



HEFT 4  
125 - 161

# ARBEITSKREIS PALÄONTOLOGIE HANNOVER



47.  
JAHRGANG  
2019

---



47. Jahrgang 2019

Heft 4

**ARBEITSKREIS  
PALÄONTOLOGIE  
HANNOVER**

Zeitschrift für Amateur-Paläontologen

**Herausgeber:**

Arbeitskreis Paläontologie Hannover

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

INHALT:

- 125** Hans-Holger Germann, Die Variationsbreite der Belemniten-gattung *Goniatolithis* BAYLE in der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf (Schleswig-Holstein)
- 143** Joachim Ladwig, Verheilte Verletzungen an Echiniden aus der Oberkreide (oberes Campanium) von Lägerdorf und Kronsmoor (Schleswig-Holstein)
- 157** Hartmut Benthien, Paläopathologie eines Ammoniten *Jeletzkytes compressus* (ROEMER, 1841) aus dem Obercampan des Stewweder Berges
- 161** Günter Schubert, Da lächelt der Paläontologe...

**Umschlagseite 1:** *Echinocorys* sp., Grube "Saturn" in Kronsmoor, oberes Campanium, *grimmensis*-/*granulosus*-Zone. Länge = 45 mm, Foto und Slg. J. Ladwig

**Umschlagseite 4:** Aufgegebene Gummistiefel suchen ein neues Zuhause, Foto G. Schubert

**BILDNACHWEIS:**

Soweit nicht anders angegeben: Alle Rechte bei den Autoren

**Geschäftsstelle:**

Lutz Kaecke  
Hans-Krebs-Str. 21  
30625 Hannover

**Schriftleitung:**

Christian Schneider  
Heidekrugstraße 50  
12555 Berlin

Dr. Peter Girod  
Holteistraße 2  
10245 Berlin

**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 30,- €** 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. Manuskriptensendungen an die Schriftleitung erbeten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

© Arbeitskreis Paläontologie  
Hannover 2019

**ISSN 0177-2147**

## Die Variationsbreite der Belemnitengattung *Goniot euthis* BAYLE in der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf (Schleswig-Holstein)

Hans-Holger GERMANN

### Einleitung

Die Kopffüßergattung *Goniot euthis* BAYLE setzt sich in einer kontinuierlichen Entwicklungsreihe (phylogenetischen Linie) aus ineinander übergehenden chronologischen Arten zusammen, deren Grenzen im Zeitablauf aufgrund bestimmter morphologischer Merkmale ihrer Rostren festgelegt werden. Das wird von ERNST (1964) ausführlich beschrieben und an Hand von Funden aus der Schreibkreide von Lägerdorf dargestellt, da sich in den vorhandenen Aufschlüssen praktisch die gesamte Stammesentwicklung untersuchen lässt. Frühere Beschreibungen findet man aber schon z. B. bei STOLLEY (1891), der diese Gattung noch zu *Actinocamax* MILLER stellte.

In den Schichten vom Mittelconiac bis ins Untercampan von Lägerdorf können vereinzelte adulte Rostren von *Goniot euthis* gefunden werden. Juvenile Rostren kommen hier nicht vor, ein deutliches Zeichen, dass die Fortpflanzungsgebiete und Aufenthaltsorte juveniler Gonioteuthen mehr die seichteren Meeresgebiete waren, während die Jagdgebiete der adulten Exemplare durchaus bis in die tieferen Bereiche der heutigen Schreibkreideablagerungen im Lägerdorfer Raum reichten.

Wenn im Nachfolgenden die Rede von *Goniot euthis* (Gonioteuthen) ist, soll das eigentliche *Goniot euthis*-Tier gemeint sein. Über dieses Tier, sein Äußeres, seine Weichteilbestandteile und seine Lebensweise wissen wir auf Grund fehlender Fossilbelege allerdings wenig. Einzig sein kalzitisiertes Rostrum blieb fossil erhalten und ist der eigentliche Untersuchungsgegenstand in dieser Arbeit.

Ausgangspunkt der Entwicklung des *Goniot euthis*-Tieres ist die Embryonalblase, die als Protoconch erhalten ist. Vom Protoconch ausgehend wurden distal Phragmocon und Proostracum angelegt, sowie proximal das Rostrum gebildet. Im Verlaufe des Wachstums vergrößerte sich das kalzitische Rostrum proportional zum Gesamtkörper. Mit zunehmendem Rostrumdurchmesser wurde auch der proximale Teil des Phragmocons durch den sich bildenden Alveolarbereich mit umhüllt. Das Phragmocon passt allerdings nur ungenau in den Alveolarbereich, da nicht der gesamte, den Phragmocon umfassende Bereich kalzitisiert war. Die unmittelbare Hülle bestand möglicherweise aus organischem Material oder aus Aragonit. Daher bezeichnet man den weit trichterförmigen Alveolarteil des *Goniot euthis*-Rostrums als Pseudoalveole.

Im Bereich dieser Pseudoalveole treten relativ häufig Conellen auf (Hölder, 1973).

Die *Goniot euthis*-Linie wird im Untercampan von Lägerdorf von der *lingua/quadrata*- bis zur *gracilis/mucronata*-Zone durch die Rostren der Art *Goniot euthis quadrata* repräsentiert. Die innerartliche Variabilität der Rostren dieser Art führte zunächst zur Aufstellung von zwei Unterarten: *Goniot euthis quadrata quadrata* (BLAINVILLE, 1827) und *Goniot euthis quadrata gracilis* (STOLLEY, 1892). CHRISTENSEN führte eine dritte Unterart, *Goniot euthis quadrata scaniensis* (CHRISTENSEN, 1975), für das Kristianstad-Gebiet in Südschweden ein.

Im Mittelpunkt dieser Arbeit soll der Entwicklungsverlauf der *Goniot euthis*-Linie und die Variationsbreite der Rostren speziell im obersten Untercampan stehen.

## Material und Methode

Der Verfasser hat sich intensiv mit der Arbeit von ERNST (1964) befasst und wollte nun an eigenem Material die Stammesentwicklung an Rostren von *Goniot euthis* in der Praxis überprüfen. Dabei fiel auf, dass das Untersuchungsmaterial von ERNST (1964) sehr breitgefächert vom Raum Unterelbe, dem südlichen Münsterländer Becken bis zum Raum Braunschweig-Hannover reicht, das Untersuchungsmaterial von Lägerdorf aber quantitativ begrenzt erscheint. So basieren seine Untersuchungen an *Goniot euthis*-Rostren aus der Lägerdorfer Schreibkreide auf rund 250 Exemplaren für die gesamte Stammesentwicklung von der *rogalae/westfalicagranulata*-Zone des Mittelsantons bis zur *gracilis/mucronata*-Zone des Untercampan. Das sind immerhin neun Biozonen! ERNST verfügte lediglich über 33 Rostren-Exemplare aus der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf, davon 17 Rostren horizontal gesammelt und 16 als Lesestücke gefunden (siehe dazu ERNST 1964 auf Seite 125 die Abbildung 4 und Seite 130 die Abbildung 6).

Für diese Arbeit standen dagegen insgesamt 144 weitgehend vollständige, gut erhaltene Rostren von *Goniot euthis quadrata* aus der *gracilis/mucronata*-Zone für eine variationsstatistische Bearbeitung zur Verfügung. Dabei handelt es sich um streng horizontal aufgefundene und in situ geborgene *Goniot euthis*-Rostren. Da vollständig erhaltene Belemniten-Rostren im Untercampan von Lägerdorf relativ selten sind, wurde das Fossilmaterial über einen langen Zeitraum, von 2003 bis 2019, gesammelt und dokumentiert. Als Vergleichsmaterial dienten zusätzlich *Goniot euthis*-Rostren aus der *lingua/quadrata*-Zone bis zur *conica/gracilis*-Zone von Lägerdorf. Somit standen insgesamt 740 *Goniot euthis quadrata*-Rostren für die Untersuchungen zur Verfügung.

Das gesamte Untersuchungsmaterial befindet sich in der Sammlung des Autors.

Grundlage für die Biozoneneinteilung in dieser Arbeit ist das detaillierte Schreibkreide-Standardprofil nach NIEBUHR (2006), vervollständigt nach SCHULZ et al. (1982–1983, unveröffentlicht) sowie NIEBUHR et al. (2007). Dabei ist zu beachten, dass die lithostratigraphische Gliederung der Oberkreide in Niedersachsen (Höver und Misburg) zum Teil abweichende Biozonenbezeichnungen hat.

### Populations-Arbeitsmethode

Grundvoraussetzung für die Populations-Arbeitsmethode ist streng horizontalisiert gesammeltes Untersuchungsmaterial sowie eine ausreichend große Stichprobe ( $n > 25$  Exemplare).

Die Aufschlussverhältnisse in Lägerdorf ermöglichen eine exakte Raum- und Zeitzuordnung des Fossilmaterials speziell in der Periode des Untercampans. Feuersteinlagen, Grabganglagen sowie vereinzelte Mergellagen wechseln sich kontinuierlich in diesem Kreideprofil ab. Sie bleiben über große Entfernungen weitgehend unverändert und ihre Abstände nahezu gleich.

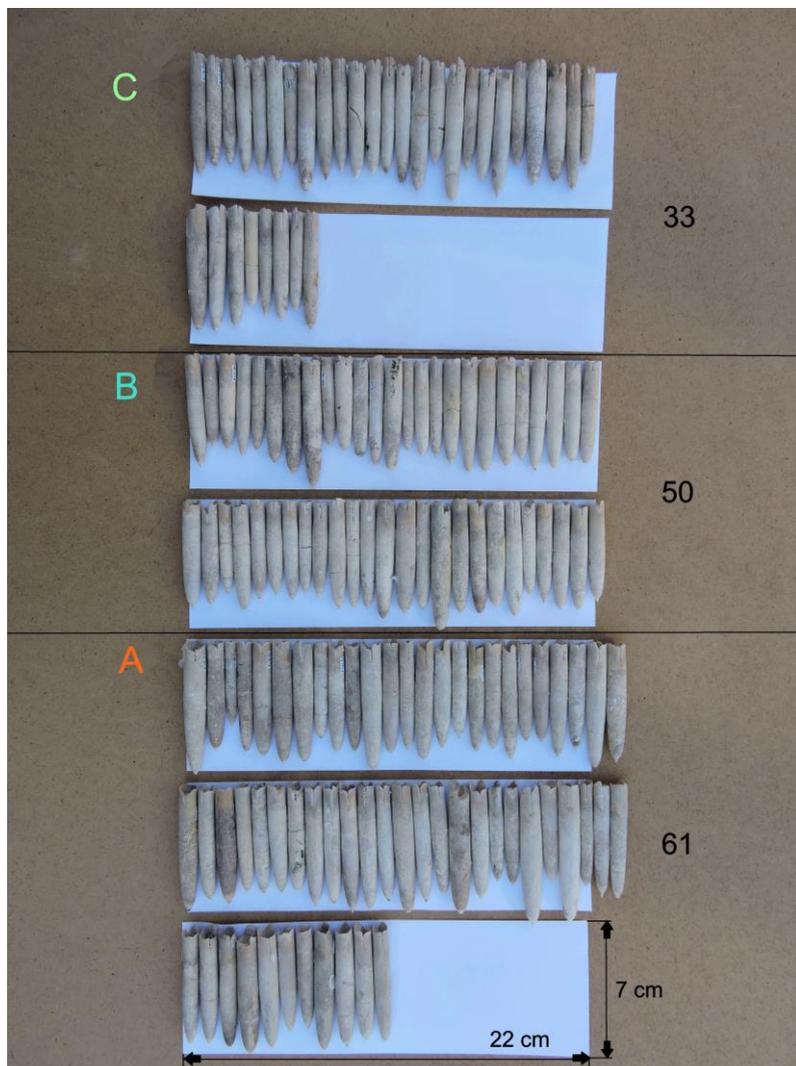
Um die Formentwicklung der Rostren von *Goniot euthis* in der *gracilis/mucronata*-Zone so genau wie möglich zu erfassen, wurde das Untersuchungsmaterial von insgesamt 144 Rostren in drei Subzonenpopulationen A–C aufgeteilt (siehe Profilskizze **Abbildung 1**). Diese werden im Folgenden als Population A, B und C bezeichnet. Als Grundlage für diese Dreiteilung boten sich die im Schreibkreideprofil der *gracilis/mucronata*-Zone existierenden Feuersteinlagen an. Des Weiteren bestimmten die Anzahl der zur Verfügung stehenden Rostren und deren Verteilung im Gesamtprofil der *gracilis/mucronata*-Zone diese Aufteilung.

Feuersteinlagen/ Mergellagen	Schichtdicke	Population
F64 – M4	2,10 m	C
F63 – F64	2,80 m	B
F62 – F63	2,00 m	
F61 – F62	3,75 m	A
F60 – F61	4,00 m	

**Abb. 1:**  
Lithographisches Profil der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf und Einteilung der Zonen für die Aufsammlung der Populationen A–C.

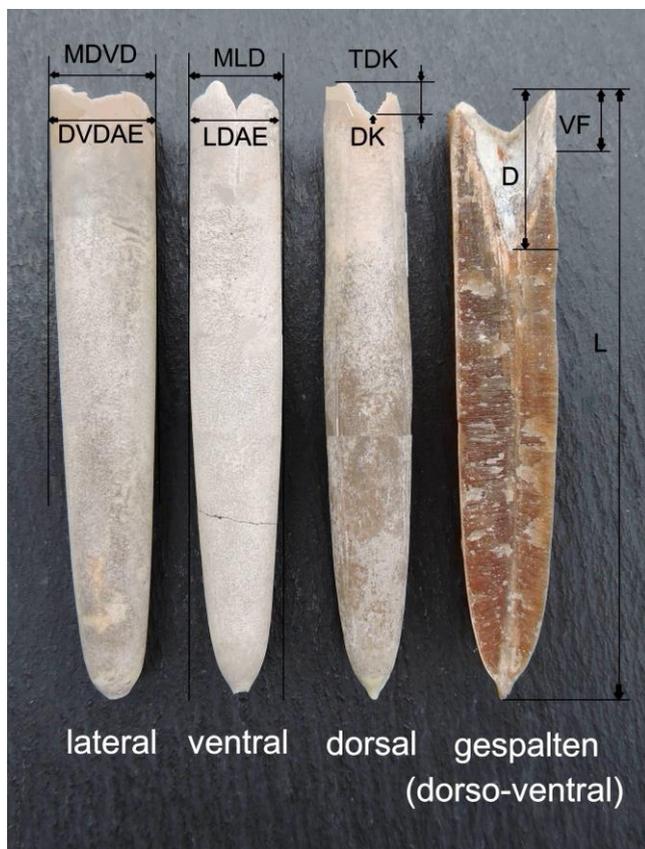
Weiterhin war mit einer Veränderung der Formentwicklung an den *Goniot euthis*-Rostren speziell im letzten Abschnitt des Untercampans, zwischen der F64 und M4 (siehe Profilskizze **Abbildung 1**) zu rechnen, so dass diese (auf den ersten Blick vielleicht willkürlich erscheinende) Aufteilung der Populationen zustande kam.

Einen Gesamtüberblick über das Untersuchungsmaterial bietet die **Abbildung 2**.



**Abb. 2:** Überblick über die *Goniot euthis quadrata*-Rostren der Populationen A–C aus der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf.

Um eine Veränderung der Rostrenmerkmale, sowie den Formenwandel an Belemnitenrostron der Gattung *Goniot euthis* zu erfassen, ist es notwendig jedes einzelne Rostrum zu vermessen, um die Länge (L), die Alveolentiefe (D), den dorso-ventralen Durchmesser am Alveolarrand (DVDAE), den lateralen Durchmesser (MLD), den dorso-ventralen Durchmesser am Alveolarrand (LDAE), den maximalen lateralen Durchmesser (MLD) und den maximalen dorso-ventralen Durchmesser (MDVD) zu erhalten (siehe **Abbildung 3**).



**Abb. 3:**  
Erklärungen zu den Messwerten am Rostrum von *Goniot euthis* im Text. (S. 129 und Legende S. 130).

Von diesen Messwerten wurden dann der Riedel-Quotient (RQ), der Schlankheits-Quotient (SQ) und weitere Verhältnis-Quotienten berechnet (siehe Legende zur **Tabelle 1–3 und 7**).

Neu eingeführt wird die Tiefe der Dorsalkerbe (TDK) und der Dorsalkerbelänge-Quotient (TDK/L). Am Rostrum von *Goniot euthis* wird dazu die Tiefe der dorsalen Einbuchtung vermessen, beginnend vom Grund dieser Einbuchtung bis zum höchsten Punkt am dorsalen Alveolarrand (siehe **Abbildung 3**).

Aus den ermittelten Einzelwerten werden für jede Population die Mittelwerte errechnet. Diese, die jeweilige Population charakterisierenden Mittelwerte werden miteinander verglichen.

## Ergebnisse

### Vergleich der Messergebnisse mit Literaturangaben

Zunächst wurden die Messergebnisse der 144 Exemplare umfassenden Stichprobe von *Gonoteuthis quadrata* aus der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf in eine Tabelle eingetragen und den Ergebnissen von ERNST (1964) gegenübergestellt, um so einen unmittelbaren Vergleich zu gestatten (siehe univariate Analyse in **Tabelle 1**). Dabei zeigen sich nur geringe Abweichungen zu den früheren Ergebnissen von ERNST (1964), wie z. B. die unterschiedlichen mittleren Rostrenlängen oder die bei gleichem mittleren Riedel-Quotienten auftretenden, beobachteten Reichweiten des Riedel-Quotienten. Diese leichten Abweichungen können hauptsächlich mit den unterschiedlichen Stichprobengrößen in beiden Untersuchungen erklärt werden. Im Wesentlichen werden aber die Ergebnisse von Ernst bestätigt und durch die größere Stichprobe weiter untermauert und präzisiert.

### Legende zur Tabelle 1–3 und 7:

**n**: Anzahl der Exemplare;  **$\bar{X}$** : Mittelwert in mm; **SD**: Standardabweichung oder Maß der Streuung in mm; **CV**: Variationskoeffizient in %; **OR**: beobachtete Reichweite (Min.–Max.) in mm; **L**: Länge in mm; **D**: Alveolentiefe in mm; **DVDAE**: dorso-ventraler Durchmesser am Alveolarende in mm; **LDAE**: lateraler Durchmesser am Alveolarende in mm; **MLD**: maximaler lateraler Durchmesser in mm; **MDVD**: maximaler dorso-ventraler Durchmesser in mm; **VF**: Länge Ventralfissur oder Alveolarschlitz in mm; **RQ**: Riedel-Quotient (L/D); **RI**: Riedel-Index (Dx100/L); **SQ**: Schlankheits-Quotient (L/DVDAE); **VF/L**: Alveolarschlitz/Rostrenlänge-Quotient; **L/MLD**: Rostrenlänge/maximaler lateraler Durchmesser; **FQ**: Abplattungs-Quotient (MLD/MDVD); **MLD/DVDAE**: maximaler lateraler Durchmesser/dorsoventraler Durchmesser am Alveolarende; **VA**: Ventralaspekt (MLD/LDAE); **DVDAE/LDAE**: Mündungs-Quotient, dorso-ventraler Durchmesser am Alveolarende/lateraler Durchmesser am Alveolarende; **TDK**: Tiefe der Dorsalkerbe in mm; **TDK/L**: Dorsalkerbelänge-Quotient (Tiefe der Dorsalkerbe/Rostrenlänge).

Das betrifft aber zunächst nur die Aussagen, welche man erhält, wenn man die *Gonoteuthis*-Population für die gesamte *gracilis/mucronata*-Zone betrachtet. Veränderungen der *Gonoteuthis*-Rostren innerhalb dieser Biozone lassen sich aus den Ergebnissen von ERNST (1964) dagegen nicht

ablesen. Deshalb war es notwendig, die Gesamtpopulation in kleinere Einheiten (also die bereits oben genauer beschriebenen Subpopulationen A, B und C) zu unterteilen, um ein schärferes Bild von den Veränderungen am Ende der *Goniot euthis*-Entwicklung zu erhalten.

<b>Merkmale</b>		<b>n</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SD</b>	<b>CV</b>	<b>OR</b>
<b>L</b>		<b>144</b>	<b>59,0</b>	<b>6,0</b>	<b>10,2</b>	<b>46,5-75,6</b>
<i>L</i>	*	33				<i>45,0-75,0</i>
<i>L</i>	$\Delta$	49	<i>56,0</i>			<i>40,0-77,0</i>
<b>D</b>		<b>140</b>	<b>13,2</b>	<b>2,7</b>	<b>20,5</b>	<b>8,2-21,9</b>
<b>DVDAE</b>		<b>140</b>	<b>9,4</b>	<b>1,2</b>	<b>12,8</b>	<b>6,5-12,7</b>
<b>LDAE</b>		<b>140</b>	<b>8,5</b>	<b>1,1</b>	<b>12,9</b>	<b>6,1-11,4</b>
<b>MLD</b>		<b>144</b>	<b>9,0</b>	<b>1,2</b>	<b>13,3</b>	<b>6,7-12,1</b>
<b>MDVD</b>		<b>143</b>	<b>9,4</b>	<b>1,2</b>	<b>12,8</b>	<b>6,8-12,7</b>
<b>VF</b>		<b>116</b>	<b>6,14</b>	<b>3,08</b>	<b>50,2</b>	<b>0-14,95</b>
<b>RQ</b>		<b>140</b>	<b>4,6</b>	<b>0,7</b>	<b>15,2</b>	<b>3,2-6,8</b>
<i>RQ</i>	*	33	<i>4,6</i>			<i>3,1-5,8</i>
<i>RQ</i>	$\Delta$	49	<i>4,6</i>			<i>3,3-5,8</i>
<b>RI</b>		<b>140</b>	<b>22,3</b>	<b>3,1</b>	<b>13,9</b>	<b>14,6-30,8</b>
<b>SQ</b>		<b>140</b>	<b>6,3</b>	<b>0,4</b>	<b>6,3</b>	<b>5,2-8,0</b>
<i>SQ</i>	$\Delta$	50	<i>6,4</i>			<i>5,4-8,1</i>
<b>VF/L</b>		<b>116</b>	<b>0,103</b>	<b>0,048</b>	<b>46,6</b>	<b>0-0,230</b>
<i>VF/L</i>	*	33	<i>0,100</i>			<i>0,010-0,210</i>
<i>VF/L</i>	$\Delta$	49	<i>0,105</i>			<i>0,045-0,225</i>
<b>L/MLD</b>		<b>144</b>	<b>6,6</b>	<b>0,5</b>	<b>7,6</b>	<b>5,3-8,0</b>
<b>FQ</b>		<b>143</b>	<b>0,96</b>	<b>0,03</b>	<b>3,1</b>	<b>0,86-1,06</b>
<b>MLD/DVDAE</b>		<b>140</b>	<b>0,97</b>	<b>0,04</b>	<b>4,1</b>	<b>0,86-1,09</b>
<b>VA</b>		<b>140</b>	<b>1,06</b>	<b>0,04</b>	<b>3,8</b>	<b>1,00-1,19</b>
<i>VA</i>	$\Delta$	45	<i>1,036</i>		4,0	
<b>DVDAE/LDAE</b>		<b>139</b>	<b>1,10</b>	<b>0,04</b>	<b>3,6</b>	<b>1,00-1,20</b>
<i>DVDAE/LDAE</i>	$\Delta$	47	<i>1,07</i>		3,2	
<b>TDK</b>		<b>118</b>	<b>2,64</b>	<b>1,00</b>	<b>38,9</b>	<b>0,64-7,28</b>
<b>TDK/L</b>		<b>118</b>	<b>0,045</b>	<b>0,017</b>	<b>37,8</b>	<b>0,003-0,111</b>

**Tab. 1:** Univariate Analyse der Gesamtheit aller *Goniot euthis*-Rostren aus der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf und der Vergleich mit historischen Angaben von ERNST (1964). In dieser Arbeit (**fett gedruckt**), nach ERNST (1964) mit \* markiert (*kursiv gedruckt*) und der Vergleich mit Misburg nach ERNST (1964) mit  $\Delta$  versehen (*kursiv gedruckt*). Die Messwerte von ERNST (1964) wurden aus Tabellen und von Abbildungen entnommen. An den Rostren von *Goniot euthis* (in dieser Arbeit) konnten nicht immer alle Messwerte ermittelt werden (Ursache dafür ist ein fragmentarischer Erhaltungszustand oder mit Pyrit verfüllte Alveole.).

## Entwicklung der *Goniot euthis quadrata*-Populationen A–C und Vergleich mit früheren Biozonen

In der nachfolgenden Auflistung wurden die statistisch gemittelten Messwerte an *Goniot euthis quadrata*-Rostren der Populationen A–C verglichen und interpretiert (siehe **Tabelle 2**). Dabei wurde sich auf die wichtigsten auswertbaren Merkmale konzentriert.

1. Deutliche Reduktion der mittleren Rostrenlänge von *Goniot euthis* von 62,2 mm (Population A) auf 56,2 mm und 57,3 mm (Populationen B und C). Diesen generellen Trend kann man gut auf der **Abbildung 2** erkennen. Dort sind die Rostren der Population A im Durchschnitt rund 10 % länger als die der Populationen B und C.
2. Mit der Längenreduktion erfolgt auch eine Verringerung weiterer Merkmale. Die Durchmesser am Rostrum von *Goniot euthis* verkleinern sich merklich (DVDAE; LDAE; MLD und MDVD). Auch diese Veränderungen fallen sofort ins Auge, wenn man **Abbildung 2** betrachtet. Dafür wurde unter jeder Rostrenreihe von *Goniot euthis* ein weißer Papierstreifen mit genau 7 cm Breite und 22 cm Länge positioniert und nach Möglichkeit jeweils 25 Rostren von *Goniot euthis* pro Reihe. Die Auswirkung der Verringerung des maximalen lateralen Durchmessers (MLD) an den Rostren von *Goniot euthis* ist so besser nachvollziehbar.
3. Auch die Alveolentiefe der *Goniot euthis*-Rostren nimmt kontinuierlich ab. Sie misst 14,2 mm in der Population A, 13,0 mm in der Population B und nur noch 11,6 mm in der Population C. Da die Reduktion der Alveolentiefe verhältnismäßig größer ist als die Verkürzung der Rostren-Länge, kommt es zu einer deutlichen Erhöhung des Riedel-Quotienten von 4,4 (Populationen A + B) auf 5,1 (Population C).
4. Die Rostren von *Goniot euthis* werden von A über B nach C immer schlanker. Der Schlankheits-Quotient ( $SQ = L/DVDAE$ ) zeigt diese Veränderung an. Während in den Populationen A und B der Wert bei 6,3 und 6,2 liegt, steigt dieser auf 6,6 in der Population C an. Noch deutlicher zeigt sich dieses „schlanker werden“ der Rostren beim Quotienten für L/MLD. In der Population A beträgt der Quotient 6,5 und in der Population B 6,4 jedoch 6,9 in der Population C.
5. Die Länge der Ventralfissur (VF) am Rostrum von *Goniot euthis* fällt von zunächst 6,30 mm auf 5,21 mm um dann deutlich auf 7,26 mm

anzusteigen (Populationen A–C). Insgesamt wird die Ventralfissur der Rostren also länger. Diese Entwicklung ist gegenläufig zu der sonstigen Tendenz zur Verkürzung von Länge und Durchmesser der Rostren.

Das lässt sich auch an dem Fissurlänge-Rostrenlänge-Quotienten (VF/L) ablesen, welcher zuerst bei Werten um 0,1 liegt (0,100 für Population A und 0,092 für B) und dann erheblich auf 0,125 in der Populationen C ansteigt.

6. Auch die Dorsalkerben-Tiefe entwickelt sich gegenläufig zur Rostrenlänge. Die Tiefe der Dorsalkerbe beträgt 2,63 mm und 2,61 mm in den Populationen A und B und vergrößert sich auf 2,71 mm in der Population C.

Für den Quotienten aus Tiefe der Dorsalkerbe und der Rostrenlänge wurden Werte von 0,042 in der Population A und Werte von 0,047 und 0,046 in den Populationen B und C ermittelt.

Biozone	<i>lingua/quadrata</i>	<i>pillula</i>	<i>pillula/senonensis</i>	<i>senonensis</i>	<i>papillosa</i>	<i>conica/gracilis</i>	<i>gracilis/mucronata</i>	<i>gracilis/mucronata</i>		
								A	B	C
Population								A	B	C
Anzahl (n)	51	205	71	111	124	34	144	61	50	33
L	64,9	62,8	65,0	66,0	64,9	63,9	59,0	62,2	56,2	57,3
D	14,8	15,4	15,8	16,8	16,4	15,3	13,2	14,2	13,0	11,6
DVDAE	11,6	11,2	11,1	11,3	10,7	10,6	9,4	9,9	9,1	8,7
LDAE	10,6	10,0	10,0	10,2	9,8	9,6	8,5	9,0	8,2	7,8
MLD	11,7	11,1	10,9	11,1	10,5	10,3	9,0	9,6	8,8	8,3
MDVD	11,9	11,3	11,2	11,4	10,8	10,6	9,4	10,0	9,1	8,9
VF	6,32	6,87	4,67	6,53	6,04	6,74	6,14	6,30	5,21	7,26
RQ	4,4	4,1	4,2	4,0	4,1	4,3	4,6	4,4	4,4	5,1
SQ	5,7	5,7	6,0	5,9	6,1	6,1	6,3	6,3	6,2	6,6
VF/L	0,097	0,109	0,072	0,096	0,091	0,098	0,103	0,100	0,092	0,125
L/MLD	5,6	5,7	6,1	6,0	6,3	6,2	6,6	6,5	6,4	6,9
TDK	2,12	1,95	2,44	2,76	3,09	2,75	2,64	2,63	2,61	2,71
TDK/L	0,033	0,031	0,037	0,042	0,047	0,042	0,045	0,042	0,047	0,046

Tab. 2: Entwicklung der Rostren-Merkmale von *Gonoteuthis quadrata* von der *lingua/quadrata*-Zone bis zur *gracilis/mucronata*-Zone des Untercampans von Lägerdorf.

Tabelle 2 gestattet gleichfalls den direkten Vergleich der Merkmalswerte der Populationen A–C zu *Gonoteuthis quadrata*-Populationen aus den älteren Biozonen des Untercampans von Lägerdorf. Dabei wird klar, dass es sich bei den oben dargestellten Entwicklungen von Population A zu C oft

um eine Weiterführung von schon früher einsetzender Entwicklungstendenzen handelt, die jedoch gerade in der letzten Phase immer deutlicher zu Tage treten.

So erreichte die Rostrenlänge schon in der *senonensis*-Zone ihr Maximum ( $L = 66$  mm), um danach kontinuierlich abzunehmen. Das Gleiche gilt auch für den Wert der Alveolentiefe. Nach dem Maximalwert von 16,8 mm in der *senonensis*-Zone nimmt die Alveolentiefe danach wieder ab. Dabei ändert sich das Verhältnis von Rostren-Länge zu Alveolentiefe nur wenig. Der entsprechende Verhältniswert, also der Riedel-Quotient, hält sich auf einem Niveau von 4,0 bis 4,4. Erst ganz am Ende der Entwicklungsreihe steigt der RQ auf 5,1 (in Population C).

Interessant ist die Entwicklung der Rostrendurchmesser (DVDAE, LDAE, MLD, MDVD). Hier finden sich die Maximalwerte sehr früh in der Entwicklung, also praktisch schon in der *lingua/quadrata*-Zone. Das ist sicher das Resultat der früheren Entwicklung der *Goniot euthis*-Linie. Der unmittelbare Vorfahre von *Goniot euthis quadrata*, also *G. granulata-quadrata* aus dem untersten Untercampan war eben korpulent gebaut. Die Rostrendurchmesser nehmen ab der *lingua/quadrata*-Zone kontinuierlich ab. Die Rostren werden somit auch schlanker. Diese Tendenz wird in der letzten Etappe nochmals deutlich verstärkt. Während sich die Schlankheitsquotienten  $L/DVDAE (= SQ)$  und  $L/MLD$  von der *lingua/quadrata*-Zone bis zur *conica/gracilis*-Zone nur mäßig von Werten um 5,7 auf etwa 6,2 erhöhen, steigt dieser Wert in der letzten Phase (Population C) auf 6,6 bzw. 6,9!

Eine Entwicklungstendenz bei der Länge der Ventralfissur (VF) ist nur schwer auszumachen. Dieses Merkmal zeigt insgesamt eine sehr große Streuung. In allen Biozonen gibt es Rostren mit ausgeprägtem Ventralschlitz, aber auch solche, denen dieses Merkmal komplett fehlt. Die Merkmalsmittelwerte für VF pendeln im gesamten Untercampan um Werte von etwa 6. Erst die Population C unterscheidet sich hier deutlich mit einem höheren Wert von 7,26. Dieser hohe Wert hat zudem bei wesentlich kürzerer Rostrenlänge besonderes Gewicht. Dementsprechend ist auch der  $VF/L$  Quotient in der Population C (mit 0,125) um 25–35 % größer als in allen vorherigen Zonen.

Die Entwicklung der Dorsalkerben-Tiefe verläuft nicht einheitlich. Der Maximalwert wird in der *senonensis*-Zone und der *papillosa*-Zone (3,09) erreicht. Danach verringert sich dieser Wert wieder. Da die Rostren in ihrer Entwicklung immer kürzer werden, stagniert der Verhältniswert (TDK/L) ab der *senonensis*-Zone bei Werten zwischen 0,042 und 0,047.

## Wie lassen sich die deutlichen Unterschiede zwischen den Populationen A–C erklären?

Bis hierhin wurde bei der Auswertung nach der von ERNST (1964) präferierten Populations-Arbeitsmethode verfahren. Schon diese zeigt deutliche Unterschiede in den untersuchten Populationen an. Um die Ursachen für diese Unterschiede zu erkennen, müssen wir die Zusammensetzung der *Gonioteuthis*-Populationen genauer untersuchen. Schon in der **Abbildung 2** kann man deutliche Unterschiede in der Zusammensetzung der Populationen A–C erkennen. Wie eingangs bereits festgestellt, setzen sich die *Gonioteuthis*-Populationen aus Exemplaren von mindestens 2 Unterarten (*G. quadrata quadrata* und *G. quadrata gracilis*) zusammen.

Daher wurden nun die Populationen A bis C der *gracilis/mucronata*-Zone, in jeweils typische *Gonioteuthis quadrata quadrata* und *Gonioteuthis quadrata gracilis* aufgeteilt und dann variationsstatistisch bearbeitet. Diese Aufteilung erfolgte durch optische Sichtung der Rostren von *Gonioteuthis*. Dabei wird das entsprechende Rostrum in der Ventral- und Lateralansicht betrachtet und die Rostrenform im Verhältnis zur Rostrenlänge bewertet. Die Rostrenform dieser beiden Unterarten soll an dieser Stelle kurz beschrieben werden.

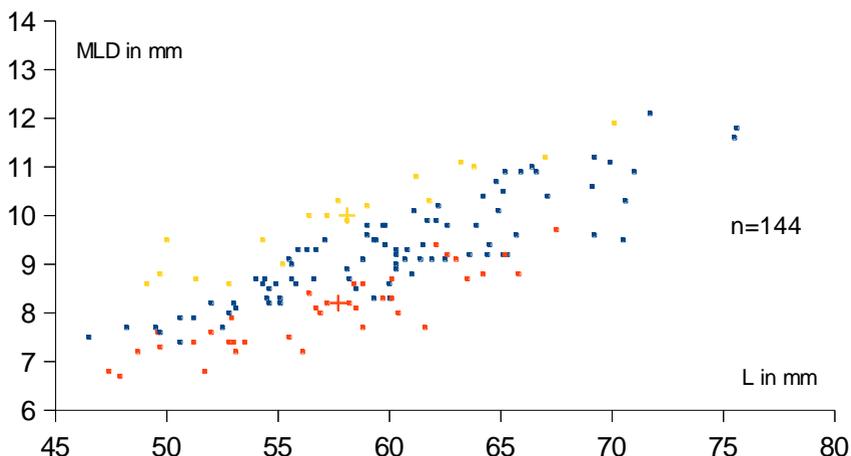
Ein typisches Rostrum von ***Gonioteuthis quadrata quadrata*** zeichnet sich durch eine verhältnismäßig plumpe (korpulente) Gestalt aus (siehe **Abbildung 4** das Rostrum K487-Be). Vom mittleren bis vorderen Bereich ist dieses Rostrum in der Ventralansicht nahezu zylindrisch oder manchmal schwach lanzettlich (lanceolat). Ausgenommen ist natürlich die hintere Hälfte, also der Apikalbereich des Rostrums, der sich allmählich zur Spitze hin verjüngt. In der Lateralansicht ist dieses Rostrum zylindrisch bis konisch, mit einem maximalen Durchmesser im Bereich des Alveolarendes.



**Abb. 4:** Typische Erscheinungsform eines Rostrums von *Gonioteuthis quadrata quadrata* (K487-Be) im Vergleich zu *Gonioteuthis quadrata gracilis* (K535-Be) aus der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf (Ventralansicht).

Im Gegensatz dazu ist das Rostrum von *Gonoteuthis quadrata gracilis* schlank und zierlich (siehe **Abbildung 4** das Rostrum K535-Be). Dieses Rostrum ist in der Ventralansicht sehr schmal und lanzettlich, in der Lateralansicht hochkonisch und der maximale dorso-ventrale Durchmesser ist am Alveolarende zu finden. Auch bei dieser Unterart spitzt sich das Rostrum posterior zu, jedoch deutlich eher im Vergleich zu den Rostren von *Gonoteuthis quadrata quadrata*, welche eher gerundet und nicht so spitz auslaufen.

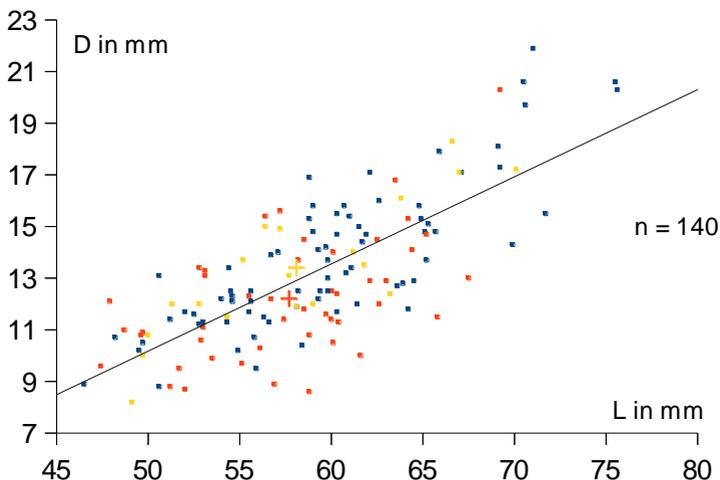
Die Ergebnisse dieser Sichtung sind in einem Streudiagramm dargestellt (**Abbildung 5**). Die Rostren von *Gonoteuthis quadrata gracilis* sind deutlich getrennt von *Gonoteuthis quadrata quadrata* positioniert. Dazwischen liegen die Werte der nicht eindeutig zuzuordnenden Rostren (hier als Mischformen oder Zwischenformen bezeichnet).



**Abb. 5:** Streudiagramm von Rostren-Länge (L) versus maximalen lateralen Durchmesser (MLD) für die *Gonoteuthis*-Population der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf und die Verteilung der Unterarten und Mischformen.

*Gonoteuthis quadrata gracilis* (rot), *Gonoteuthis quadrata quadrata* (gelb), Mischformen = *Gonoteuthis quadrata* ssp. (blau), Mittelwert von *Gonoteuthis quadrata gracilis* (+) und *Gonoteuthis quadrata quadrata* (+).

Die Trennung der beiden Unterarten von *Gonoteuthis quadrata* mit Hilfe des Riedel-Quotienten fällt weniger deutlich aus, da die Streuung innerhalb der *gracilis/mucronata*-Zone insgesamt sehr groß ist und die Mittelwerte beider Unterarten dicht beieinander liegen (siehe Streudiagramm **Abbildung 6**). Eine sichere Trennung der Unterarten wird also eher durch die Schlankheitsquotienten erzielt, als durch den Riedel-Quotienten.



**Abb. 6:** Streudiagramm von Rostren-Länge (L) versus Alveolentiefe (D) für die *Gonioteuthis*-Population der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf und die Verteilung der Unterarten und Mischformen.

*Gonioteuthis quadrata gracilis* (rot), *Gonioteuthis quadrata quadrata* (gelb), Mischformen = *Gonioteuthis quadrata* ssp. (blau), Trendlinie = Regressionsgerade (schwarz), Mittelwert von *Gonioteuthis quadrata gracilis* (+) und *Gonioteuthis quadrata quadrata* (+).

Die statistisch gemittelten Werte der typischen Rostren von *Gonioteuthis quadrata gracilis* und *Gonioteuthis quadrata quadrata* aus der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf wurden in **Tabelle 3** gegenübergestellt.

Hier zeigen sich deutliche Unterschiede bei den Unterarten von *Gonioteuthis* in der *gracilis/mucronata*-Zone (z. B. im Riedel-Quotienten und in den beiden Schlankheits-Quotienten SQ und L/MLD).

Der Vergleich der Aufsammlungen von *Gonioteuthis quadrata quadrata* von der *lingua/quadrata*-Zone bis zur *senonensis*-Zone mit der *gracilis/mucronata*-Zone in **Tabelle 3** zeigt dagegen deutliche Gemeinsamkeiten an. Die Schlankheitsquotienten L/DVDAE (= SQ) und L/MLD sind nahezu gleich (5,7–5,8). Mit diesen verhältnismäßig niedrigen Werten sind es typische Rostren-Exemplare von *Gonioteuthis quadrata quadrata*!

Biozone	<i>lingua/quadrata - senonensis</i>	<i>gracilis/mucronata</i>	
	<i>Goniot euthis quadrata quadrata</i>	<i>Goniot euthis quadrata quadrata</i>	<i>Goniot euthis quadrata gracilis</i>
Anzahl (n)	438	19	46
<b>L</b>	<b>64,2</b>	<b>58,1</b>	<b>57,7</b>
<b>D</b>	<b>15,8</b>	<b>13,4</b>	<b>12,2</b>
<b>DVDAE</b>	<b>11,3</b>	<b>10,2</b>	<b>8,6</b>
<b>LDAE</b>	<b>10,1</b>	<b>9,3</b>	<b>7,7</b>
<b>MLD</b>	<b>11,1</b>	<b>10,0</b>	<b>8,2</b>
<b>MDVD</b>	<b>11,4</b>	<b>10,3</b>	<b>8,7</b>
VF	6,42	4,20	7,22
<b>RQ</b>	<b>4,1</b>	<b>4,4</b>	<b>4,9</b>
<b>SQ</b>	<b>5,8</b>	<b>5,7</b>	<b>6,7</b>
VF/L	0,099	0,072	0,124
<b>L/MLD</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>7,1</b>
TDK	2,28	2,34	2,49
TDK/L	0,035	0,041	0,042

**Tab. 3:** Vergleich der Unterarten von *Goniot euthis quadrata* aus der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf und Gegenüberstellung mit einer Referenzpopulation von *Goniot euthis quadrata*, bestehend aus den Exemplaren von der *lingua/quadrata*- bis zur *senonensis*-Zone.

Die Verteilung der Unterarten bei Rostren von *Goniot euthis* in der *lingua/quadrata*-Zone bis zur *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf ist in der **Tabelle 4** zusammengefasst worden.

Biozone	<i>Goniot euthis quadrata quadrata</i>	<i>Goniot euthis quadrata forma</i> (Mischformen)	<i>Goniot euthis quadrata gracilis</i>
<i>lingua/quadrata</i>	79%	21%	0%
<i>pillula</i>	65%	34%	1%
<i>pillula/senonensis</i>	34%	65%	1%
<i>senonensis</i>	52%	44%	4%
<i>papillosa</i>	23%	69%	8%
<i>conica/gracilis</i>	15%	79%	6%
<i>gracilis/mucronata</i>	13%	55%	32%
Population A	12%	70%	18%
Population B	18%	58%	24%
Population C	9%	21%	70%

**Tab. 4:** Verteilung der Unterarten von *Goniot euthis quadrata* in den verschiedenen Biozonen des Untercampans von Lägerdorf.

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Unterart *Gonoteuthis quadrata quadrata* am Anfang ihrer Entwicklung, in der *lingua/quadrata*-Zone des unteren Untercampans, die vorherrschende Unterart war und die Unterart *Gonoteuthis quadrata gracilis* zuerst einen nur sehr geringen Anteil an der Gesamtpopulation stellte und faktisch erst in der Population C der *gracilis/mucronata*-Zone dominierte. Das bestätigt die von ERNST in einem Diskussionsbeitrag bei SCHMID (1967) gemachten gleichartigen Beobachtungen. Ein weiteres interessantes Ergebnis bei der Verteilung der Unterart *Gonoteuthis quadrata gracilis* ist in der *conica/gracilis*-Zone zu beobachten. Ihr Anteil beträgt in dieser Biozone nur 6 % und das sollte für ein Zonenleitfossil nicht der Fall sein, um diesen Platz gerechtfertigt einzunehmen. *Gonoteuthis quadrata gracilis* wurde demnach fälschlicherweise für die Bezeichnung der *conica/gracilis*-Zone der Schreibkreide von Lägerdorf ausgewählt. Im Campan der Lehrter Westmulde bei Hannover wurde eine andere Zonenbezeichnung festgelegt: Der *conica/papillosa*-Zone folgt unmittelbar die *gracilis/mucronata*-Zone. Diese Stratigraphie scheint dem Autor auf Grund der Untersuchungen in der Schreibkreide von Lägerdorf praxistauglicher zu sein.

## Beobachtungen an den Rostrenmündungen

Hier soll der Alveolarbereich der *Gonoteuthis*-Rostren genauer betrachtet und beschrieben werden.



**Abb. 7:**

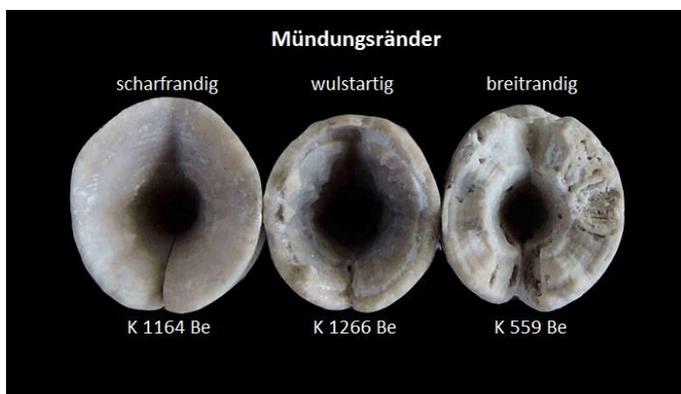
Beispiele für eine gut ausgeprägte Dorsal-kerbe an *Gonoteuthis*-Rostren aus der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf.

Zunächst kann man beobachten, dass der Alveolarrand bei vielen Rostren dorsal, ventral und lateral angeordnete buchtartige Einschnitte zeigt, die als Mündungskerven bezeichnet werden (siehe **Abbildung 7**). Eine tief eingebuchtete dorsale Mündungskerbe ist bei vielen Rostren von *Gonoteuthis* in der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf ausgebildet (siehe **Abbildung 7**). Anfangs (in der Population A) mit 54 % präsent, steigt der Anteil auf 67 % (in der Population B) und ist mit 73 % in der Population C gegenwärtig (siehe **Tabelle 5**). Eine gut ausgebildete Dorsalkerbe tritt aber schon in der *senonensis*-Zone des Untercampans auf (siehe **Tabelle 5**).

Dorsalkerbe	gut ausgebildet	seicht
lingua/quadrata-Zone	26%	74%
pillula-Zone	18%	82%
pillula/senonensis-Zone	28%	72%
senonensis-Zone	47%	53%
papillosa-Zone	67%	33%
conica/gracilis-Zone	67%	33%
gracilis/mucronata-Zone	66%	34%
Population A	54%	46%
Population B	67%	33%
Population C	73%	27%

**Tab. 5:**  
Ausbildung der Dorsalkerbe an *Gonoteuthis quadrata*-Rostren in verschiedenen Biozonen von Lägerdorf.

Weiterhin kann der Alveolarrand der *Gonoteuthis*-Rostren entweder scharfrandig oder wulstartig oder sogar ausgesprochen breitrandig ausgebildet sein (**Abbildung 8**).



**Abb. 8:**  
Beispiel für die Variabilität der Mündungsränder an *Gonoteuthis*-Rostren der Population C.

Der Anteil der Rostren mit breit-wulstartigem Alveolarrand beträgt in der Population A 24 % und in der Population B 30 %, während er in der Population C sogar 58 % ausmacht (siehe **Tabelle 6**). Von der *lingua/quadrata*-Zone bis zur *gracilis/mucronata*-Zone ist der Entwicklungs-

ablauf dieses Merkmals tendenziell ansteigend und erreicht in der Population C seinen absoluten Höchstwert.

Mündungsrand	scharfrandig	wulstartig-breitrandig
lingua/quadrata-Zone	93%	7%
pillula-Zone	84%	16%
pillula/senonensis-Zone	87%	13%
senonensis-Zone	89%	11%
papillosa-Zone	85%	15%
conica/gracilis-Zone	76%	24%
gracilis/mucronata-Zone	68%	32%
Population A	76%	24%
Population B	70%	30%
Population C	42%	58%

**Tab. 6:**

Ausbildung des Mündungsrandes an Rostren von *Gonoteuthis quadrata* in verschiedenen Biozonen des Untercampans von Lägerdorf.

Diesen Mündungsrand-Merkmalen wurde in der Vergangenheit nur wenig Beachtung geschenkt. Der Verfasser ist jedoch der Meinung das diesen Merkmalen größere Bedeutung bei der Bestimmung von *Gonoteuthis quadrata* zukommt. Treten bestimmte Mündungsrand-Varianten gehäuft in einer *Gonoteuthis*-Population auf, ergibt sich daraus ein wichtiger, zusätzlicher Hinweis auf das stratigraphische Alter dieser Population. So ist der Anteil an tief eingebuchteten dorsalen Mündungskerbem und der Anteil an breit-wulstartigen Alveolarrändern, wie oben dargestellt, ein typisches Kennzeichen der *gracilis*-Formen und belegt die höhere *gracilis/mucronata* Zone.

Am Ende dieser Untersuchungen stand aber auch die Erkenntnis, dass *Gonoteuthis quadrata scaniensis* (CHRISTENSEN, 1975) und *Gonoteuthis quadrata gracilis* ähnlich sind (vergleiche **Tabelle 7**) und dass eine Unterteilung in diese beiden Unterarten von *Gonoteuthis* sehr unglücklich ist, wenn man insbesondere die Riedel-Quotienten zu Grunde legt, denn die Rostren von *Gonoteuthis* in der Population C der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf und die stratigraphisch gleichaltrige Population von *Gonoteuthis quadrata scaniensis* von Ignaberga in der Untersuchung von CHRISTENSEN (1975) weisen den gleichen gemittelten Riedel-Quotienten von 5,1 auf. Die absoluten Unterschiede in den Längen und Durchmessern am Rostrum erklären sich daraus, dass die *Gonoteuthis*-Population von CHRISTENSEN (1975) aus Südschweden sowohl juvenile als auch adulte Rostren enthält. Die Population C aus Lägerdorf besteht dagegen nur aus adulten *Gonoteuthis*-Rostren. *Gonoteuthis quadrata scaniensis* (CHRISTENSEN, 1975) wird deshalb vom Autor als Synonym von *Gonoteuthis quadrata gracilis* angesprochen.

Fundgebiet	Kristianstad	Lägerdorf
Biozone	Belemnellocamax mammillatus Goniot euthis quadrata scaniensis Belemnitella mucronata	<i>gracilis/mucronata</i>
	<i>Goniot euthis quadrata scaniensis</i>	<i>Goniot euthis quadrata gracilis</i>
Anzahl (n)	58	33
L	50,6	57,3
D	9,9	11,6
DVDAE	8,1	8,7
LDAE	7,4	7,8
MLD	7,9	8,3
RQ	5,1	5,1

**Tab. 7:** Vergleich von *Goniot euthis quadrata scaniensis* aus Ignaberga, Kristianstad-Gebiet, Schweden (CHRISTENSEN, 1975) mit *Goniot euthis quadrata gracilis* der Population C aus der *gracilis/mucronata*-Zone von Lägerdorf (in dieser Arbeit).

## Danksagung

Ich danke Peter Girod, Berlin, für die Durchsicht des Manuskripts, für wertvolle Hinweise und fachlichen Rat.

## Literatur

- CHRISTENSEN, W. K. 1975:** Upper Cretaceous belemnites from the Kristianstad area in Scania. *Fossils and Strata* 7, 1-69.
- ERNST, G. 1964:** Ontogenie, Phylogenie und Stratigraphie der Belemnitengattung *Goniot euthis* Bayle aus dem nordwestdeutschen Santon/Campan. *Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen* 7, 113-174.
- HÖLDER, H. 1973:** *Miscellanea cephalopodica*, III. Zur Conellen-Frage: Conellen verschiedener Entstehungsart, Münster. *Forsch.Geol.Paläont.*, Heft 29, S. 52-58, Tafel 3 Abb. 9+10
- NIEBUHR, B. et al. 2007:** Lithostratigraphie der norddeutschen Oberkreide. *Schriftreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften* 55, 1-136.
- SCHMID, F. 1967:** Die Oberkreide-Stufen Campan und Maastricht in Limburg (Südniederlande, Nordostbelgien), bei Aachen und in Norddeutschland, Ber. Deutsch. Ges. geol. Wiss., A, *Geologie und Paläontologie*, Vol.12, Heft 5, 471-478.
- STOLLEY, E. 1891:** Die Kreide Schleswig-Holstein. *Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Kiel*, Band 1, Heft 4, 231-234.

## Anschrift des Verfassers:

Hans-Holger Germann, Peissener Pohl 2, 25551 Peissen,  
E-Mail: germanntaetz@gmx.de

## Verheilte Verletzungen an Echiniden aus der Oberkreide (oberes Campanium) von Lägerdorf und Kronsmoor (Schleswig-Holstein)

Joachim LADWIG

### Einleitung

Fossile Seeigel mit Verletzungen des Gehäuses infolge von Angriffen unbekannter Feinde wurden in der Vergangenheit bereits des Öfteren in der Literatur erwähnt (siehe unter anderem GIESSLER, 1991; GRIPP, 1929; SCHORMANN, 1987 und THIES, 1985). Am häufigsten finden sich parallele Rillen und kleine Löcher am unteren Rand von Seeigeln der Gattung *Echinocorys*. GRIPP (1929) hat als Verursacher dieser Verletzungen Krebse vermutet, während er für anders geartete Spuren an der Oberseite von *Echinocorys* sp. aus Hemmoor Rochen verantwortlich gemacht hat. Sowohl THIES (1985), als auch unabhängig davon GIESSLER (1991) haben als Verursacher der Verletzungen an diversen Seeigeln aus der norddeutschen Oberkreide dann aber Knochenfische, wahrscheinlich aus den Gattungen *Enchodus* und *Cimolichthys* vermutet. NEUMANN & HAMPE (2018) haben für diese Verletzungen Knochenfische oder auch Haie verantwortlich gemacht. Explizit Stierkopphaie (Gattung *Heterodontus*) oder Ammenhaie (*Ginglymostoma* und Verwandte) hat NEUMANN (2004) als Angreifer identifiziert. Die Vermutung, dass die oben erwähnten Knochenfische die hauptsächlichen Verursacher sind, wird durch die Häufigkeit der Zähne dieser Fische in der Schreibkreide gestützt.

Verheilte Verletzungen sind von Gehäusen verschiedener Seeigel-Gattungen bekannt. Neben den bekannten Predationsspuren an den Gehäusen von *Echinocorys* werden hier auch Verletzungen der Gattung *Galerites* aus der Oberkreide von Lägerdorf (Grube „Heidestraße“) und Kronsmoor (Grube „Saturn“) dokumentiert. Die Verletzungen an den Exemplaren dieser Gattung weichen von denen an der Gattung *Echinocorys* deutlich ab. In der *grimmensis*-/*granulosus*-Zone (oberes Campanium) von Kronsmoor ist *Galerites vulgaris* (LESKE, 1778) stellenweise recht häufig. Exemplare mit Verletzungen scheinen aber relativ selten zu sein. Ein Exemplar wird unten vorgestellt.

Seeigel der Art *Galerites (Pironaster) roemeri* (DESOR, 1847) sind in der *vulgaris*-Zone und der darüber liegenden *polyplocum*-Zone des oberen Campaniums der Grube Heidestraße in Lägerdorf die bei weitem am häufigsten zu findenden Echiniden. Eine ausführliche Revision der *Galerites*-Arten aus der oberen Kreide hat SCHULZ (1985) vorgelegt, die auch eine sehr gute Hilfe zur Bestimmung von Funden aus der oberen Kreide bietet. Aufgrund der relativen Häufigkeit der Spezies in Teilen dieser Zone finden sich auch immer wieder Exemplare die Pathologien verschiedener Art aufweisen. In LADWIG (2018) wurden von fünfstrahliger

Symmetrie abweichende Individuen beschrieben. Es fanden sich sowohl Seeigel mit vier Ambulakralien, als auch solche mit sechs. Von *Galerites roemeri* liegen mindestens drei Exemplare mit verheilten Verletzungen der Corona vor.

## Beschreibung

Ordnung: Holasteroidea DURHAM & MELVILLE, 1957

Familie: Holasteridae PICTET, 1857

Gattung: *Echinocorys* LESKE, 1778

*Echinocorys* sp.

Zur Gattung *Echinocorys* sind in der Vergangenheit Dutzende verschiedene Arten gerechnet worden, die oftmals auf geringen Unterschieden in der Gehäuseform und -größe gegründet waren. Einige Arten wurden lediglich anhand von schlecht erhaltenen Steinkernen und mangelhaften Abbildungen beschrieben. Daher wurde schon lange davon ausgegangen, dass viele der nominellen Arten nicht berechtigt sind (siehe unter anderem auch SMITH & JEFFEREY, 2000; SMITH & WRIGHT, 2003 und SMITH & KROH, 2011). In SMITH & JEFFEREY (2000) wurden dann alle *Echinocorys*-Arten aus Maastrichtium und Paläozän unter dem Artnamen *E. scutata* (LESKE, 1778) zusammengefasst. Zu dieser Gruppe gehören dann aber Arten wie die großen *Echinocorys*-Arten aus der Schreiekreide (die in unterschiedlichen Horizonten oft unterschiedlich geformt sind!) und ganz klar kleinere und immer morphologisch abtrennbare Arten wie *E. obliqua* aus dem Danium von Dänemark. Es erscheint unwahrscheinlich, dass wirklich alle diese Typen zu einer Spezies gehören sollen! Daher wird *Echinocorys* hier vorerst in offener Nomenklatur geführt. Eine ausführliche Revision der Gattung *Echinocorys* in der Oberkreide und dem Paläozän wäre ein Mammutprojekt, das in der Zukunft Klarheit schaffen könnte. Die nachfolgend beschriebenen Verletzungen an *Echinocorys* sp. sind an den Gehäusen aus Kronsmoor relativ häufig zu finden.

Auf Abbildung 1 und Tafel 1 ist ein Exemplar zu sehen, das Bissstellen der gleichen Art zeigt, wie GRIPP (1929) sie bereits an Seeiegeln aus Lägerdorf beschrieben hat. Bei einer Beschädigung am Periprokt des Seeiegels (siehe Abb.1) ist nicht eindeutig zu entscheiden, ob es sich ebenfalls um eine Verletzung handelt, die dem Tier zu Lebzeiten zugefügt wurde oder ob es sich um eine Beschädigung handelt, die bei der Präparation des Fossils entstanden ist. Auf der Unterseite (Fig. b und vergrößert Fig. c und d) sind dagegen die typischen Spuren des Angriffs eines Fressfeindes zu erkennen. Sowohl ober- als auch unterhalb des Randes sind parallele Rillen vorhanden. Es scheint sich um jeweils zwei zusammengehörige, dicht beieinander liegende Zähne zu handeln, die mehrmals zugegriffen haben, um das Gehäuse des Seeiegels aufzubrechen. Einmal rechts des Peristoms und viermal links davon.



**Abb. 1:** *Echinocorys* sp., Nr. 1002; Grube "Saturn", Kronsmoor; oberes Campanium, *grimmensis*-/*granulosus*-Zone. Verletzung oder rezente Beschädigung am Periprokt? Tafel 1 zeigt weitere Ansichten des selben Exemplars.

Eine weitere parallele Spur ist direkt oberhalb des Peristoms erkennbar. Wahrscheinlich hat der Fisch bei dieser Gelegenheit mit dem anderen Kiefer direkt in das Peristom gefasst. Hier ist die Deutung als Bissspuren von Knochenfischen (*Enchodus* sp., *Cimolichthys* sp. und Verwandte), wie THIES (1985) es vorgeschlagen hat, oder von Haien, sehr einleuchtend.

Die frühere Deutung als Zwickspuren von Krebsen (GRIPP, 1929) ist nach Auffassung des Autors angesichts der Dicke und Stabilität des Seeigel-Gehäuses wenig plausibel. Keine der Spuren durchdringt das Gehäuse, allerdings ist keine offensichtliche Regeneration erkennbar, wie sie bei anderen Echiniden (siehe unten und Gattung *Galerites*) zu sehen ist.

Es bleibt damit unklar, ob der Seeigel den Angriff überlebt hat. Allerdings ist auch der Angreifer letztendlich nicht erfolgreich gewesen, da das Gehäuse in einem Stück vorliegt und er das Innere des Seeigels nicht erreichen konnte.

## Tafel 1



*Echinocorys* sp., Nr. 1002; Grube "Saturn", Kronsmoor; oberes Campanium, *grimmensis*-/*granulosus*-Zone. Länge = 43 mm. a = aboral, b = oral, c und d = Bisspuren am unteren Rand.

Anders geartet sind die Verletzungen an der Unterseite eines weiteren *Echinocorys* sp., der auf Tafel 2 gezeigt wird. Die Fig. b und vergrößert c zeigen erstens diverse punktförmige Beschädigungen der Unterseite des Gehäuses und zweitens auf der rechten Seite eine Fläche, wo großflächig Material weggeschabt wurde. Bei diesem Exemplar hat anscheinend eine Regeneration der verletzten Stelle stattgefunden, da teilweise wieder kleine Miliärwarzen neu gebildet wurden (siehe Fig. c).

Selbst wenn man voraussetzt, dass eine teilweise Neubildung des Gehäuses stattgefunden hat, scheint diese Verletzung doch einen ganz anderen Charakter gehabt zu haben, als die oben beim ersten Exemplar geschilderte. Es sind hier keinerlei parallele Kratzspuren zu sehen.

Was bzw. wer könnte derartige Verletzungen hervorgerufen haben?

Denkbar in Bezug auf den regenerierten Bereich wäre, dass auch hier Fressfeinde versucht haben das Gehäuse zu knacken, der Seeigel diese Attacke jedoch überlebt hat. Die punktuellen Verletzungen auf der linken Seite der Unterseite könnten dann Angriffspunkte des gegenüberliegenden Kiefers gewesen sein.

Aber auch eine „schlichte“ Neubildung dieses Gehäusebereiches nach einem mechanischen Impakt (z. B. unterseeische Hangrutschung?) wäre denkbar. Die Deutung der übrigen punktuellen Verletzungen als post-mortale Anbohrungen oder Weidespuren regulärer Seeigel (*Gnathichnus*) wäre dann in Betracht zu ziehen.

KOWALEWSKI & NEBELSICK (2003) und KROH & NEBELSICK (2006) untersuchen verschiedene Spuren von Angriffen von Fressfeinden rezenter Seeigel. Am ehesten zu vergleichen mit den hier vorliegenden Spuren bei einer Deutung als Angriffsspuren sind demnach Verletzungen durch Gastropoden oder Fische.

Wer dann genau in diesem Fall der Angreifer gewesen ist, muss aber vorerst Spekulation bleiben.

Ordnung: Echinoneoidea SMITH & WRIGHT, 1999

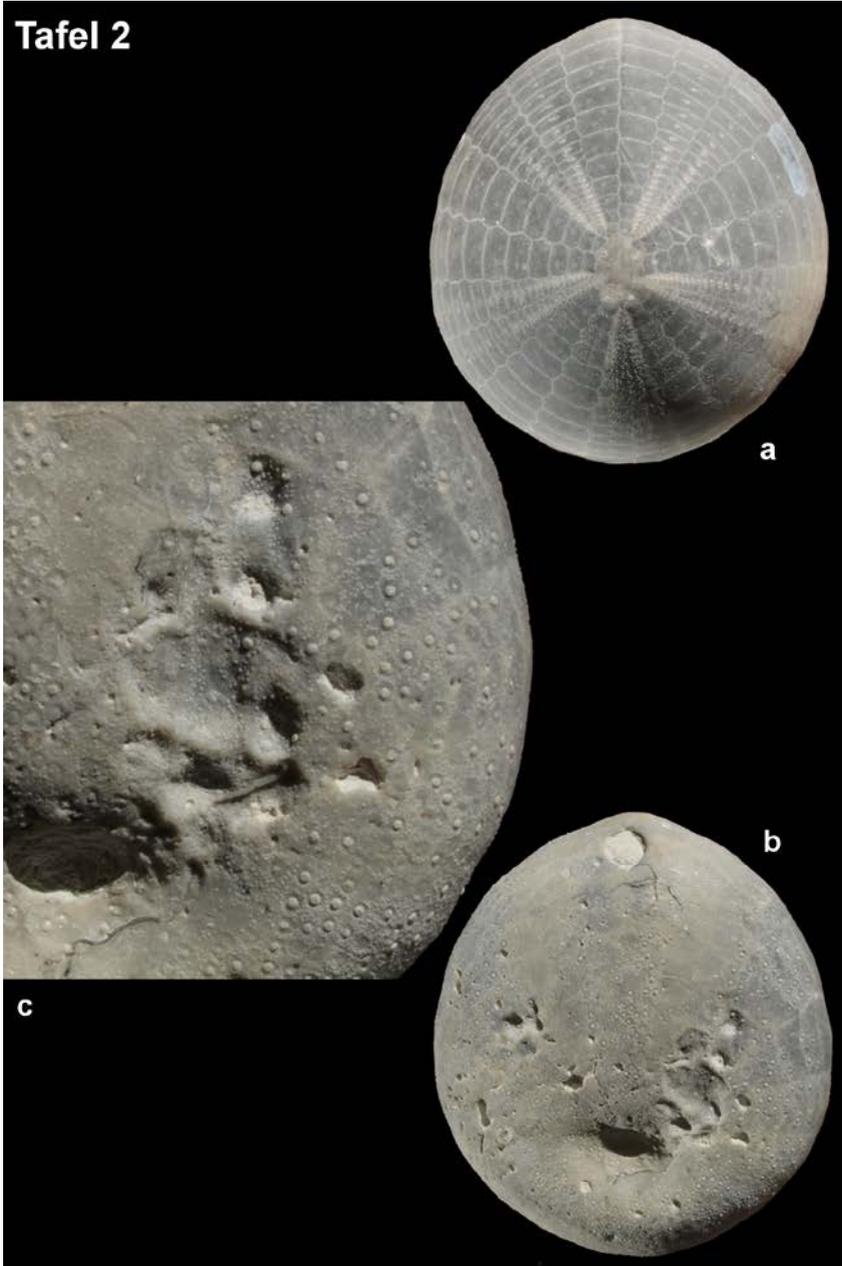
Familie: Galeritidae GRAY, 1825

Gattung: *Galerites* LAMARCK, 1801

Zu den Verwirrungen in der Taxonomie der Gattung *Galerites* und der Bezeichnung der Zonen im oberen Campanium siehe die Anmerkungen hierzu bei LADWIG (2018). Entsprechend der dortigen Vorgehensweise wird auch hier verfahren. SMITH & WRIGHT (1999) dagegen akzeptieren nicht die Trennung der Untergattungen *G. (Galerites)* und *G. (Pironaster)* und damit auch nicht die Gültigkeit der Spezies *G. (Pironaster) roemeri*. In ihrer Arbeit wird die Gattung *Galerites* auch wieder in eine eigene Familie Galeritidae gestellt, während sie in der Vergangenheit in anderen Familien untergebracht war.

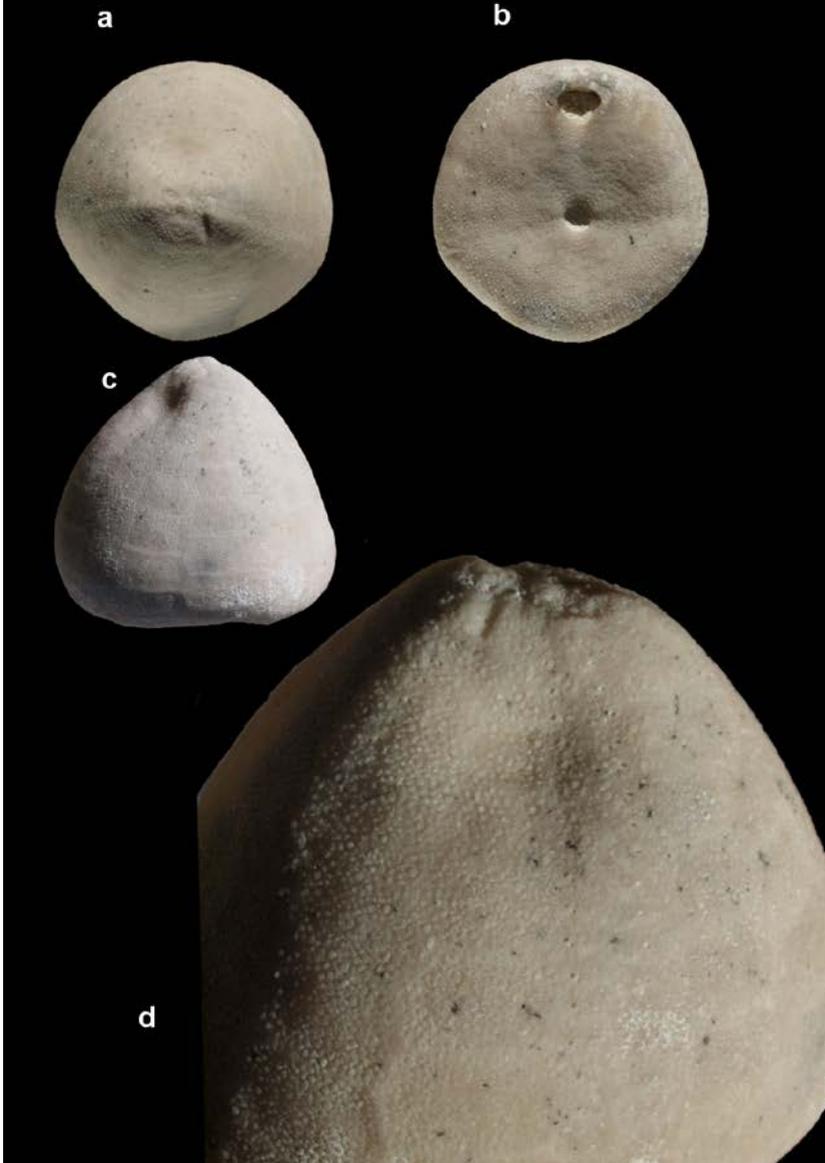
*Galerites (Galerites) vulgaris vulgaris* (LESKE, 1778)

## Tafel 2



*Echinocorys* sp., Nr. 1197; Grube "Saturn", Krons Moor; oberes Campanium, *grimmensis*-/*granulosus*-Zone. Länge = 45 mm. a = aboral, b = oral, c = Verletzung auf der oralen Seite.

## Tafel 3



*Galerites vulgaris* (LESKE, 1778), Nr. 207; Grube "Saturn", Kronsmoor; oberes Campanium, *grimmensis*-/*granulosus*-Zone. Länge = 22 mm. a = aboral, b = oral, c = Pathologie unterhalb des Scheitelpunktes in schräger Draufsicht, d = Nähere Ansicht derselben Pathologie in direkter Draufsicht.

Der auf Tafel 3 zu sehende Seeigel aus der *grimmensis*-/*granulosus*-Zone der Grube „Saturn“ in Kronsmoor weist eine von den bisher beschriebenen Spuren deutlich abweichende Verformung auf, die als Pathologie gedeutet wird. Knapp unterhalb des Scheitelschildes ist das Gehäuse stark eingedellt, ohne dass es dabei gebrochen ist (siehe Tafel 3, Fig. c und d). Genau gegenüber dieser Eindellung befindet sich in ungefähr ein Drittel der Höhe über dem unteren Rand eine weitere, allerdings viel schwächere Eindellung, die auf den Abbildungen kaum sichtbar ist.

Die Gehäuseeindellung wird als Folge von wodurch auch immer verursachter Deformierung im Jugendstadium interpretiert. Ob diese krankheits- oder tatsächlich verletzungsbedingt erfolgt ist, kann nicht entschieden werden. Ähnlich wie bei fehlenden oder zuviel gebildeten Ambulakral- oder Interambulakralreihen oder Wucherungen nach außen kommt es manchmal auch zu solchen dellenförmigen Einbuchtungen, ohne dass dafür eine Prädation ursächlich gewesen sein muss.

Der Seeigel konnte mit dieser Beeinträchtigung jedoch offensichtlich fortleben. Allerdings ist er mit 22 mm Gehäuselänge nicht sonderlich groß geworden. Viele *Galerites vulgaris* aus Kronsmoor sind mit fast 40 mm Länge deutlich größer.

#### *Galerites (Pironaster) roemeri* (DESOR, 1847)

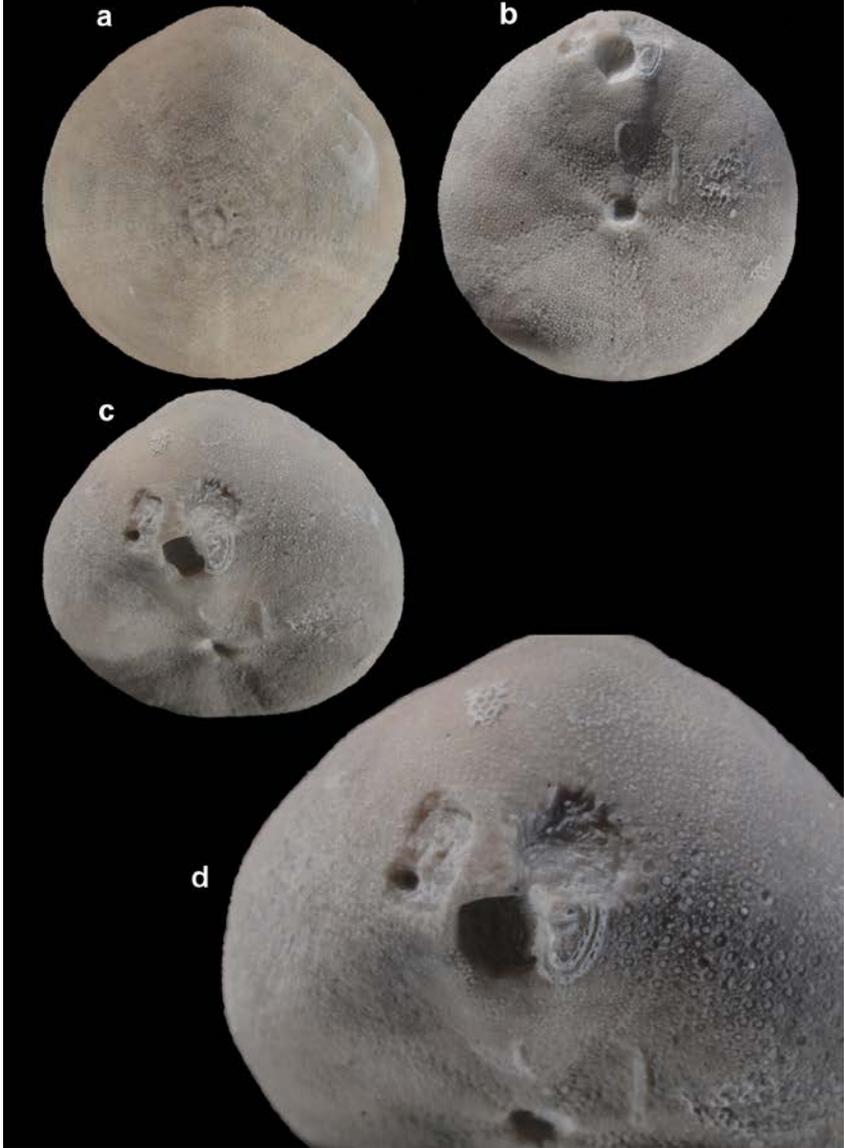
Drei Exemplare von *Galerites roemeri* aus der *vulgaris*-Zone der Grube „Heidestraße“ in Lägerdorf weisen zum Teil verheilte Verletzungen auf (siehe Tafeln 4 bis 6).

Das auf Tafel 4 gezeigte Exemplar zeigt zwei ungefähr kreisförmige Vertiefungen auf beiden Seiten des Periprokts. Innerhalb der linken Vertiefung ist ein punktförmiges Loch erkennbar. Auf den Böden von beiden Verletzungen sind deutliche Kratzspuren zu sehen, vor allem auf der rechten (siehe Fig. c und d). Eine Regeneration des Gehäusematerials hat nicht stattgefunden. Insbesondere aus der Ausschnittvergrößerung der Abbildung c wird deutlich, dass es sich bei den Kratzspuren um die Weidespuren eines regulären Seeigels (*Gnathichnus*) handelt. Dieser hat postmortal Aufwüchse auf dem als sekundärer Hartgrund dienenden Galeriten-Gehäuse abgeweidet, was an den noch zu erkennenden Resten der einstmals aufsitzenden Serpuliden-Röhre zu erkennen ist. Hierbei wurde das Galeriten-Gehäuse durch die Kieferwerkzeuge des regulären Seeigels in Mitleidenschaft gezogen.

Das punktförmige Loch in der linken Vertiefung wird als postmortale Anbohrung interpretiert.

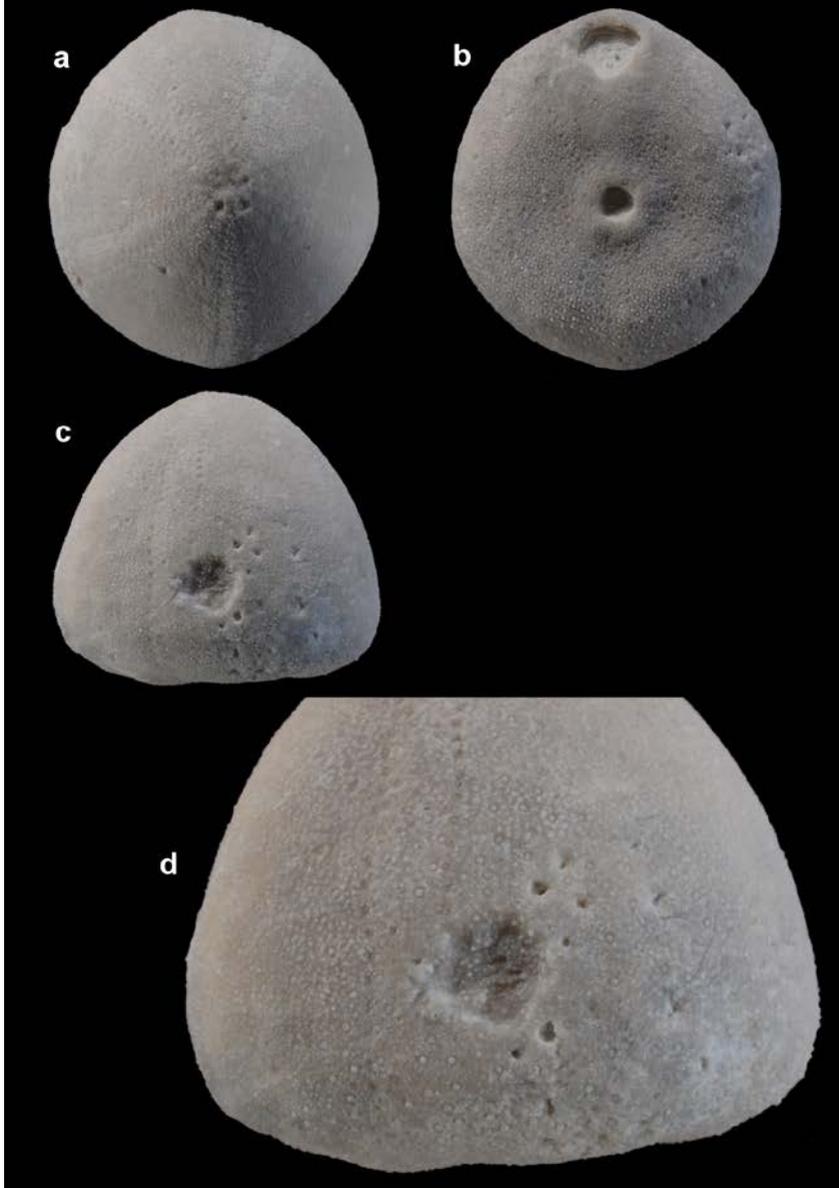
Etwas anders sind die Verletzungen, die der *Galerites roemeri* hat, der auf Tafel 5 zu sehen ist. Bei diesem Exemplar befindet sich eine mehr oder weniger kreisförmige Vertiefung (siehe Fig. c und d) mit einem Durchmesser von 4,5 mm, auf ungefähr ein Drittel Höhe des Gehäuses. Rechts dieser Vertiefung sind halbkreisförmig etliche punktförmige Löcher im Gehäuse vorhanden.

## Tafel 4



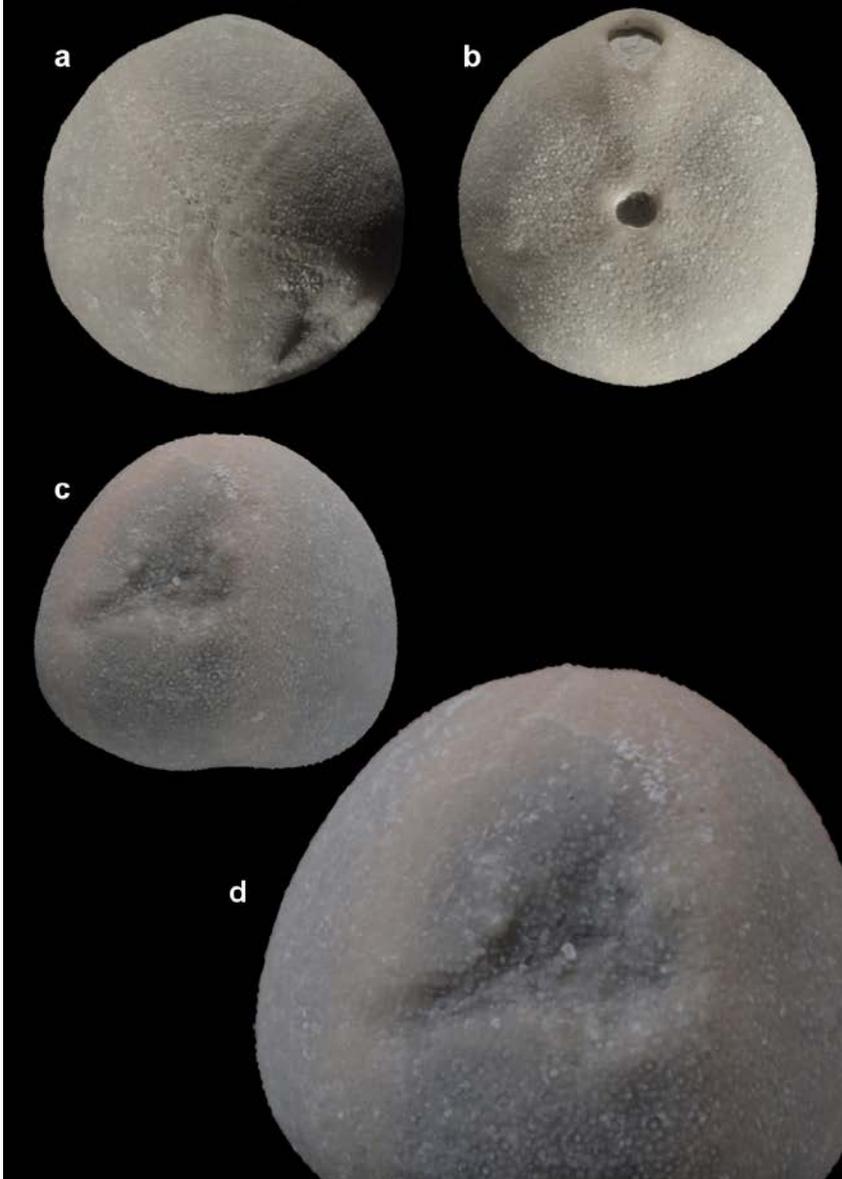
*Galerites roemeri* (DESOR, 1847), Nr. 2814a; Grube "Heidestraße", Lägerdorf; oberes Campanium, *vulgaris*-Zone. Länge = 29 mm. A = aboral, b = oral, c = verheilte Verletzung des Gehäuses, d = Nähere Ansicht derselben Verletzung.

## Tafel 5



*Galerites roemeri* (DESOR, 1847), Nr. 2814b; Grube "Heidestraße", Lägerdorf; oberes Campanium, *vulgaris*-Zone. Länge = 28,5 mm. A = aboral, b = oral, c = verheilte Verletzung des Gehäuses, d = Nähere Ansicht derselben Verletzung.

## Tafel 6



*Galerites roemeri* (DESOR, 1847), Nr. 2819; Grube "Heidestraße", Lägerdorf; oberes Campanium, *vulgaris*-Zone. Länge = 19 mm. A = aboral, b = oral, c = verheilte Verletzung des Gehäuses, d = Nähere Ansicht derselben Verletzung.

Diese Anordnung macht auch bei diesem Seeigel den Eindruck, als ob ein Fisch versucht hat, an dem Gehäuse zu nagen.

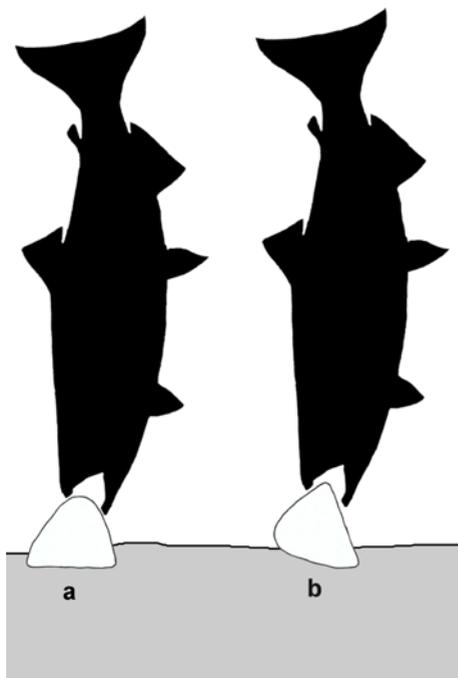
Die punktförmigen Verletzungen könnten die Angriffspunkte des anderen Kiefers gewesen sein. In diesem Fall kann man sehr deutlich nachvollziehen, dass der Seeigel den Angriff mindestens für eine längere Zeit überlebt hat. Auf dem Boden der Vertiefung sind klar mehrere Miliarwarzen zu sehen. Das Gewebe, das zu Lebzeiten das Kalzitgehäuse überzogen hat, hat hier eine Regeneration des Gehäuses schon recht weitgehend vollzogen.

Die Verletzung, die der *Galerites roemeri* auf Tafel 6 aufweist, ist dagegen größer und unregelmäßiger geformt (siehe Fig. c und d). Sie nimmt ungefähr die Hälfte der Höhe der Corona ein und befindet sich überwiegend in der oberen Hälfte. Hier sind keine außerhalb dieser Vertiefung befindlichen punktförmigen Einstiche zu sehen, die man als Haltepunkte des anderen Kiefers deuten könnte. Trotzdem erscheint auch hier die Deutung als Nagestelle eines Fisches möglich. Auch diese Verletzung ist offensichtlich verheilt, wie die zahlreichen neu gebildeten Miliarwarzen zeigen.

### Schlussfolgerungen

Alle Zuweisungen von Verletzungen auf konkrete Verursacher bleiben letztendlich Spekulation. Aber der Vergleich mit rezenten Material, dem oftmals doch recht sicher der konkrete Angreifer zugeordnet werden kann (siehe zum Beispiel ANONYMUS, 2004; KOWALEWSKI & NEBELSICK, 2003 oder KROH & NEBELSICK, 2006), bietet doch einigermaßen sichere Anhaltspunkte für fundierte Vermutungen.

Von Schnecken angebohrte Echiniden zeigen meist runde, eng begrenzte Durchbrüche im Gehäuse, während Krebse und Krabben das Gehäuse vollständig zerbrechen, um an das Innere des Seeigels zu gelangen. Einen weiteren Fressfeind haben NEUMANN & HAMPE (2018) ausgemacht: Ein kleiner Mosasaurier, wahrscheinlich aus den Gattungen *Globidens* oder *Carinodens*, hat Bissspuren auf einem *Echinocorys ovata* aus Hemmoor hinterlassen. Fische dagegen erzeugen oft Verletzungen, wie sie auch an den hier vorgestellten fossilen Exemplaren zu sehen sind. Die Gattung *Echinocorys* und wohl auch *Galerites* lebten anders als Herzseeigel der Gattungen *Micraster*, *Cardiaster* und andere nicht völlig eingegraben im Sediment, sondern haben sich nur mit der Unterseite etwas durch den Meeresboden gewühlt und Nahrung aufgenommen (siehe KROH, 2003). Das macht Verletzungen wie bei dem Seeigel auf Tafel 6 sehr plausibel. Ein Angreifer könnte von oben über das Scheitelschild zugebissen haben (siehe ein Rekonstruktionsversuch in Abb. 2a). Die *Echinocorys* sp. (Tafeln 1 und 2) dagegen wären erst einmal umgedreht worden, damit besser über den unteren Rand zugefasst werden konnte (siehe Abb. 2b).



#### ◀ Abb. 2:

Schematische Darstellung eines möglichen Fischangriffs auf einen Seeigel. a = Der Fisch beißt über dem Scheitelschild zu, um den Seeigel herumzudrehen. b = Der Fisch beißt den herumgedrehten Seeigel über die besser fassbare Unterkante um das Gehäuse zu knacken.

Es scheint regelmäßig vorgekommen zu sein, dass die Corona vollständig durchstoßen wurde und trotzdem eine Regeneration mit Neubildung des Kalzitgehäuses samt der darauf befindlichen Stachelwarzen stattgefunden hat. Die *Galerites roemeri* auf den Tafeln 4 und 5 haben trotz dieser verheilten Verletzungen die durchschnittliche Größe ihrer Artgenossen in der *vulgaris*-Zone erreicht. Der *G. roemeri* von Tafel 6

ist deutlich kleiner und könnte aufgrund der Verletzungen nicht die übliche Größe erreicht haben.

Die wenigen hier vorgestellten Beispiele zeigen schon ein recht breites Spektrum an verschiedenartigen Verletzungen. Es dürfte interessant sein, bei fossilen Seeigeln genau auf Verletzungen und Pathologien jeder Art zu achten, um in der Zukunft vielleicht Genaueres zu den Verursachern sagen zu können.

### Danksagung

Ich danke Andreas Kroh vom Naturhistorischen Museum Wien recht herzlich für Anregungen und Ideen zum Thema und die Bereitstellung wichtiger Literatur. Peter Girod und Christian Schneider danke ich für die kritische Durchsicht dieses Beitrages und weitere ergänzende Hinweise.

### Literatur

- ANONYMUS (2004):** Wer die Seeigel zum Fressen gern hat. - Das Naturhistorische. Das Magazin des Naturhistorischen Museums Wien, Winter 2004: 8 – 10, 5 Abb.; Wien.
- GISSLER, M. (1991):** *Echinocorys* mit Bißspuren. – Aufschluss, 42: 117 – 120, 3 Abb.; Heidelberg.

- GRIPP, K. (1929):** Über Verletzungen an Seeigeln aus der Kreide Norddeutschlands. – Palaeontologische Zeitschrift, 11 (3): 238 – 245, 7 Abb.; Berlin.
- KOWALEWSKI, M. & NEBELSICK, J.H. (2003):** Predation on Recent and Fossil Echinoids. - in: KELLEY, P.H., KOWALEWSKI, M. & HANSEN, T.A. (2003): Predator-Prey Interactions in the Fossil Record: 279 – 302, 6 Abb., 1 Tab.; New York.
- KROH, A. (2003):** Palaeobiology and biogeography of a Danian echinoid fauna of Lower Austria. – Echinoderm Research, 2001: 69 – 75, 4 Abb., 3 Tab.; Lisse.
- KROH, A. & NEBELSICK, J.H. (2006):** Stachelige Leckerbissen. - Natur und Museum 136 (1/2): 6 – 14, 13 Abb.; Frankfurt am Main.
- LADWIG, J. (2018):** Von der fünfstrahligen Symmetrie abweichende Exemplare der Echinidengattung *Galerites* aus dem oberen Campanium von Lägerdorf und Kronsmoor. - Arbeitskreis Paläontologie Hannover, 46 (1): 19 – 24, 3 Taf.; Hannover.
- NEUMANN, CHR. (2004):** Seeigel als Beute von Haien? - in: SCHULZE, H.P. & KESSLING, P. (eds.): Museum für Naturkunde, Annual Report 2003: 18 – 19, 3 Abb.; Berlin.
- NEUMANN, CHR. & HAMPE, O. (2018):** Eggs for breakfast? Analysis of a probable mosasaur biting trace on the Cretaceous echinoid *Echinocorys ovata* LESKE, 1778. - Fossil Record, 21: 55 – 66, 5 Abb., 1 Tab.; Berlin.
- SCHULZ, M.-G. (1985):** Die Evolution der Echiniden-Gattung *Galerites* im Campan und Maastricht Norddeutschlands. - Geologisches Jahrbuch, A 80: 93 S., 14 Abb., 15 Taf.; Hannover.
- SCHNEIDER, CHR. & LADWIG, J. (2013):** Fische (Pisces). – in: Arbeitskreis Paläontologie Hannover (Hrsg.): Fossilien aus dem Campan von Hannover, 257 – 270, 13 Taf.; Hannover.
- Schormann, J. (1987):** Bißspuren an Seeigeln. - Arbeitskreis Paläontologie Hannover, 15 (4): 73 – 75, 5 Abb.; Hannover.
- SMITH, A.B. & KROH, A. (editor) 2011:** The Echinoid Directory. World Wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/echinoid-directory/index> [accessed March 23th, 2019].
- SMITH, A.B. & JEFFEREY, C.H. (2000):** Maastrichtian and Palaeocene echinoids: a key to world faunas. – Special Papers in Palaeontology, 63: 1 – 406, 152 Abb.; London.
- SMITH, A.B. & WRIGHT, C.W. (1999):** British cretaceous echinoids. Part 5, Holoctypoida, Echinoneoidea. – Monograph of the Palaeontographical Society, 612: 343 - 390, Abb. 127 - 148, Taf. 115 - 129; London.
- SMITH, A.B. & WRIGHT, C.W. (2003):** British cretaceous echinoids. Part 7, Atelostomata, 1. Holasteroidea. – Monograph of the Palaeontographical Society, 619: 440 - 568, Abb. 174 - 238, Taf. 139 - 182; London.
- THIES, D. (1985):** Bißspuren an Seeigel-Gehäusen der Gattung *Echinocorys* LESKE, 1778 aus dem Maastrichtium von Hemmoor (NW-Deutschland). – Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg, 59: 71 – 82, 2 Taf.; Hamburg.

### **Anschrift des Verfassers:**

Joachim Ladwig, Pastoratstoft 1, 24392 Norderbrarup,  
E-Mail: joachim.ladwig@gmx.de

## Paläopathologie eines Ammoniten *Jeletzkytes compressus* (ROEMER, 1841) aus dem Obercampan des Stemweder Berges

Hartmut BENTHIEN

Deutlich erkennbare Pathologien von Ammoniten aus der Oberkreide allgemein und insbesondere aus dem Obercampan vom Stemweder Berg sind sehr selten überliefert, denn nicht jeder Ammonit wurde komplett erhalten oder erlag final einem Prädator. Zudem eignet sich das oft feinkörnige, relativ weiche und kalkreiche Sediment nicht gut für eine perfekte Erhaltung, weshalb sich Pathologien nicht leicht erkennen lassen. KAPLAN et al. 2006 erwähnen die Verletzung eines Ammoniten aus dem Unterampan allerdings ohne weitere Anmerkungen zur Ursache.

Gattung: *Jeletzkytes* RICCARDI, 1983  
Art: *Jeletzkytes compressus* (ROEMER, 1841)

Das vorliegende Exemplar liegt als Steinkern vor und ist ein Microconch von *Jeletzkytes compressus*, der in den Ausschachtungen für das Wasserwerk Lemförde (KAPLAN et al. 1997, Abschluss 6) gefunden wurde. Der Fund stammt aus den oberen Haldem-Schichten des Obercampan vom Stemweder Berg.

### Beschreibung ohne pathologische Veränderung

Der abgebildete, vollständige Microconch weist eine Länge von 61 mm auf. Der zur elliptischen Form verdrückte Phragmocon hat eine Länge von 31 mm und eine maximale Breite von 9 mm. Infolge der starken Verzerrung ist der ursprünglich involute Umbilicus in der Abbildung 1 nicht entsprechend erhalten. Die Wohnkammer ist hochgewunden, präsentiert eine konvexe Umbilicalwand und zeigt sich in der Profilsicht annähernd gerade. Der unverdrückte Rest der Umbilicalwand in Richtung Wohnkammer ist abgeflacht. Die Umbilicalkante ist eng gerundet. Der ursprüngliche Windungsquerschnitt wurde durch die postmortale Verdrückung verzerrt. Die Flanken sind im Bereich der Mündung zunehmend konvex gewölbt. Der Venter ist geringfügig konvex gewölbt. An dem Abschnitt der unverdrückt erhaltenen Umbilicalwand setzen schlanke und drahtige Rippen ein. Sie nehmen auf der Umbilicalkante deutlich an Höhe zu und verlaufen leicht konkav. Sie überqueren die Flanken prorsiradiat (nach vorne geneigt) und leicht geschwungen. Ihre Zahl nimmt durch Teilungen und Einschaltungen sowohl auf der inneren, als auch der äußeren Flanke zu.

Es treten zwei Knotenreihen auf, eine mit gerundeten bis schwach bullaten (blasigen) Knoten auf der inneren Flanke sowie eine ventrolaterale Reihe mit stärkeren clavaten (unterschiedlich herausragenden) Knoten, von denen sich ca. 8–9 pro halbem Umgang erkennen lassen. Zwei bis vier Rippen verbinden sich in den Knoten, wobei sich auf der Ventrolateralschulter bis zu vier Rippen zwischen diese einschalten. Beide Knotenreihen verlaufen bis zur Mündung in gut bemerkbar abgeschwächter Form.

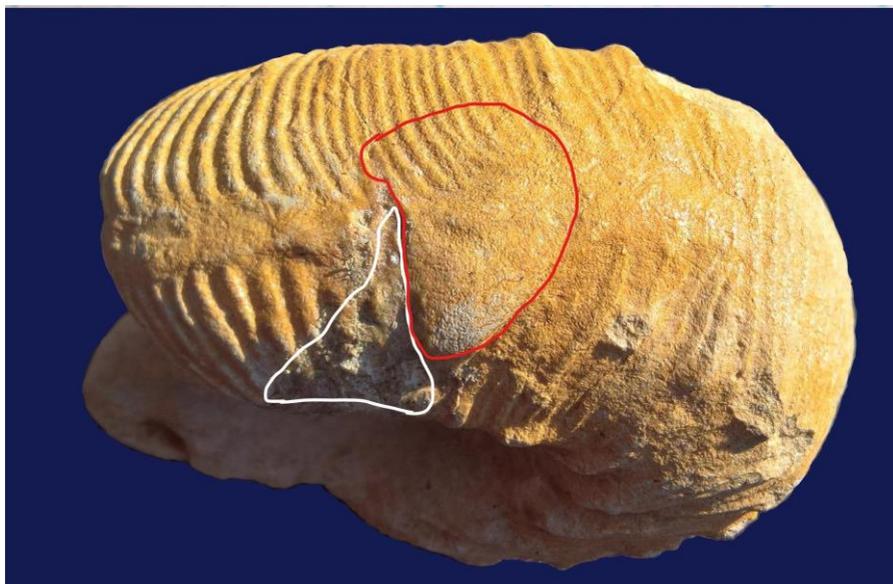


**Abb. 1:** Microconch von *Jeletzkytes compressus* (ROEMER, 1841),  $\varnothing$  61 mm, Haldem-Schichten (Obercampan) des Stewweder Berges. Eine vorgenommene Ergänzung wurde in der Abbildung weiß umrandet.

### Beschreibung der pathologischen Veränderung

Deutlich fällt ein 52 mm langer und 4–5 mm breiter, linksseitiger Rippenscheitel ins Auge, der nach 13 mm ein rechtwinkliges Dreieck als herausragender Abschnitt eines Schalenfragments mit Schenkellängen („Katheten“) von gerundet 14 mm, 11 mm sowie der „Hypotenuse“ mit 18 mm Länge zeigt. Die Ecke von kurzschenklicher „Kathete“ und „Hypotenuse“ steht hervor und fällt zur Ventrolateralleiste hin ab. Hinter dem kurzen Schenkel des Dreiecks folgt eine aufgefüllte Klebestelle, die von 2–10 mm Breite ventrolateral verläuft (im Bild markiert).

Im Bereich der beschriebenen dreieckigen Anomalie gibt es keine Rippen. Während sich die feinen drahtigen Rippen bis zum Ende der dreieckigen Aufwölbung kaum bis auf eine geringfügige Verschleppung verändern, erscheint besonders deutlich auf der schmaleren Seite des Scheitels eine breitere und höhere Ausprägung der Rippen. Die Breite einer Rippe ist von ca. 0,5 mm auf knapp 2 mm angewachsen; dieser Umstand ist als eine Nachwirkung der erfolgten Störung anzusehen.



**Abb. 2:** *Jeletzkytes compressus* (ROEMER, 1841),  $\varnothing$  61 mm, ventrale Ansicht. Ergänzung weiß umrandet, schräg herausgehobenes Schalenfragment rot umrandet.

### Ursachen der Anomalien

Exogene, traumatische Ursachen der Anomalie (KEUPP 2012) bieten sich als Erklärungsansatz an wie z. B. ein hervorgerufener Bandschlitz.

Ein „Bandschlitz“ (KRÖGER 2000) reicht von der Gehäusemündung aus weit zurück in die Wohnkammer und wurde erfolgreich regeneriert. Die Entstehung der Verletzung durch einen Prädatator erfolgte vermutlich zum Zeitpunkt des hervortretenden „Dreiecks“, das zum Venter hin etwas erweitert als „Schalenfragment“ neben dem „Bandschlitz“ schräg herausgehoben und nach lateral schwach verdreht wurde. Diese beschriebene Verletzung ist evtl. auch als Auslöser einer Regeneration in

Form einer Rippenscheitelung zu betrachten. Die vorgestellte anhaltende lineare Störung könnte im weitesten Sinne dem Regenerationsphänomen einer unterfangenden Reparatur entsprechend der *forma aegra substructa* HÖLDER 1973a zugeordnet werden, allerdings sind Anzeichen einer *forma verticata* HÖLDER 1956 nicht zu übersehen. Damit zeigt sich, dass jede Genese einer Schalen- oder Mundsaumverletzung individuell verschiedenartig ausfallen und somit die Regeneration variabel verlaufen kann.

Als Prädator kommt z. B. eine benthonisch lebende Crustacee, genauer Decapode in Frage (KEUPP 2012) wie z. B. ein Vertreter der Nephropidae mit *Palaeohomarus* oder der Gattung *Protocallianassa*, die im Campan (MERTIN 1941) anzutreffen waren. Dem bodennah lebenden Ammoniten wurde vermutlich mit Hilfe einer kräftigen Schere dessen Wohnkammer aufgeschnitten. Für die Präsenz von Decapoden spricht zudem eine dem Verfasser vorliegende unbestimmte Decapoden-Schere aus dem unteren Obercampan von Dielingen. Letztlich hat der Ammonit den fehlgeschlagenen Prädationsversuch überlebt.

## Vorkommen

Am Stemweder Berg kommt *J. compressus* in den oberen Haldem-Schichten vor und zwar in der *polyplacum*-Zone des Obercampan (KAPLAN, RÖPER 1997), (KAPLAN, KENNEDY, HIB 2005), ferner in der gleichen Zone von Hannover-Ahlten. Belege gibt es aus dem Obercampan von Nordirland, Polen und Biggs Farm, Delaware, U.S.A. (KENNEDY; KAPLAN 1997).

## Danksagung

Für kritische Durchsicht und hilfreiche Anmerkungen danke ich Herrn Prof. Dr. habil. Jens Lehmann, Bremen.

## Literatur:

**HÖLDER, H. (1956):** Über Anomalien an jurassischen Ammoniten.- Paläontologische Zeitschrift, 30: 95-107.

**HÖLDER, H. (1973):** Miscellanea cephalopodica. - Münster. Forsch. Geol. Paläont., 29: 39-76.

**KAPLAN, U.; RÖPER, M. (1997):** Das Campan der Dämmer Oberkreide- Mulde unter besonderer Berücksichtigung des Stemweder Berges, NW-Deutschland.

**KENNEDY, W. J.; KAPLAN, U. (1997):** Ammoniten aus dem Campan des Sternweder Berges, Dämmer Oberkreidemulde, NW-Deutschland., Geol. Paläont. Westf., Heft 50; (245 S., 10 Abb., 1 Tab., 82 Taf., Münster)

**KAPLAN, U., KENNEDY, W. J. & HIB, M. (2005):** Stratigraphie und Ammonitenfaunen des Campan im nordwestlichen und zentralen Münsterland. Geologie und Paläontologie in Westfalen 64, 171.

**KAPLAN, U.; KENNEDY, W. J; SCHEER, U. (2006):** Ammoniten der Bottrop-Formation, Campanium, westliches Münsterland, Geol. Paläont. Westf., Heft 67; 71; S. 37, Taf. 8, Fig. 9-12.

**KEUPP, H. (2012):** Atlas zur Paläopathologie der Cephalopoden, Berliner paläobiologische Abhandlungen, Band 12, 392 S. Selbstverlag Fachrichtung Paläontologie, Institut für Geologische Wissenschaften Freie Universität Berlin

**KRÖGER, B. (2000):** Schalenverletzungen an jurassischen Ammoniten - ihre paläobiologische und paläoökologische Aussagefähigkeit.- Berliner Geowiss. Abh., E 33:1-97.

**MERTIN, H. (1941):** Decapode Krebse aus dem subhercynen und Braunschweiger Emscher und Untersenon, sowie Bemerkungen über einige verwandte Formen in der Oberkreide, Nova acta Leopoldina, Band 10, Nr. 68, Halle(Saale)

**NIEBUHR, B. (1996):** Die Scaphiten (Ammonoidea, Ancyloceratina) des höheren Obercampan der Lehrter Westmulde östlich Hannover (N. Deutschland). Berlin. Geowiss. Abh., E18: 267-287, 4 Tat.; Berlin.

**RICCARDI, A.C. (1983):** Scaphitids from the Upper Campanian-Lower Maastrichtian Bearpaw Formation of the western interior of Canada. Bull. Geol. Surv. Canada, 354:103 S., 26 Taf.; Ottawa.

**ROEMER, A. (1840-1841):** Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 145 S., 48 Tat. (1-48, Tat. 1-7,1840; 49-145, Tat. 8-16,1841); Hannover.

## **Anschrift des Verfassers**

Hartmut Benthien, Plöner Str. 18, 28844 Weyhe

---

## **Da lächelt der Paläontologe...**

Günter SCHUBERT

Erst kürzlich bemerkte ich bei einer turnusmäßigen Begehung der Tongrube Resse zum wiederholten Male an unterschiedlichen Grabungsstellen ein Paar im Tonschlick stecken gebliebene und verlassene Gummistiefel. Diese haben wohl übereifrige Fossilien Sammler in ihrer Not hinterlassen, um sich aus einer verfänglichen Situation zu befreien. Solche Erfahrungen haben sicherlich auch schon andere Sammler gemacht, sprechen aber nur ungern über ein solches Missgeschick. Die oben geschilderte Situation macht einen einerseits nachdenklich, andererseits kann man darüber nur schmunzeln.

**Abbildung siehe Umschlagrückseite**

