 6: *Goniatoothis quadrata*, Untercampan, Höver, 33 mm (L), Slg. Menke

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 21

Pathologien, forma aegra *collata* n. f. KEUPP (2012)
Kragenbildung mit nach hinten offenem Kanal



Nach KEUPP sind die Funde unter 1 und 2 eher zu forma aegra *manca* zu stellen. Auch Fund 3 ist nicht typisch, sondern Folge einer Apikalverletzung des Rostrums und besser bei forma aegra *hamata* n. f. einzuordnen.

- 1: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, *vulgaris*-Z., 69 mm (L), Slg. Faustmann, Foto Girod
 2: *Gonioteuthis quadra*, Untercampan, Höver, 34 mm (L), Slg. und Foto Fassbender
 3: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, *minor/polyplocum*-Z., 52 mm (L), Slg. Faustmann, Foto Girod.
 Zuordnung zur forma aegra *collata* n. f. fraglich.

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 22

Pathologien, nicht definiert als *forma aegra* (1)
 Stoßmarken, Rillen (1 bis 3), „Quetschfalte?“ (4 und 5)

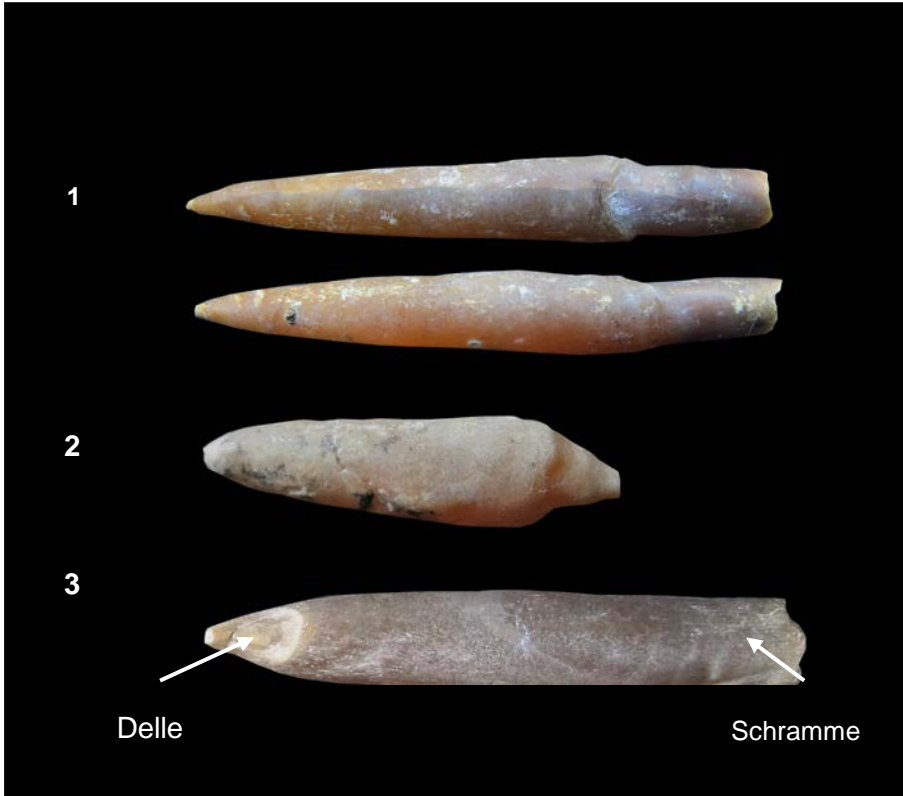


- 1: *Belemnitella mucronata*, oberstes Untercampan, Höver, 35 mm (L), Slg. Dembski
 2: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 100 mm (L), Slg. Frerichs
 3: *Belemnitella mucronata*, Obercampan, Teutonia Nord, 46 mm (L),
 aus KEUPP (2012), S. 314, Abb. 385
 4: *Gonioteuthis quadrata*, Untercampan, Höver, 72 mm (L), Slg. Wurzbacher
 5: *Gonioteuthis quadrata*, Untercampan, Höver, 42 mm (L), Slg. Partisch

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 23

Pathologien, nicht definiert als forma aegra (2)
 Lokale Durchmesserabstufung (1 und 2)



- 1: *Gonioteuthis quadrata*, Untercampan, Höver, 29 mm (L), Slg. Krause
 2: *Gonioteuthis quadrata*, Untercampan, Höver, 27 mm (L), Slg. Krause
 3: *Gonioteuthis quadrata*, Untercampan, Höver, 37 mm (L), Slg. Menke

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Tafel 24**Pathologien forma aegra *ulifera* n. f. KEUPP (2012)
Verquetschungen und Riefen**

1: Einzelfund von *Actinocamax alfridi* JANET, (Ober-?) Campan, Teutonia Süd, 72 mm (L), keine Alveole, Querschnitt am Ende dreieckig, Slg. Frerichs

Abbildungen nicht maßstabsgerecht

Klaus Manthey

* 21.03.1945

† 21.08.2015



Im August dieses Jahres verstarb unser Ehrenmitglied Klaus Manthey im Alter von nur 70 Jahren. Klaus Manthey verwaltete in den Jahren 1993 bis 2007 die Finanzen und zusätzlich in den Jahren 2003 bis 2007 auch die Mitgliedschaften des Arbeitskreises Paläontologie Hannover.

Wir trauern um Klaus, er wird uns sehr fehlen.

Udo Frerichs

Anzeigen unserer Mitglieder:

Suche für eine Gesamtdokumentation
(Vortrag im nächsten Jahr und Publikation in
einem der künftigen APH-Hefte) gute
Digitalfotos von Fossilien aus der ehemaligen
Tongrube Engelbostel oder die Möglichkeit,
Fossilien für Fotos auszuleihen.
Garantierte, kurzfristige Rückgabe
selbstverständlich.

Udo Frerichs, Buchenweg 7,
30855 Langenhagen,
Tel. 0511 784707, udofrerichs@web.de

Jürgen Höflinger

Kreidebrachiopoden

Bestimmungstipps für Sammler

32,- € (versandkostenfrei)

Bestellung über: juergen.hoeflinger@o2online.de



Es werden auf 352 Seiten mehr als 400 Brachiopodenarten der europäischen Kreide vorgestellt. Über 2600 Fotos, zahlreiche Zeichnungen, historische Abbildungen und Tabellen.

