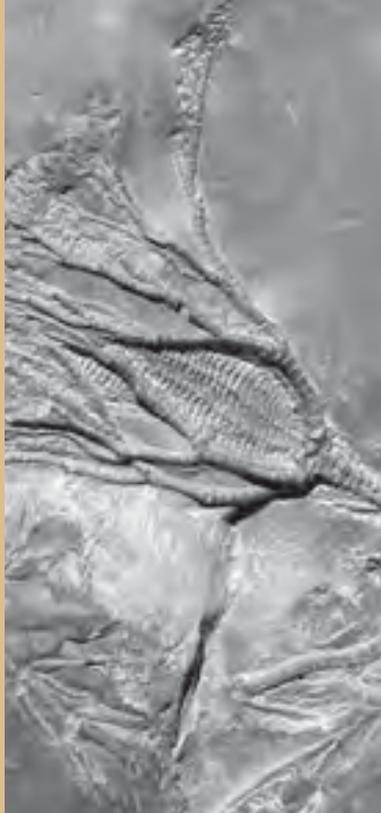


Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (3)

Christian Franke (Hrsg.)



68

2012

Travaux scientifiques
du Musée national
d'histoire naturelle
Luxembourg



Ferrantia est une revue publiée à intervalles non réguliers par le Musée national d'histoire naturelle à Luxembourg. Elle fait suite, avec la même toison, aux TRAVAUX SCIENTIFIQUES DU MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE DE LUXEMBOURG parus entre 1981 et 1999.

Comité de rédaction:

Eric Buttini
Guy Colling
Edmée Engel
Thierry Helming
Marc Meyer

Mise en page:

Romain Bei

Design:

Thierry Helming

Prix du volume: 10 €

Rédaction:

Musée national d'histoire naturelle
Rédaction Ferrantia
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg

Tél +352 46 22 33 - 1
Fax +352 46 38 48

Internet: <http://www.mnhn.lu/ferrantia>
email: ferrantia@mnhn.lu

Échange:

Exchange MNHN
c/o Musée national d'histoire naturelle
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg

Tél +352 46 22 33 - 1
Fax +352 46 38 48

Internet: <http://www.mnhn.lu/ferrantia/exchange>
email: exchange@mnhn.lu

Page de couverture:

1. *Gastrocrinus leunissen* sp. n., Steinkern des Holotypus (cf. p. 8).
2. *Ctenocrinus* ? sp., Stiel-Fragment und Steinkern-Hohlform einer Artikulationsfläche eines Stielgliedes (cf. p. 41).

Citation:

Franke Christian (Hrsg.) 2012. - Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (3). Ferrantia 68, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, 147 p.

Date de publication:

15 mars 2012
(réception du manuscrit: 23 septembre 2011)

Impression:

Imprimerie Centrale, Luxembourg



Soutenu par le Fonds National de la Recherche, Luxembourg.
(FNR/12/AM4/15)

Ferrantia

68

Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (3)

Christian Franke (Hrsg.)

Luxembourg, 2012

Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (3)
Christian Franke (Hrsg.)

Inhaltsverzeichnis

Christian Franke

Marine Fauna der Wiltz-Schichten (Ober-Emsium, Unter-Devon) der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe (Luxemburg, Deutschland). Teil 2: Crinoida	5-64
Einleitung	6
Morphologische und terminologische Anmerkungen	7
Indizes für Stiel und Stielglieder	7
Noditaxial Indizes	9
Stielglied (Columnal) Indizes	9
Indizes der Facetten-Teile	11
Dank	11
Paläontologie	13
Taxonomischer Teil	13
Parataxonomischer Teil	53
Literatur	63

Gerhard Becker † , Christian Franke

Über Ostracoden in Luxemburg und West-Eifel - das Ardenno-rheinische Unter-Devon im Spannungsfeld zwischen Oldred-Kontinent und Gondwana - ein Beitrag zur Biogeographie des Variszikum	65-116
Vorbemerkungen	67
Material	67
Das Untersuchungsgebiet - das Luxemburger Oesling und die West-Eifel	67
Paläogeographische Übersicht	69
Die Lage des Luxemburger Oesling vor Süd-Laurussia	71
Erforschung der Ostracoden im Untersuchungsgebiet	72
Biotop-indikative Faunen des Unteremsium	73
Paläontologischer Anhang	75
Ostracoden als biostratigraphisches Werkzeug	75
Thüringische Marker-Ostracoden	77
Die "Richterschen Konglomerate" und ihre Äquivalente	79
Die großen Beyrichien des variszischen Unter-Devon	79
Gruppe <i>Zygobeyrichia subcylindrica</i> [informeller Name]	81
Systematischer Teil	83

Biostratigraphische, zoogeographische und paläökologische Folgerungen	99
Das variszische Orogen	99
Das biostratigraphische Potential	100
Moderne Aspekte der Geologie	103
Plattentektonische Implikationen	103
Event-stratigraphische Erörterungen	105
Dank	107
Literatur	107

Peter Müller, Christian Franke

**Neue Daten zu *Spiniscabrella* und *Scabrella* (*Scabrella*)
aus dem Unter-Devon von Deutschland, Luxemburg und Marokko** 117-132

Einleitung	118
Paläogeographische und geologische Einführung	118
Material	119
Terminologie	119
Systematischer Teil	119
Dank	131
Literatur	131

Christian Franke

**Marine Fauna der Wiltz-Schichten (Ober-Emsium, Unter-Devon)
der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe (Luxemburg,
Deutschland). Teil 3: Craniida** 133-147

Einleitung	134
Material	134
Dank	134
Systematischer Teil	135
Literatur	147

Marine Fauna der Wiltz-Schichten (Ober-Emsium, Unter-Devon) der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe (Luxemburg, Deutschland). Teil 2: Crinoïda

Christian Franke

Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg
Section Paléontologie
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg-Grund

Schlüsselwörter: Crinoïda, Cladida, Camerata, Coronata; Wiltz-Schichten; Ober-Emsium, Unter-Devon; Luxemburg, Oesling; Deutschland, West-Eifel.

Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit der Revision der Fauna der Wiltz-Schichten des Ober-Emsiums Luxemburgs und der West-Eifel (Deutschland) werden die darin vorkommenden Crinoïden erstmals eingehender untersucht.

Folgende neue Arten werden beschrieben: *Gastrocrinus leunissenii* sp. n., *Propoteriocrinus hosingeni* sp. n. . Viele Spezies bzw. Genera werden erstmals aus den Wiltz-Schichten nachgewiesen: *Botryocrinus montguyonensis* Delpy 1942, *Dicirrocrinus? ramulosus* Schmidt 1941, *Follicrinus parvestellatus* Schmidt 1941, *Eifelocrinus? sp.*, *Dictenocrinus? sp.*, *Propoteriocrinus follmanni brevior* Schmidt 1941, *Corocrinus sp.*, *Culico-*

crinus nodosus virgo Schmidt 1941, *Facetocrinus* sp., *Anthinocrinus* sp., *Laudonomphalus maximus* (Le Menn 1976), *Amurocrinus lefretensis* Le Menn 1985, *Calleocrinus lagrangensis* Le Menn 1985. Eine hohe Diversität von *Ctenocrinus*-Arten ist anzunehmen. Ihre morphologische Ähnlichkeit und verwandtschaftliche Beziehung zu *Laudonomphalus* Moore & Jeffords 1968 werden diskutiert.

Es konnte nachgewiesen werden, dass sich die Stielglieder von *Asperocrinus minimus* Le Menn 1985 Vertretern der Formengruppe um *Culicocrinus nodosus* (Müller 1854) zuordnen lassen.

Mots clés: Crinoïdes, Cladida, Camerata, Coronata; Schistes de Wiltz; Emsien supérieur, Dévonien inférieur; Luxemburg, Éislek; Allemagne, Eifel occidentale.

Résumé

Dans le contexte d'une révision de la faune des couches de Wiltz de l'Emsien supérieur du Grand Duché de Luxembourg et de l'Eifel occidentale (Allemagne), les crinoïdes y trouvés sont pour la première fois plus minutieusement examinés.

Les nouvelles espèces suivantes sont décrites: *Gastrocrinus leunissenii* sp. n., *Propoteriocrinus hosingeni* sp. n. Un grand nombre d'espèces ou de genres en provenance des couches de Wiltz sont documentés pour la première fois: *Botryocrinus montguyonensis* Delpy 1942, *Dicirrocrinus? ramulosus* Schmidt 1941, *Follicrinus parvestellatus* Schmidt 1941, *Eifelocrinus? sp.*, *Dictenocrinus? sp.*, *Propoteriocrinus follmanni brevior* Schmidt 1941, *Corocrinus sp.*,

Culicocrinus nodosus virgo Schmidt 1941, *Facetocrinus* sp., *Anthinocrinus* sp., *Laudonomphalus maximus* (Le Menn 1976), *Amurocrinus lefretensis* Le Menn 1985, *Calleocrinus lagrangensis* Le Menn 1985.

On peut admettre une grande diversité d'espèces de *Ctenocrinus*. Leur ressemblance morphologique ainsi que leur lien de parenté avec *Laudonomphalus* Moore & Jeffords, 1968 sont discutés.

Il a pu être prouvé que les entroques des représentants de *Asperocrinus minimus* Le Menn 1985 peuvent être attribués aux formes du groupe *Culicocrinus nodosus* (Müller 1854).

Keywords: Crinoids, Cladida, Camerata, Coronata; Wiltz-beds; Upper Emsian, Lower Devonian; Luxembourg, Oesling; Germany, western Eifel.

Summary

In connection with the touching up of the fauna of the Wiltz beds of the upper Emsian of Luxembourg and the West Eifel (Germany) the Crinoids, which are found there, are described more closely for the first time.

The species *Gastrocrinus leunissenii* sp. n., *Propoteroicrinus hosingeni* sp. n. are described anew. Many species eg. genera have now for the first time been proven to be in the Wiltz-beds: *Botryocrinus montisguyonensis* Delpy 1942, *Dicirrocrinus? ramulosus* Schmidt 1941, *Follicrinus parvestellatus* Schmidt 1941, *Eifelocrinus? sp.*, *Dictenocrinus? sp.*, *Propoteroicrinus follmanni* brevior Schmidt 1941, *Corocrinus sp.*, *Culico-*

crinus nodosus virgo Schmidt 1941, *Facetocrinus sp.*, *Anthinocrinus sp.*, *Laudonomphalus maximus* (Le Menn 1976), *Amurocrinus lefretensis* Le Menn 1985, *Callocrinus lagrangensis* Le Menn 1985.

A high diversity of *Ctenocrinus* species could be accepted. Their morphological similarity and degree of relationship to *Laudonomphalus* Moore & Jeffords 1968 are discussed.

It could be proved that the columnals of *Asperocrinus minimus* Le Menn 1985 representatives can be assigned to the form group of *Culicocrinus nodosus* (Müller 1854).

Einleitung

Die seit dem unteren Ordovizium vorkommenden Crinoidea sind hochdifferenzierte Stachelhäuter. Die als Filtrierer lebenden Seelilien sind an streng stenohaline, sauerstoffreiche Verhältnisse gebunden und besiedelten im Paläozoikum Flach- und Tiefwasserbereiche. Während des Unter-Devons herrschten meist gestielte, sessilbenthische Formen vor.

Der großer Artenreichtum und ihre morphologische Vielfalt machen paläozoische Crinoiden zu wertvollen biostratigraphischen Leitformen.

Andererseits liegt aber in der Vielgliedrigkeit ihrer skelettalen Teile auch meistens das Bestimmungsproblem. Dies wird sehr augenscheinlich, vergleicht man die reiche Crinoiden-Fauna des Hunsrückschiefers mit der übrigen Crinoiden-Fauna des Unter-Devon der "Rheinischen Fazies" (sensu Erben, 1962). Gehören viele Arten auch zu den gleichen Gattungen, so findet sich nicht eine Spezies die in beiden Gebieten gleichzeitig auftritt. Bislang wurde oft die Meinung vertreten, dass die bis auf Ausnahmen, in der Regel größer und robuster gebauten Seelilien der "Rheinischen Fazies" küstennahe Schelfbewohner waren, die den hydrodynamischen Anforderungen auch oberhalb der Sturmwellenbasis standhalten mussten (Wanner 1943: 30, Schmidt 1934: 133). Unseren Ergebnissen nach zu urteilen, sind viele Crinoidea, speziell der Wiltz-Schichten, genauso grazil gebaut wie im Hunsrückschiefer und besiedelten Regionen des küstennahen Flachmeeres I-III (sensu Fuchs, 1971).

Post mortem zerfiel meistens das Crinoidenskelett in tausende Einzelteile, die sich gewöhnlich meist zusammenhangslos im Sediment eingebettet haben. Eine Artzuweisung gestaltet sich dann schwierig und zeitraubend, und setzt eine genaue Kenntnis der morphologischen Besonderheiten voraus.

Die Crinoiden der Wiltz-Schichten der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe wurden weder in Luxemburg noch in Deutschland ernsthaft untersucht. Alle Hinweise beschränken sich auf fünf Arten. So finden sich bei Lippert (1939: 40) nur *Acanthocrinus sp. cf. gracilior* Jaek., bei Asselberghs (1946: 261) neben "Crinoides" lediglich *Acanthocrinus sp. cf. gracilior* Jaekel und bei Werner (1969: 182-183) neben Crinoidea indet. (Stielglieder) nur *Diamenocrinus gonatodes* (Müller).

Schmidt (1941) lag bei der Neubearbeitung der rheinischen Crinoiden-Fauna zweifelsfrei zu wenig Material aus unserem Untersuchungsgebiet vor. Er erwähnt folgende Arten: *Gastrocrinus sp. indet.*, *Dicirrocrinus? dicirrocrinus* (Ehrenberg 1930), *Acanthocrinus gracilior* (Jaekel 1895).

Le Menn bearbeitete in seinem umfangreichen Werk die Crinoiden des Armorikanischen Massivs mit moderner Methodik und vermerkte das Vorkommen von *Diamenocrinus floreus* Le Menn 1976 und *Acanthocrinus gracilior var. vermicularis* Schmidt 1941 aus den Wiltz-Schichten der Prümer Mulde.

Umso erfreulicher ist es, wenn in dieser Arbeit insgesamt 26 zu differenzierende Spezies, bzw. Taxone vorgestellt werden können.

Zur Auswertung sind nur klar erkennbare Skeletteile herangezogen worden, womit ich unterstreichen möchte, dass die Zahl der verschiedenen in den Wiltz-Schichten vorkommenden Arten und Gattungen anzunehmend größer ist als nachfolgend angegeben wird.

Geschichtliches, Paläogeographie, geologische Einführung in das Untersuchungsgebiet sowie Material und Methoden sind im Einführungsband zu den Wiltz-Schichten der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe in der Ferrantia 2010: 58 zu finden. Eine ausführliche Fundortbeschreibung soll am Ende dieser Untersuchungsreihe aufgelistet werden.

Morphologische und terminologische Anmerkungen

Die allgemeine Morphologie vorausgesetzt, verweise ich auf die Ausführungen von Schmidt (1934: 9-10, 1941: 12-14); Moore & Teichert (1978, Treatise, Echinodermata 2: T 9-401); Le Menn (1985: 14-30) und Hess & Ausich & Brett & Simms (1999: 3-49).

Taxonomisch folge ich den Ausführungen von Webster (2003). Einige parataxonomische Arten wurden bewusst im taxonomischen Teil eingefügt, um auf den didaktisch erkennbar verwandtschaftlichen Zusammenhang hinzuweisen.

Für das Verständnis der parataxonomischen Ausführungen finde ich es für angebracht, eine kurze, einfache Einführung in die Terminologie des morphologischen Aufbaus des Crinoiden-Stielgliedes vorrauszuschicken.

Einen wegweisenden Schritt zur Erkenntnis paläozoischer Crinoiden lieferten Moore, Jeffords & Miller (1968) mit der Veröffentlichung ihrer "Morphological features of crinoid columns". Darin legten sie den Grundstein zur biometrischen Beschreibung disartikulierter Stielglieder, die aufgrund ihrer Morphologie und der gewonnenen Indizes klassifiziert werden können, obwohl der Rest des Tieres vorerst unbekannt ist.

1988 konnte Stukalina endgültig ihre Thesen zur Bedeutung der Anatomie der Stielglieder zementieren. Die Ausbildung des Bewegungsapparates ist deshalb von besonderem phylogenetischem Interesse, da dieser die adaptiven Trends der

Evolution aufzeigt. Es ist heute unumstritten, dass das Bild der Gelenkflächen der Stielglieder den genetisch fixierten, spezifischen Charakter ausweist, genau so wie andere morphologische Gegebenheiten.

Die einzelnen Stielglieder besitzen neben der möglichen Verzierung auf der Außenseite (Latera) ein außerordentlich interessantes, wahrscheinlich arteigenes Bild auf der scheibenförmigen Gelenk- oder **Artikulationsfläche** (la facette d'articulation). In der Mitte des Stieles befindet sich der Axial- oder **Zentralkanal** (canal axial, **lumen**) mit Nervenhauptstrang und Blutbahnen. Die im Querschnitt zu sehenden, oft von einem rundem, pentagonalem oder pentalobatem Muster ausgehend angeordneten Furchen und, oder Rippen (**Crenellae**), sind die Ansatzstellen des elastischen, bindegewebigen Ligamentes, das die Mobilität des Stieles garantiert (siehe Abb. 1). Sie können bei den verschiedenen Gattungen, abgesehen von Konvergenzen ähnlicher Morphotypen, ein sehr unterschiedliches Muster bilden. Einige Formen bilden ein sogn. **Perilumen** aus, auf dem ebenfalls Crenellae zu sehen sind und ein zusätzliches System von ligamentären Ansatzstellen für den Bewegungsapparat erahnen lassen.

Indizes für Stiel und Stielglieder

Die hier wiedergegebenen Indizes sind nach wie vor aktuell und vervollkommen die Crinoidenforschung im Sinne einer parataxonomischen Auswertbarkeit disartikulierter Stiel-Teile von Crinoiden. Es sollen hier die wichtigsten beschrieben werden. Die Ausführung folgt der Veröffentlichung von Moore, Jeffords & Miller (1968: 21-25).

Allerdings muss man auch vorrausschicken, dass man die Erwartungen an die Biometrie nicht zu hoch stellen soll. Alle Untersuchungen setzen ein gesundes Maß einer sinnvollen Einschätzung der möglichen Variationsbreite einer Art voraus. Besonders wichtig ist es, den Zusammenhang zwischen den Noditaxial- und den Stielglied-Indizes herzustellen.

Da die Stielglieder im mm oder Zehntel mm-Bereich vorliegen, ist es für eine genaue Bestimmung der Indizes erforderlich, vorher eine entsprechende Vergrößerung anzufertigen. Le

Menn (1985: 27) empfiehlt, pro Art mindestens 12 Artikulationsfacetten zu untersuchen. Ich habe die Erfahrung gemacht, wenn sich in einem Habitat mehr als drei Arten einer Gattung befinden, wird die Differenzierung schwierig. Xenomorphe Stiele können sich ebenfalls kompliziert gestalten. Diagenetische Probleme, wie z. B. das Verbleiben von

Resten des Spatiums auf den Facetten, können die Messergebnisse verfälschen. Letztendlich schärft die Untersuchung der Stiele und ihrer Einzelteile den Blick für anatomische Besonderheiten und vergrößert die Möglichkeit einer Differenzierung parataxonomischer Spezies, bzw. ihre mögliche Zuordnung zu taxonomisch relevanten Arten.



Tafel 1

Gastrocrinus leunissenii sp. n., Steinkern des Holotypus, Kelch mit Stielansatz und Cirren, x 0,6; CCF FAU 1-529. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Faulenpuhl, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

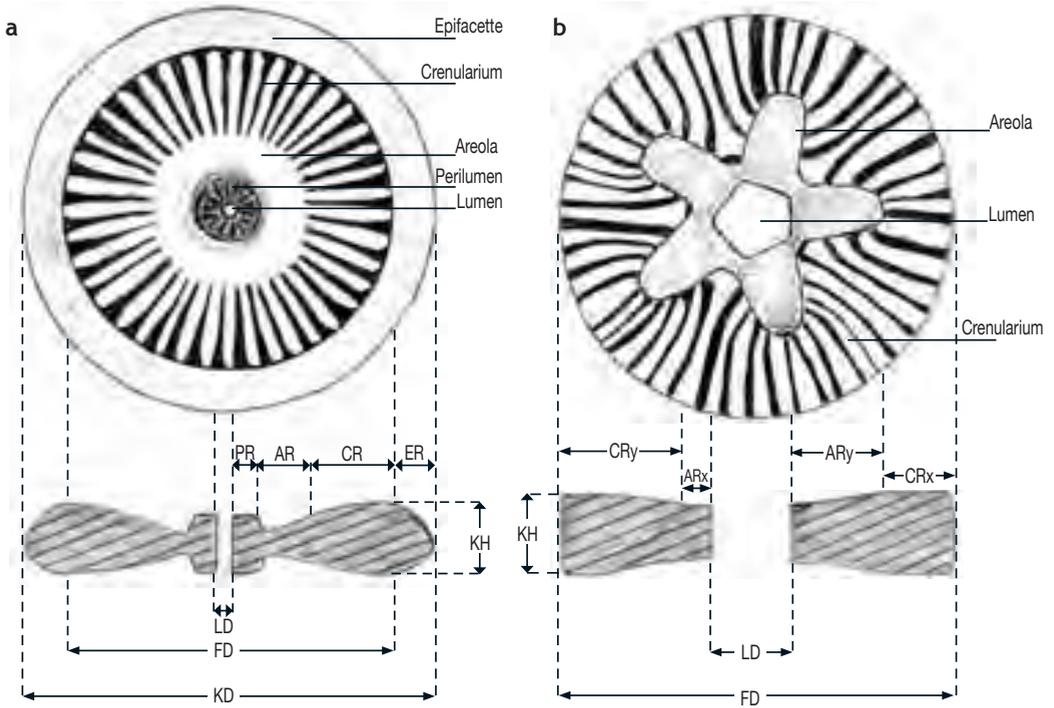


Abb. 1: a,b, Schematische Skizze zweier Stielglieder, a. eines mamillialen (*Ctenocrinus*; Skizze nach CCF KRA 1-1545) und b. eines comptialen (*Facetocrinus*; Skizze nach CCF WAX 2-15) Artikulationstypes zur Verdeutlichung der Ausbildung der Artikulationsflächen, hier mit Vorgabe der Messstrecken für die Berechnung der Indizes (in Anlehnung an Moore, Jeffords & Miller 1968).

Noditaxial Indizes

Nodal Index Ni (Nodal index, indice des nodales):

$$Ni = \frac{\text{Höhe der Nodalía (N)}}{\text{Höhe der Noditaxis (NT)}} \times 100$$

Internodal Index INi (Internodal index, indice des internodes):

$$INi = \frac{\text{Höhe der Internode (IN)}}{\text{Höhe der Noditaxis (NT)}} \times 100$$

Die Summe von dem Nodal und Internodal Index ergeben 100, $Ni + INi = 100$.

Stielglied (Columnal) Indizes

Index der Stielglied-Höhe, **Höhen-Index KHi** (Columnal height index, height index, indice de hauteur des columnaires):

$$KHi = \frac{\text{Höhe des Stielgliedes (KH)}}{\text{Durchmesser des Stielgliedes (KD)}} \times 100$$

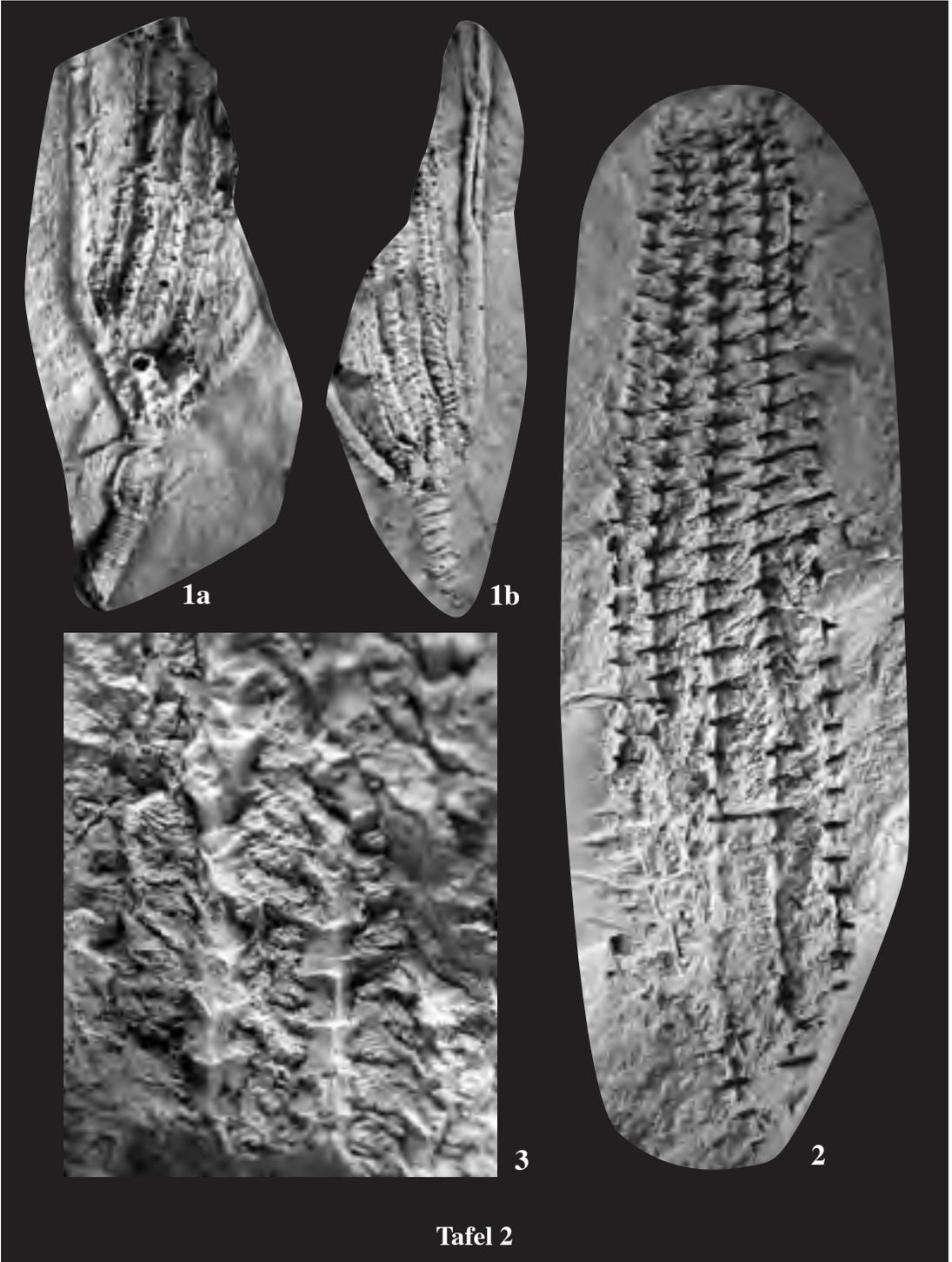
Für Stielglieder, die nicht kreisrund sind (z. B. elliptisch, pentagonal usw.) wird für den KD der kurze (KRx) und der lange Radius (KRy) zusammengezogen ($KHi = KH / (KRx + KRy) \times 100$).

Artikulationsflächen-Index, **Facetten-Index Fi** (Articular facetal index, facetal index, indice de la facette articulaire):

$$Fi = \frac{\text{Durchmesser der Facette (FD)}}{\text{Durchmesser des Stielgliedes (KD)}} \times 100$$

Unter dem Begriff der Facette wird der gesamte Bereich ohne Epifacette aufgefasst, das heißt Crenularium + evtl. Areola + evtl. Perilumen + Lumen. Der Begriff Artikulationsfläche (articulum) ist ein etwas unkorrekter Ausdruck, da man damit auch nur die wirklich artikulierenden Flächen auffassen könnte, d.h. Crenularium + evtl. Perilumen. Im Allgemeinen wird er aber für das Gesamtbild der Stielgliedfläche gebraucht.

Für Stielglieder, die nicht kreisrund sind gilt $KD = KRx + KRy$; für nicht kreisrunde Artikulationsflächen gilt $FD = FRx + Fry$. Dementsprechend ist die Formel umzustellen.



Epifacetten-Index Ei (epifacetal index, indice de l'épifacette):

$$Ei = \frac{\text{Zwei Epifacetten-Breiten (2ER)}}{\text{Durchmesser des Stielgliedes (KD)}} \times 100$$

Für nicht symmetrische Epifacetten gilt $2ER=ER_x+ER_y$. Bei nicht homomorphen Stielen ist der Epifacetten-Index problematisch und nur vergleichbar unter Nodalialia, bzw. Internodalialia 1. Ordnung, Internodalialia 2. Ordnung usw.

Indizes der Facetten-Teile

Alle Teile der Facette, seien sie noch so verschieden ausgebildet, ergeben logischerweise in ihrer Summe den Durchmesser der Facette. Setzt man den Durchmesser der Facette (FD) gleich 100, ergeben sich Möglichkeiten die verschiedenen Teile der Facette einzeln zu berechnen. Dieses kann für die Vergleichbarkeit der einzelnen Arten von großer Bedeutung sein. Damit gilt für alle, soweit vorhanden: $Pi + Ci + Li + Ai = 100$.

Lumen-Index Li (Luminal Index, indice du lumen):

$$Li = \frac{\text{Durchmesser des Lumen (LD)}}{\text{Durchmesser der Facette (FD)}} \times 100$$

Für nicht kreisrunde Lumen gilt $LD = LR_x + LR_y$.

Perilumen-Index Pi (Periluminal index, indice du périlumen):

$$Pi = \frac{\text{Zwei Breiten des Perilumen (PD)}}{\text{Durchmesser der Facette (FD)}} \times 100$$

Für nicht kreisrunde Perilumen gilt $PD = PR_x + PR_y$.

Die Summe von Perilumen-Index + Crenularium-Index + Lumen-Index (und möglicherweise + Areola-Index) beträgt 100.

Areola-Index Ai (Areolar index, indice de aréola):

$$Ai = \frac{\text{Zwei Breiten der Areola (AD)}}{\text{Durchmesser der Facette (FD)}} \times 100$$

Tafel 2

1a, b: *Gastrocrinus leunissenii* sp. n., Sik.-Abdruck eines fast vollständigen, juvenilen Exemplares von beiden Seiten der Steinkern-Hohlform, x 2; CCF KRA 1-620a,b. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

2: *Gastrocrinus leunissenii* sp. n., Steinkern-Abdruck eines isolierten großen Ventralsackes, x 1,9; CCF FAU 1-384. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Faulenpuhl, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

3: *Gastrocrinus leunissenii* sp. n., Steinkern eines isolierten Ventralsack-Fragmentes, x 3,4; CCF KRA 1-1365b. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Für unterschiedliche Areola-Breiten ist der minimalste (AR_x) und maximalste Radius (AR_y) zu wählen.

Crenularium-Index Ci (Crenularial index, indice du crénularium):

$$Ci = \frac{\text{Zwei Breiten des Crenulariums (CD)}}{\text{Durchmesser der Facette (FD)}} \times 100$$

Für unterschiedliche Crenularien-Breiten ist der minimalste (CR_x) und der maximalste Radius (CR_y) zu wählen.

Dank

Für die Überlassung des Themas und organisatorischer Hilfe bedanke ich mich bei Herrn A. Faber vom MnhnL. Durch das Ausleihen fossiler Nachweise und mannigfaltiger fachlicher Hilfe trugen die Herren W. Graf, Nimshuscheidermühle, Dr. A. Sokolov, St. Petersburg, B. Beveridge, Gloucester, M. Poschmann, Waldesch, W. Mathesius, Koblenz, R. Leunissen, Wollersheim und E. & J.-C. Streitz, Itzig wesentlich zur Realisierung dieses Projektes bei. Wie immer half Herr W. Klasen, Körperich bei der Bergung im Gelände. Frau J. Holz bearbeitete die bildtechnischen Darstellungen. Frau M. Franke übersetzte die Texte. Letztendlich las Dr. J. Bohatý, Köln das Manuskript und ergänzte mit wertvollen Hinweisen. Allen diesen Damen und Herren gilt mein herzlichster Dank.



1a



1b



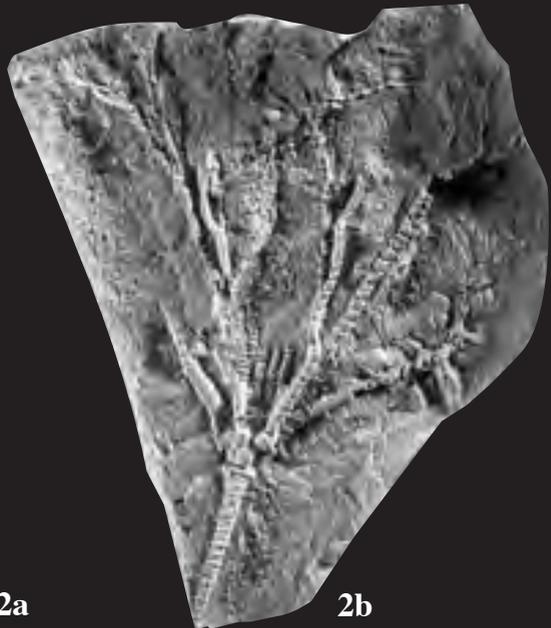
1c



1d



2a



2b

Tafel 3

Paläontologie

Taxonomischer Teil

Stammreihe DEUTEROSTOMIA
oder NOTONEURALIA

Stamm ECHINODERMATA

Unterstamm PELMATOZOA

Klasse CRINOIDEA Miller 1821

Unterklasse CLADIDA Moore & Laudon 1943

Ordnung DENDROCRINIDA Bather 1899

Überfamilie DENDROCRINACEA Bather 1900

Familie BOTRYOCRINIDAE Bather 1899

Botryocrinus Angelin 1878

Typus-Art: *Botryocrinus ramosissimus* Angelin 1878

Diagnose: siehe Schmidt (1941: 113), Moore & Lane in Moore & Teichert (1978: T 613-614),

Verbreitung: Mittel-Silur bis Mittel-Devon; Nord-Amerika, Europa.

Botryocrinus montisguyonensis Delpy 1942
Abb. 2, Taf. 5 Fig. 1-3

1942 *Botryocrinus montis-guyonensis* n. sp.
- Delpy, Description d'un nouveau
Crinoïde: Bull. Soc. géol. France, 5, 7:
15-19. Paris.

1970 *Botryocrinus montis-guyonensis* Delpy
- Le Menn, Les Crinoïdes du Siegenien
supérieur: 38, pl. 5,6

1976a *Botryocrinus montis-guyonensis* Delpy -
Le Menn et al., Incursion hercynienne,
p. 50, pl. 9

1976b *Botryocrinus montis-guyonensis* Delpy -
Le Menn & Racheboeuf, Brachiopodes
Chonetacea et Crinoïdes: 310, pl. 29.

1981 *Botryocrinus montis-guyonensis* Delpy
- Le Menn in Morzadec, Paris &
Racheboeuf (ed.), La tranchée de la
Lezais: 263-264.

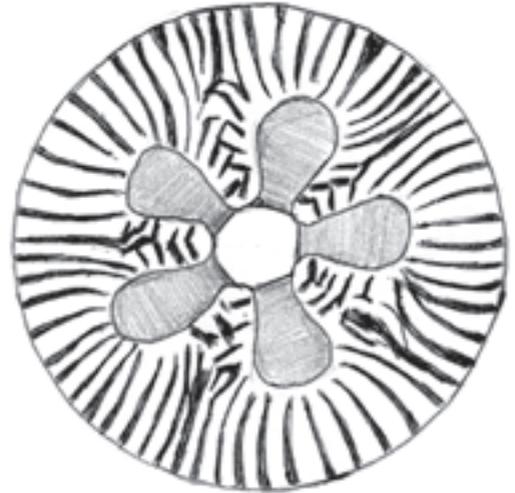


Abb. 2: *Botryocrinus montisguyonensis*, Skizze einer Artikulationsfläche (nach CCF LEL 1-87).

- 1985 *Botryocrinus montisguyonensis* Delpy - Le Menn, Les Crinoïdes, p. 86-87, pl. 17,18.
- 1987 *Botryocrinus montisguyonensis* (Delpy) - Le Menn, Growth patterns and evolutionary trends, p. 822-823, pl. 3 fig. 16-18, 20.
- 1988 *Botryocrinus montisguyonensis* Delpy - Webster, Bibliography and index, 1981-1985, S. 45.
- 2003 *Botryocrinus montisguyonensis* Delpy - Webster, Bibliography and index, 1758-1999, S. 2745, 4142.

Locus typicus: Coupe de Montguyon, Cheméréle-Roi, Mayenne, Armorikanisches Massiv, Frankreich.

Stratum typicum: Formation de Montguyon (niv. 7), Unter-Emsium.

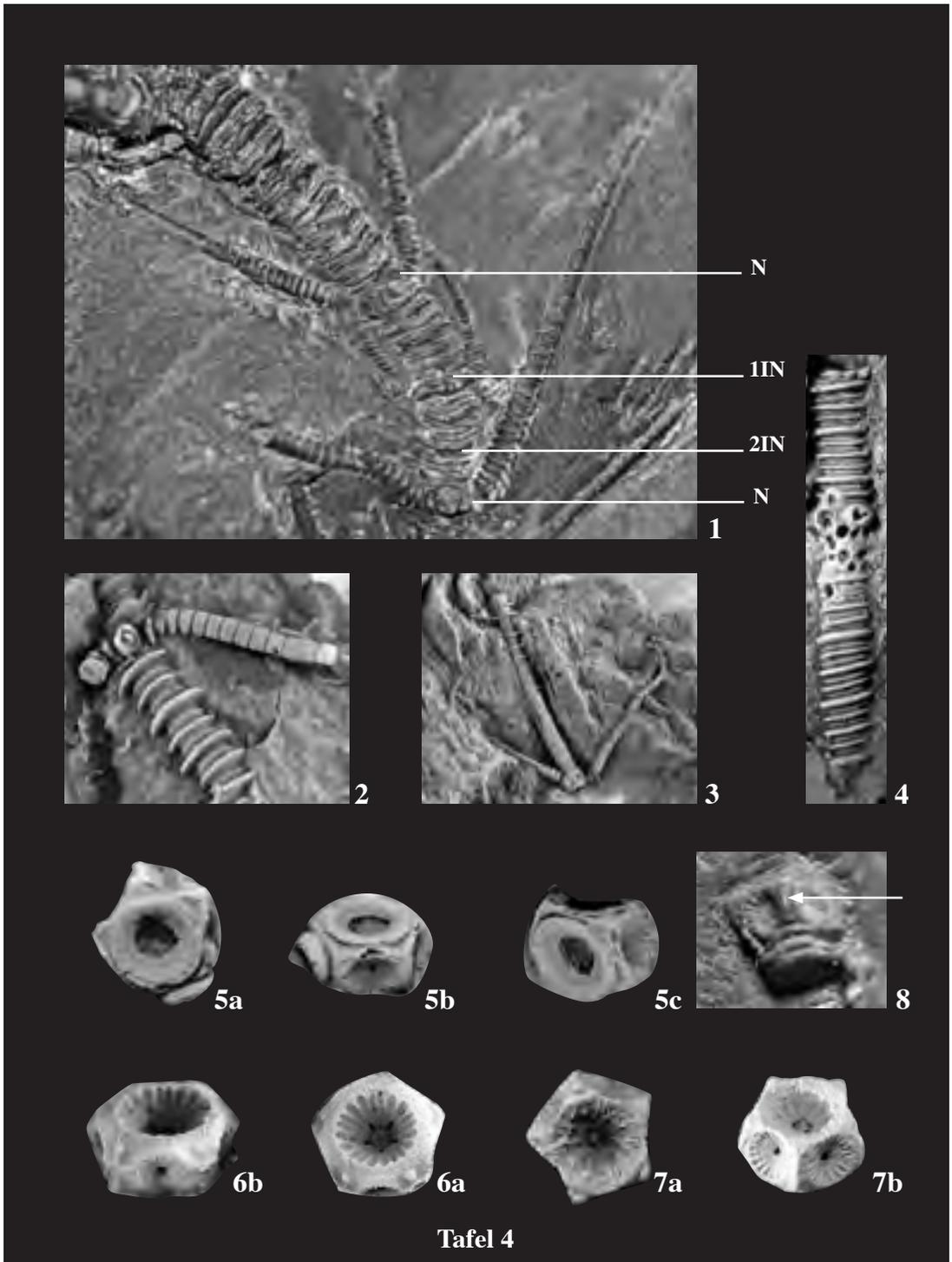
Diagnose: siehe Le Menn (1972: 38).

Geographische, lithofazielle und zeitliche Verbreitung: Frankreich, Armorikanisches Massiv, Synklinorium de Châteaulin: Formation

Tafel 3

1a-d: *Gastrocrinus leunissenii* sp. n., Steinkern eines isolierten Ventralsack-Fragmentes, x 2,1; CCF FAU 1-429. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Faulenpuhl, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a, Sik.-Abdruck der Hohlform, b,c, Steinkern-Hohlformen, d, Steinkern.

2a, b: *Gastrocrinus* sp., Steinkern eines juvenilen Exemplares; CWG Kr 028.123. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a, Steinkern-Hohlform, x 3, b, Sik.-Abdruck, x 3,4.



du Faou und Formation de Reun ar C'Frank. Ille-et-Vilaine: Formation de Bois-Roux (Membre de l'Aubriais) und Formation de la Foulerie. Bassin de Laval: Formation de Montguyon. Normandie: Formation de Pont-aux-Bouchers; Belgien, Ardennen: grauwacke de Pesche; Spanien, Leon: La Vid (mittlerer Teil), Aragon: Formation de Santa Cruz (d3z) und Formation de Mariposas (d4a); Portugal: Region de Dornes (n.-ö. Lissabon): alles Ober-Pragium bis Ober-Emsium (Le Menn 1985: 87); Luxemburg, Oesling: Wiltz-Schichten; Deutschland, Rheinisches Schiefergebirge: Wiltz-Schichten; beides Ober-Emsium (siehe hier).

Material: 3 Stiel-Fragment aus Waxweiler, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland und 6 Stielglieder aus Wiltz und Lellingen, Mulde von Wiltz, Oesling, Luxemburg.

Bemerkung: Aufgrund der deutlichen Zeichnung der Facette und der Morphologie des Stiel-Fragmentes lassen sich die Nachweise eindeutig *Botryocrinus montguyonensis* zuordnen.

Aus dem Rheinischen Schiefergebirge sind keine *Botryocrinus*-Arten aus dem Ober-Emsium bislang beschrieben worden. Damit ist *B. montguyonensis* die erste Spezies aus dem Ober-Emsium der Rheinischen Provinz.

In den Sammlungen existieren mehrere Nachweise von Kronen-Fragmenten aus den Wiltz-Schichten, die dieser Gattung angehören könnten, aber wegen ihrer Unvollständigkeit hier nicht beschrieben werden.

Tafel 4

1: *Gastrocrinus leunissenii* sp. n., Steinkern des Holotypus, Ausschnitt des Stielansatzes und Cirren, x 1,5; CCF FAU 1-529. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Faulenpuhl, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. Zum Verdeutlichen der alternierenden Cirren-Länge. N= Nodalialia, 1IN= Primi-Internodalialia, 2IN=Secundi-Internodalialia.

2: *Gastrocrinus leunissenii* sp. n., Sik.-Abdruck eines juvenilen Stiel-Fragmentes, x 2,5; CCF WAX 3-194. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

3: *Gastrocrinus leunissenii* sp. n., Sik.-Abdruck eines sehr juvenilen Stiel-Fragmentes, x 2,6; CCF KRA 1-469. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

4: *Gastrocrinus* sp., Sik.-Abdruck eines Stiel-Fragmentes mit deutlichen Fraßspuren ? im Bereich der Nodalialia, x 2,2; CCF FAU 1-396. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Faulenpuhl, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

5a, b, c: *Gastrocrinus* sp., Sik.-Abdruck eines Nodalialia, x 4,2; CCF MAN 1-27. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Manderscheid bei Neuerburg, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Ansicht der Artikulations-facette, b.,c. Lateral-Ansicht.

6: *Gastrocrinus?* sp., Sik.-Abdruck eines Nodalialia, x 4,5; CCF WAX 3-218. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Ansicht der Artikulations-facette, b. Lateral-Ansicht.

7a, b: *Gastrocrinus?* sp., Sik.-Abdruck eines Nodalialia, x 4,5; CCF MAN 1-31. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Manderscheid bei Neuerburg, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Ansicht der Artikulations-facette, b. Lateral-Ansicht.

8: *Gastrocrinus leunissenii* sp. n., Sik.-Abdruck eines Nodalialia, zur Verdeutlichung der Tuberositas zwischen den Cirren-Ansätzen auf der Latera (Pfeil), x 5; CCF FAU 1-529. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Faulenpuhl, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Gastrocrinus Jaekel 1895

Typus-Art: *Poteriocrinus patulus* (Müller 1859)

Diagnose: nach Schmidt (1938: 83), geändert: Eine Gattung der Botryocrinidae mit folgenden Charakteristika: Kelch weit, Basis dizyklisch, Platten meist mit Axialfalten, 3 Analia; Ventralsack sehr groß und steif, bestehend aus stark skulpturierten, auf den Nähten Porenschlitze besitzende Tubusplättchen mit endständiger Afteröffnung; Arme kräftig, sich rein dichotom gabelnd, relativ spät sich in zwei Hauptzweige aufspaltend bis hin zu zahlreich verästelten Nebenzweigen; Stiel rund, mit Internodalialia und Nodalialia verschiedener Ordnung, Nodalialia erster Ordnung mit kräftigen Cirren. Siehe auch Moore & Lane in Moore & Teichert (1978: T615).

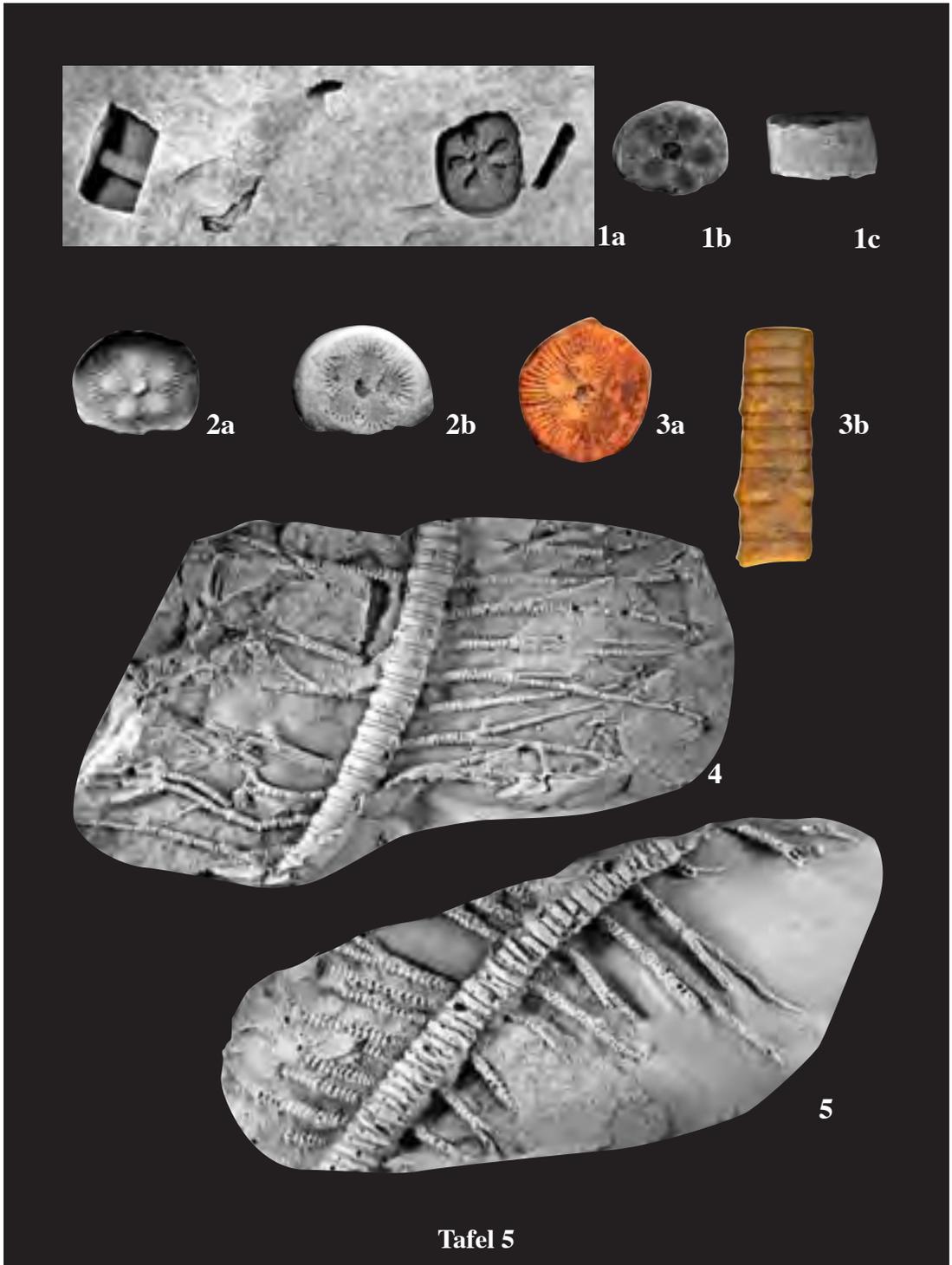
Verbreitung: Unter-Devon; West- und Mittel-Europa.

Bemerkung: *Gastrocrinus*-Arten sind sich relativ ähnlich und unterscheiden sich hauptsächlich durch den unterschiedlichen Bau des Ventralsackes. Für eingehendere Untersuchungen bietet sich die Relation der Kelch-Größe zu der Größe und Form der Tubusplättchen an.

Gastrocrinus leunissenii sp. n.

Abb. 3a-d, Taf. 1-4

1914 *Gastrocrinus patulus* Schmidt: *Gastrocrinus* Jaekel, S. 217, Taf. , Fig. 6-7; Taf. 4a, Fig. 18-19.



- v 1941 *Gastrocrinus* sp. indet. - Schmidt, Crinoiden, II. Teil: 133-134; Taf. 23 Fig. 3a-e.
 1973 *Gastrocrinus* sp. indet. Schmidt - Webster, Bibliography and index, 1942-1968, S. 133.
 2003 *Gastrocrinus* sp. indet. Schmidt - Webster, Bibliography and index, 1758-1999, S. 3204.

Name: nach Robert Leunissen, der einen wesentlichen Beitrag zur Erforschung der fossilen Fauna der Eifel beigetragen hat und den Holotypus präparierte.

Holotypus: vollständiges Exemplar in Steinkernerhaltung aus Faulenpuhl; FAU 1-529; siehe Taf. 1, Taf. 4 Fig. 1.

Locus typicus: zeitweiliger Steinbruch in Faulenpuhl, Abzweig Manderscheid, TK 25, Bl. 5903 Neuerburg.

Stratum typicum: Wiltz-Schichten, Ober-Emsium, Unter-Devon.

Diagnose: Eine große Art der Gattung *Gastrocrinus* mit folgenden diagnostisch relevanten Charakteristika: Kelch klein, mit ausgeprägter Axialfaltung; Ventralsack sehr groß, mit mindestens vier Vertikalreihen markant ineinander verzahnter Tubusplättchen; Arme sich dichotom zahlreich gabelnd bis sie sich schließlich verästeln, Primiaxillaria nach 8-9, Secundi-axillaria nach 5-7, Tertiaxillaria nach 5-8 Brachialia unterschiedlich angeordnet, proximale Brachialia mit jeweils einer sichtbaren Tuberositas. Stiel heteromorph, Querschnitt der Proxistele rund mit kräftigen Cirren an den Nodalien und kleinen Cirren an den Primi-Internodalien.

Geographische Verbreitung: Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Material: 2 vollständige Exemplare, 6 unvollständige Exemplare, 2 Kelche mit Ventralsack, 12 Ventralsack-Fragmente, 1 Arm-Fragment, 2 Stiel-Fragmente aus Falkenauel, Faulenpuhl, Krautscheid; Waxweiler und Manderscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Maße: Holotypus: Kelch (stark gestaucht) Breite 15mm, Höhe 7mm; Kronen-Höhe 130mm, sichtbare Kronen-Breite 125mm; sichtbare Stiel-Länge 270mm, Stiel-Durchmesser proximale Nodalien 7mm.

Kleinstes Exemplar Kelch-Breite: 1mm

Beschreibung: Krone groß, mittelbreit und konisch; aboraler Kelch konisch, klein, Kelchplatten leicht gewölbt, mit ausgeprägter Axialfaltung;

Ventralsack steil aufrecht stehend, sehr groß, in 4-5 Vertikalreihen markant ineinander verzahnter Tubusplättchen (siehe Abb. 3a-c);

Arme gabeln sich dichotom 7mal und mehr, und verästeln sich in unzähligen Endgliedern; die einzelnen zylinderförmig-runden Brachialien besitzen tuberositäre Ausbuchtungen in den proximalen Armteilen (siehe Abb. 3d); die Zahl der Brachialien ist relativ moderat: Primibrachialien 8-9, Secundibrachialien 5-7, Tertibrachialien 5-8 usw;

Stiel heteromorph: Stielglieder rund, Nodalien und Internodalien in regelmäßiger Reihenfolge: N3232323232313... Zyklen ab dem Secundi-Internodalien gleichmäßig, Nodalien mit kräftigen, wirtelartig angeordneten Cirren, Primi-Internodalien mit kleinen, sehr viel schwächer ausgebildeten Cirren, Cirren aus gleichförmigen, langsam sich verjüngenden Gliedern. Die größten zählten 38 Glieder bei einer Länge von 40mm. Die Cirren sind in der Regel schräg nach oben gestellt und an den

Tafel 5

1a, b, c: *Botryocrinus montisguyonensis*, Steinkern-Hohlform zweier Stielglieder; CCF LEL 1-87. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Lellingen, Woschent, Oesling, Luxemburg. a. Stielglied-Hohlformen, x 2,6, b. Sik.-Abdruck, Ansicht der Artikulationsfläche, x 2,9, c. Sik.-Abdruck, Lateral-Ansicht, x 2,9.

2a, b: *Botryocrinus montisguyonensis*, Steinkern-Hohlform eines Stielgliedes; CCF WILL 2-106. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Wiltz, zone industrielle, Oesling, Luxemburg. a. Artikulationsfläche der Stielglied-Hohlform, x 4,7, b. Sik.-Abdruck, ibidem, x 4,7.

3a, b: *Botryocrinus montisguyonensis*, Steinkern eines Stiel-Fragmentes; CCF KRA 1-440. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Aufsicht auf die äußere Artikulationsfläche, x 3,8, b. Seitenansicht des Stiel-Fragmentes, x 1,3.

4: *Dicirrocrinus ? ramulosus*, Sik.-Abdruck eines Stiel-Restes mit Cirren und deutlich sichtbaren Ramuli, x 1,9; CWG Kr. 28. 10. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

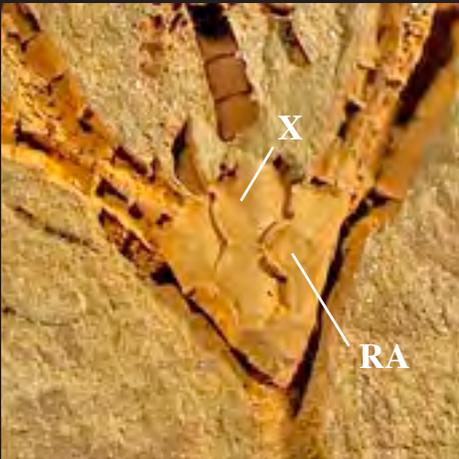
5: *Dicirrocrinus ? ramulosus*, Sik.-Abdruck eines Stiel-Restes mit Cirren, x 2,3; CCF FAL 1-60. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Falkenauel, Wanderweg gegenüber der ehem. Holzbrücke, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.



1a



1b



1d



1c

Tafel 6

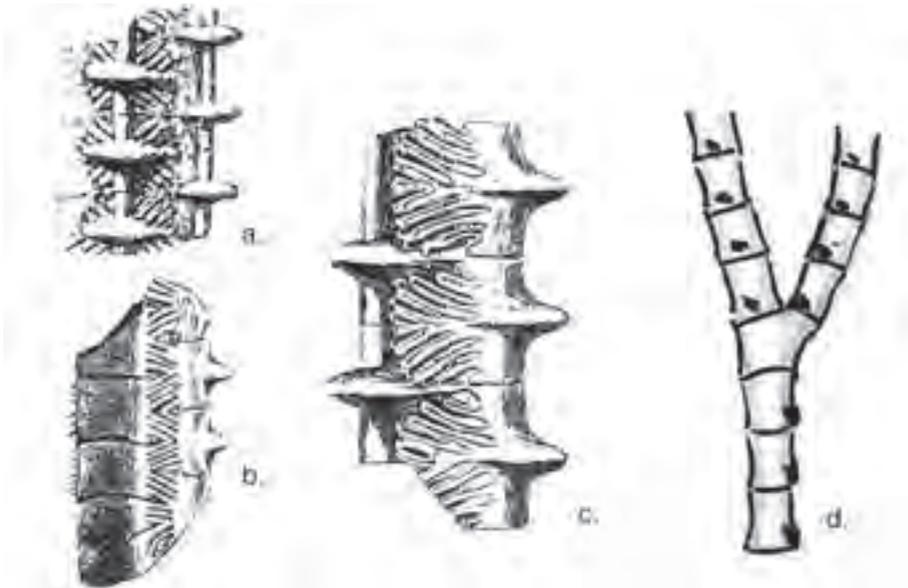


Abb. 3: a,b,c,d, Skizzen von *Gastrocrinus leunisseni* sp. n., a. Teil der Außenseite des Ventralsackes (aus Schmidt 1941: Taf. 23 Fig. 3c; MB E 5808) x 5, b. Innenseite des Ventralsackes mit den schlitzartigen Porenöffnungen auf den Seitennähten (ibidem: 3d) x 5, c. Außenseite einiger Tubusplättchen (ibidem: 3e) x 10, d. Sekundibrachiale zum Verdeutlichen der typischen Tuberositae auf den Brachialia (nach dem Holotypus CCF FAU 1-529).

einzelnen Nodalien pro Wirtel gleich lang. Gelenkflächen der Cirren-Ansätze mit Lumen, Areola und wenigen radial verlaufenden Crenellae, in der Lateral-Ansicht liegen zwischen den Cirren-Ansätzen auf der Oberfläche der Nodalien unterschiedliche anatomische Verzierungen: bei kleinen Nodalien nur ein Buckel, bei größeren ein sichelförmiges Tuberculum, bei zu dicht stehenden, man hat den Anschein, zu kräftig gewordenen Cirren eher eine Verdrückung in Form einer Plica; Gelenkflächen der Stielglieder konnten nicht untersucht werden.

Bemerkungen: Der von Schmidt (1941: S. 141, Taf. 23, Fig. 3a-e) beschriebene Proboscis hat wesentlichen Aufschluss über die Morphologie des Ventralsackes der Gattung *Gastrocrinus* geliefert. Aufgrund der guten Zeichnung von Schmidt

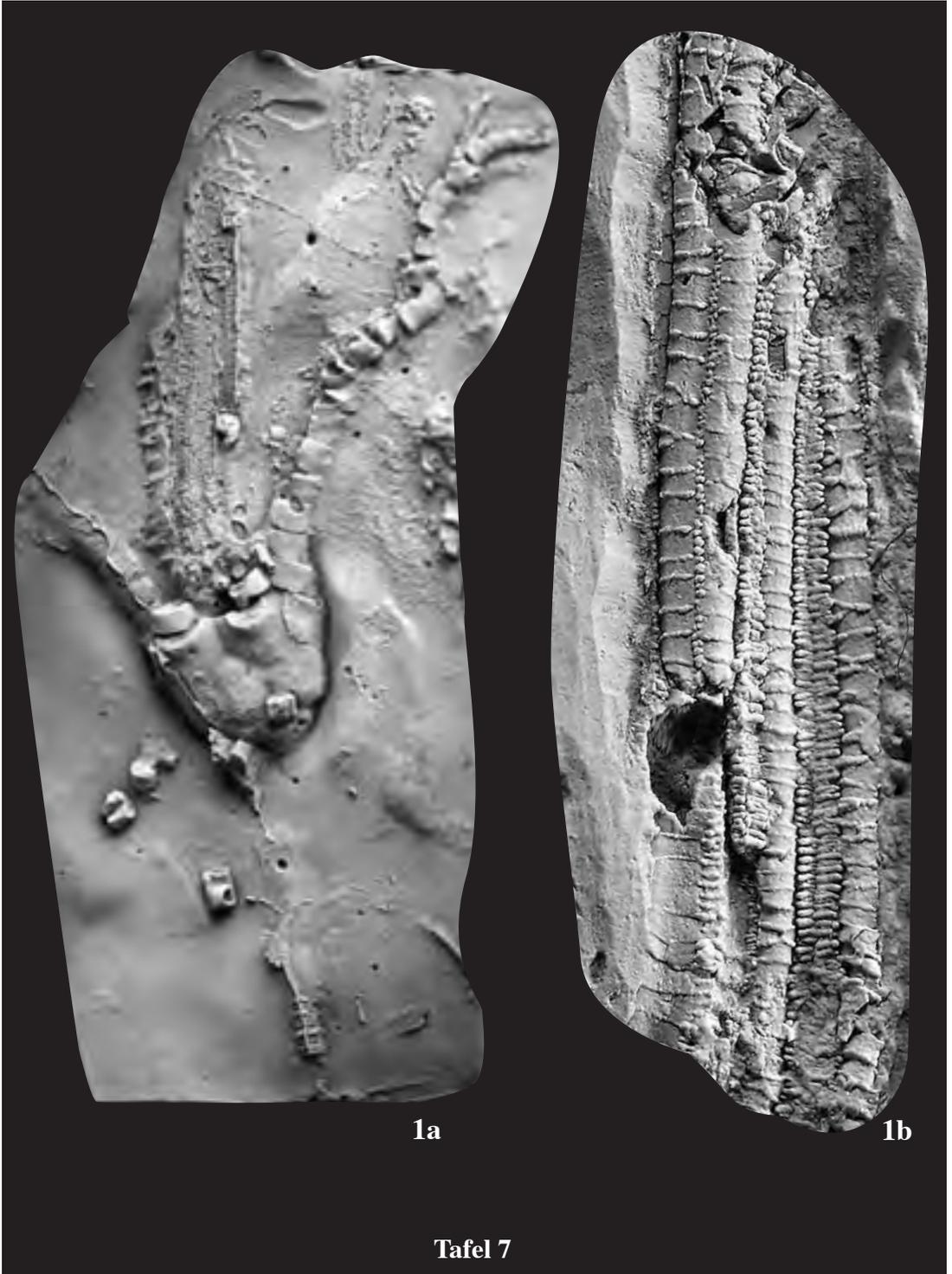
(1941, Taf. 23c-e) ließ sich in unserem doch recht reichlich vorhandenem Material die Art schnell identifizieren.

Interessant ist ein sehr kleiner Nachweis eines Stiel-Abschnittes (Taf. 4 Fig. 3). Ein Teil der Noditaxis ist so unvollkommen ausgebildet, dass man annehmen könnte ein Wachstumsstadium zu erkennen.

Zu diskutieren wären die Nodalien mit ihren verschiedenen anatomischen Unregelmäßigkeiten auf der Latera zwischen den Cirren-Ansätzen. Rein visuell kommt es zu einer großen Übereinstimmung mit einigen Abbildungen von *Nocticrinus chrankensis* Le Menn (1985: Taf. 39 Fig. 27, 28). Mir ist aufgefallen, dass bei *Gastrocrinus leunisseni* n.sp. die Zahl der Crenellae auf den Artikulationsflächen der Cirren relativ gering ist.

Tafel 6

1a, b, c, d: *Follicrinus parvestellatus*, Sik.-Abdruck eines Steinkerns eines vollständigen Exemplares; CCF WAX 2- 92a,b. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Steilhang an der Straßenkreuzung Waxweiler-Lambertsberg-Mauel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Steinkern-Ansicht, x 1,7, b. Sik.-Abdruck der anterioren Ansicht, x 1,8, c. Sik.-Abdruck der posterioren Ansicht, x 1,4, d. vergrößerter Bildausschnitt des Kelches, posteriore Ansicht, RA = Radianale und X = Analplatte, x 5.



Familie MASTIGOCRINIDAE Jaekel 1918

Dictenocrinus Jaekel 1918**Typus-Art:** *Botryocrinus decadactylus* Bather 1891

Diagnose: Eine Gattung der Mastigocrinidae mit hohem, konischen Kelch, Kelchplatten glatt oder oder mit unauffälligen, longitudinal angeordneten Falten auf den Basalia, 2 Analia im Kelch; Ventrasack schmal und lang, aus mehreren in Vertikalreihen angeordneten Tubusplättchen, die am distalen Ende bestachelt sein können; Arme, die sich über der 3. oder 4. Primibrachialia in zwei symmetrische Hauptzweige gabeln und deren Sekundibrachialia abwechselnd auf beiden Seiten des Armes mehr oder weniger lange, ungegabelte Pinnulae tragen; Stiel fünfkantig oder gerundet. Siehe auch Schmidt (1941: 144); Moore & Lane in Moore & Teichert (1978: T 623).

Verbreitung: Ober-Silur bis Unter-Devon; West-Europa, Australien.

Dictenocrinus ? sp.

Taf. 8

Material: 1 kleine Krone mit Arm-Fragmenten aus Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Bemerkungen: Der Nachweis CWG Kra 101.45 ist zu unvollständig um eine nähere Determination zuzulassen.

Ordnung CYATHOCRINIDA Bather 1899

Familie THALAMOCRINIDAE Miller & Gurley 1895

Follicrinus Schmidt 1941**Typus-Art:** *Taxocrinus grebei* Follmann 1886

Diagnose: nach Schmidt (1938: 74) ergänzt: Eine Gattung der Mastigocrinidae mit folgenden diagnostisch relevanten Charakteristika: Kelch mit zwei Analplatten im Kelch, ein Radianale und ein Brachianale; Ventrasack groß, ballonförmig mit unregelmäßig angeordneten, mit oder ohne sternförmig angeordneten Axialfalten versehenen Tubusplättchen; Arme mehrfach rein dichotom

Tafel 7

1a, b: *Eifelocrinus* ? sp., einer Steinkern-Hohlform eines Kronen-Fragmentes; CCF KRA 1-443. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Sik.-Abdruck des Kronen-Fragmentes, x 1,8, b. Bildausschnitt des Ventrasackes des Steinkerns, x 6,5.

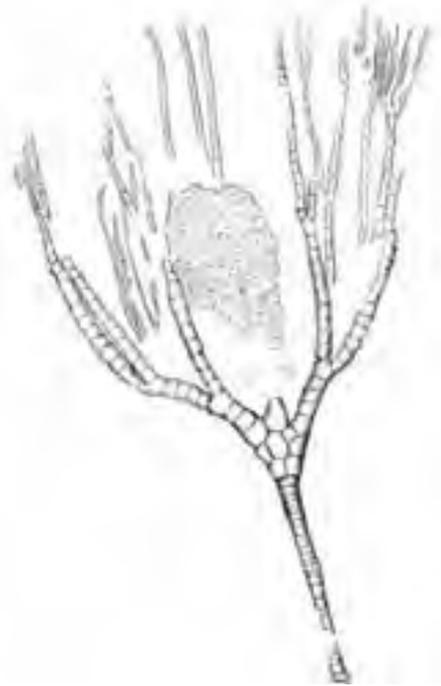


Abb. 4: Rekonstruktions-Skizze *Follicrinus parvestellatus* (nach CCF WAX 2-92).

gegabelt, Stiel rund. (siehe auch Moope & Lane in Moore & Teichert 1978: T623).

Verbreitung: Unter-Devon; Europa (Rheinisches Schiefergebirge).

Follicrinus parvestellatus Schmidt 1941

Abb. 4, Taf. 6 Fig. 1a-d

v 1941 *Follicrinus parvestellatus* n. sp. Schmidt - Die Crinoideen des Rheinischen Devons: 112, Taf. 19 Fig. 1.

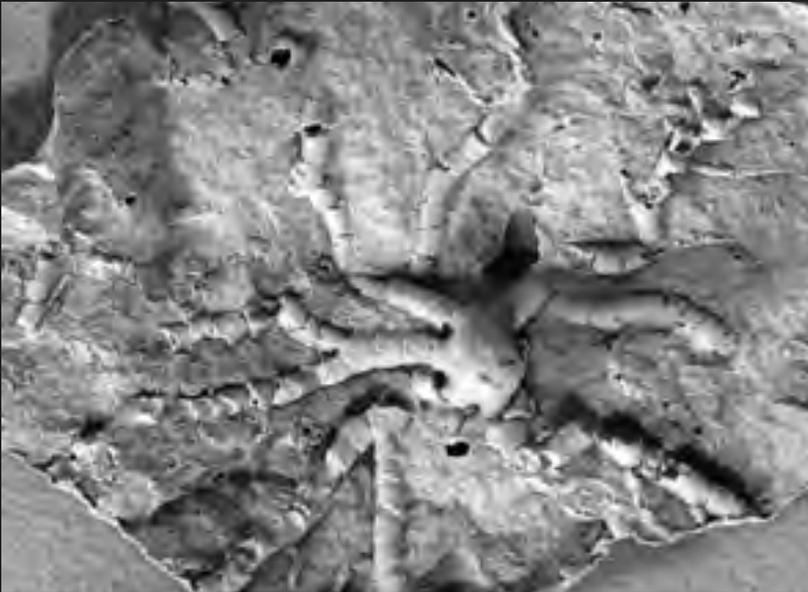
1973 *Follicrinus parvestellatus* Schmidt - Webster, Bibliography and index, 1942-1968, S. 131.

2003 *Follicrinus parvestellatus* Schmidt - Webster, Bibliography and index, 1758-1999, S. 3192.

Holotypus: das unvollständige bei Schmidt (1941: Taf. 19 Fig. 1) abgebildete Exemplar, MB E/3 133 (Slg. Hefter).



1a



1b

Tafel 8

Locus typicus: Siechhaustal bei Koblenz, TK 25 Blatt 5611 Koblenz, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Stratum typicum: Hohenrhein -Schichten, Ober-Emsium, Unter-Devon.

Diagnose: siehe Schmidt (1941: 112).

Zeitliche und geographische Verbreitung: Deutschland: Mittelrhein-Gebiet, Siechhaustal bei Koblenz, Winnigen an der Mosel (siehe Schmidt 1941: 112); Daleider- und Prümer Mulde (siehe hier): alles Ober-Emsium, Unter-Devon.

Material: 2 Steinkerne relativ vollständiger Crinoiden-Fragmente, 2 Arm-Reste aus Waxweiler und Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Bemerkungen: Ein isolierter Ventralsack aus den Wiltz-Schichten der Prümer Mulde (Ziegeleigrube Niederprüm) befindet sich in der Sammlung W.Graf.

Eifelocrinus Wanner 1916

Typus-Art: *Ptilocrinus dohmi* (Wanner 1916)

Diagnose: nach Schmidt (1941: 168-169) unverändert und ergänzt: Eine Gattung der Thalamocrinidae mit 2 Analia (Brachianale und Radianale) innerhalb der Kelchwandung, Ventralsack lang, schlank, aus 8-10 Vertikalreihen von niedrigen, seitlich durch sehr schmale Axialfalten verbundenen Tubusplättchen zusammengesetzt. Die fünf langen, ungegabelten, kräftigen Arme tragen an jedem zweiten Primibrachialia einen mehr oder weniger langen, mit aufwärts gerichteten, fiederartigen Nebenzweigen ausgerüsteten Seitenzweig. Der Stiel ist im proximalen Teil fünfkantig oder in ganzer Länge rund und aus abwechselnd höheren und niedrigeren Gliedern zusammengesetzt. Siehe auch Moore & Lane in Moore & Teichert (1978: T623).

Verbreitung: Unter-Devon; Europa.

Eifelocrinus ? sp.

Taf. 7

Material: 1 fragliches Crinoiden-Fragment aus Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Tafel 8:

1a, b: *Dictenocrinus* ? sp., Steinkern eines Kronen-Fragmentes; CWG Kr 101.45. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a, Steinkern-Hohlform, x 4,5, b, Sik.-Abdruck, x 4,9.

Bemerkungen: Das auf Taf. 7 Fig. 1a,b abgebildete Exemplar stellen wir unter Vorbehalt wegen des großen Kelches und der Anordnung der Tubusplättchen des Ventralsackes zu *Eifelocrinus*.

Überfamilie RHENOCRINACEA Jaekel 1918

Familie GLOSSOCRINIDAE Goldring 1923

Propoteriocrinus Schmidt 1941

Typus-Art: *Propoteriocrinus follmanni* Schmidt 1941

Diagnose und Diskussion: Systematik noch unbefriedigend, nach Schmidt (1934: 109, 1941: 155): drei Analia im Kelch, Radianale, Analplatte x und rechtes Tubusplättchen über der Analplatte x; Arme mehr als einmal dichotom gegabelt, dicht pinnuliert; Stiel im proximalen Teil fünfkantig. Siehe auch Moore & Strimple in Moore & Teichert (1978: T633).

Verbreitung: Unter- bis Mittel-Devon, Europa (Ardennen, Rheinisches Schiefergebirge).

Propoteriocrinus follmanni brevior Schmidt 1941

Taf. 9 Fig. 1a-c

1925 *Botryocrinus haarmanni* Follmann; Koblenzschichten Mittelrhein, S. 63.

1941 *Propoteriocrinus follmanni* var. *brevior* - Schmidt, Die Crinoideen des Rheinischen Devons, S 157, Taf. 9 Fig. 4,5.

1973 *Follicrinus parvestellatus* Schmidt - Webster, Bibliography and index, S. 225.

2003 *Follicrinus parvestellatus* Schmidt - Webster, Bibliography and index, S. 3808.

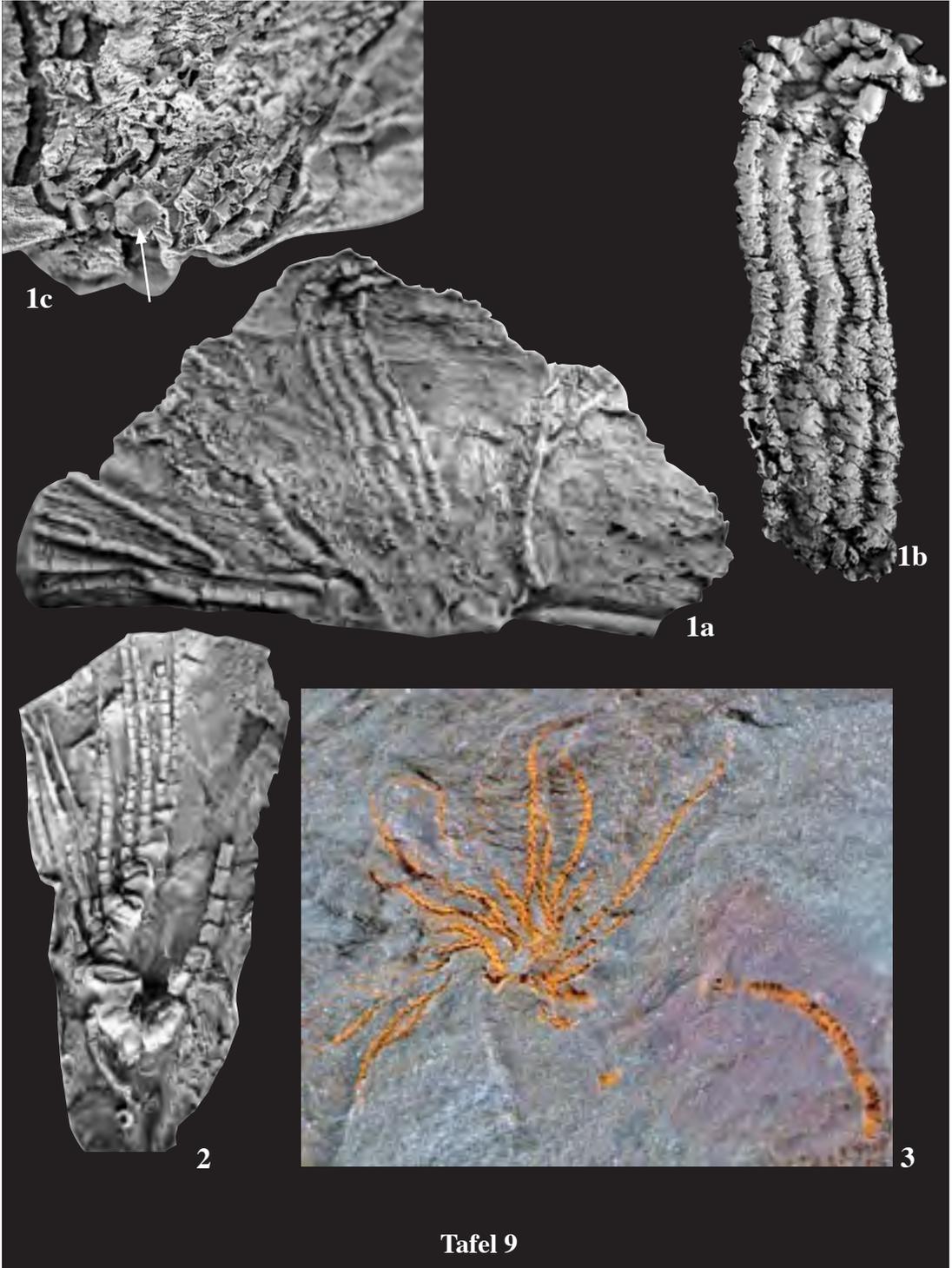
Holotypus: der bei Schmidt 1941: Taf. 9 Fig. 4 abgebildete Gelatine-Abguss eines Crinoiden-Fragmentes; SMF XXIII 101a.

Locus typicus: Miellen/Lahn (ohne nähere Angabe), TK 5611 Koblenz, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Stratum typicum: Hohenrhein-Schichten, Ober-Emsium, Unter-Devon.

Diagnose: siehe Schmidt (1941: 157).

Geographische und zeitliche Verbreitung: Deutschland, Mittelrhein-Gebiet, Daleider Mulden-Gruppe: Ober-Emsium, Unter-Devon.



Material: 2 Kelch-Fragmente mit Stiel-Ansatz aus Daleiden, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Bemerkungen: Die Diagnose von Schmidt ist, soweit auf unseren Fragmenten sichtbar, zutreffend. Der Stiel ist im Querschnitt abgerundet fünfkantig.

Vergleiche: siehe *P. hosingeni* sp. n..

Propoteriocrinus hosingeni sp. n.

Taf. 10 Fig. 1, 2, Taf. 11 Fig. 1a, b

Name: nach dem Fundort des erstgefundenen Exemplares in Hosingen/ Luxemburg.

Holotypus: Steinkern-Hohlabbdruck des in Taf. Fig. abgebildeten relativ kompletten Crinoiden-Fragmentes; CCF WAX 3- 186a,b.

Paratypen: (stratotypisch) Crinoiden-Fragment CWG Kr. 115.01 aus Krautscheid, Crinoiden-Fragment MNHNL ES 310 aus Hosingen.

Locus typicus: Straßenanschnitt Waxweiler-Krautscheid, Waldweg zum Berscheider Hof, ca 1km nach Ortsausgang Waxweiler, TK 25 Bl. 5904 Waxweiler, Deutschland (Eifel).

Stratum typicum: Wiltz-Schichten, Ober-Emsium, Unter-Devon.

Diagnose: Eine kleine Art der Gattung *Propoteriocrinus* mit folgenden diagnostisch relevanten Charakteristika:

Kelch schmal und konisch, Kelchplatten unverziert; Ventralsack lang, Tubusplättchen in vier doppelten Vertikalreihen angeordnet und mit vier, nach oben gerichteten Stacheln bewehrt; Arme mindestens dreimal dichotom gegabelt, mit Pinnulae an jedem zweiten Brachialia; Stiel proximal fünfkantig aus alternierend breiteren Nodalialia und schmaleren Internodalialia.

Tafel 9

1a-c: *Propoteriocrinus follmanni brevior*, Kronen-Fragment mit proximalem Stielansatz, x . CCF DAL 1-192a,b. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Daleiden, Schiefergruben, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Sik.-Abdruck der Gesamtansicht, x 1,7, b. Sik.-Abdruck des Ventralsackes, x 3,2, c. Steinkern, Ausschnitt aus dem Bereich des Kelches zum Verdeutlichen einer sichtbaren, stark gewölbten Kelchplatte (Pfeil), x 2,7.

2: "Inadunata", fam. et gen. et species indet, Sik. Abdruck eines Armes mit Pinnulae, x 1; CCF KRA 1-448. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

3: "Inadunata", fam. et gen. et species indet, Steinkern eines Kronen-Fragmentes, x 4; CWG Kr 115.02. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Geographische, lithofazielle und zeitliche Verbreitung: Luxemburg, Mulde von Wiltz und Deutschland, Daleider Mulden-Gruppe, Wiltz-Schichten: Ober-Emsium, Unter-Devon.

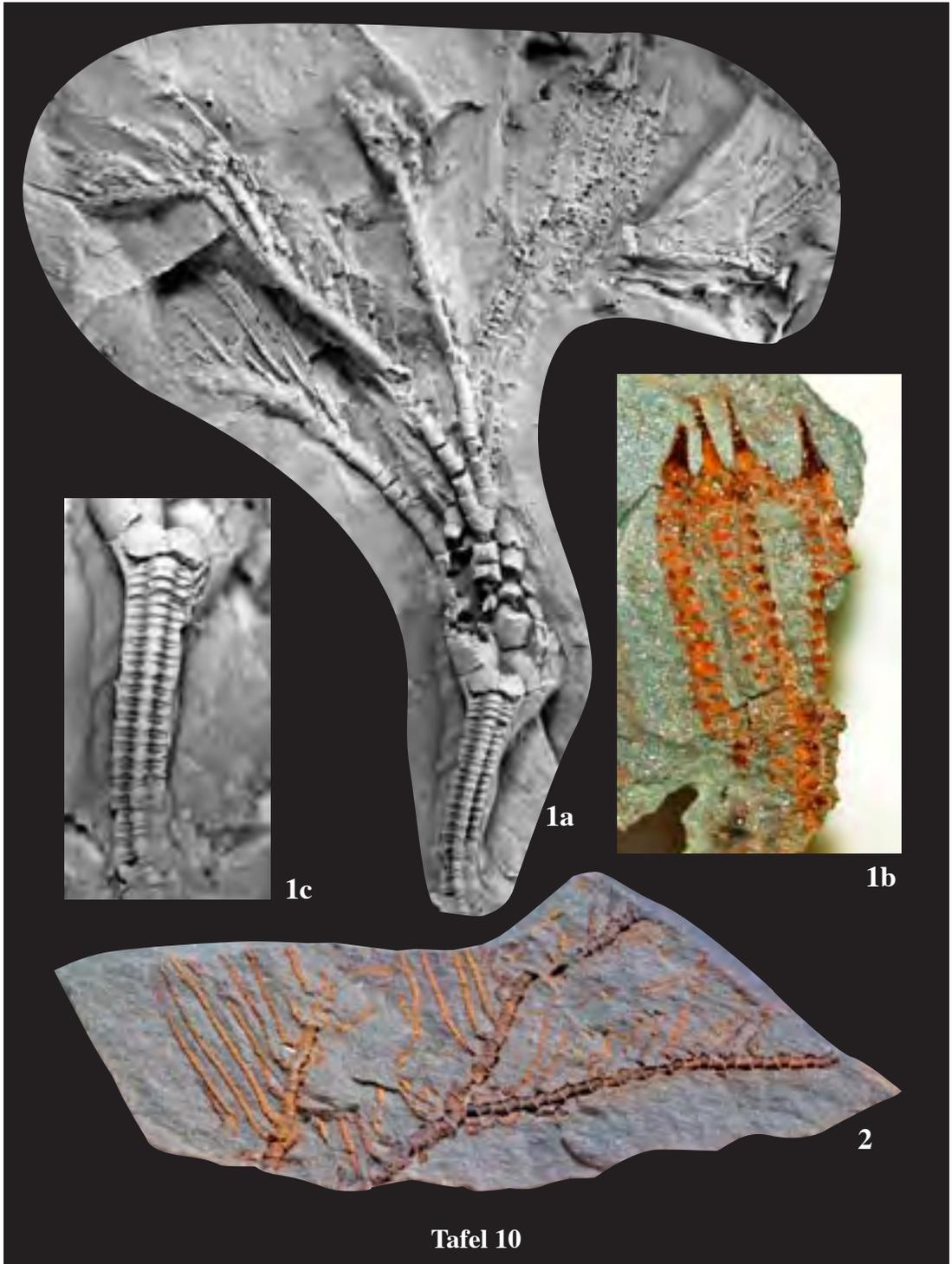
Material: 4 relativ komplette Crinoiden-Fragmente und 1 Arm mit Seitenzweigen in Hohlformhaltung aus Hosingen, Mulde von Wiltz, Oesling, Luxemburg und aus Daleiden, Krautscheid und Waxweiler, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Beschreibung: Krone klein, mittelbreit und konisch; Kelch stumpf-kegelig, mit glatten, leicht gewölbten Platten, Plattenränder nicht tief eingesenkt, mit einer Radianale, einer Analplatte x und einem rechten Tubusplättchen über der Analplatte x; Ventralsack groß und lang, aus etwa 8 Vertikalreihen von Tubusplättchen zusammengesetzt und mit 4 aufrecht stehenden, dolchartigen Stacheln bewehrt; Arme: 3 Primibrachialia, 5 Sekundibrachialia, viele Tertibrachialia, alternierend an jedem Sekundibrachialia und Tertibrachialia eine lange ungeteilte Pinnula; Stiel fünfkantig, Nodalialia abwechselnd mit kürzeren aber nicht schmaleren Internodalialia in monotoner Abfolge stehend.

Vergleiche: Alle bisher beschriebenen unterdevonischen *Propoteriocrinus*-Arten aus dem rheinischen Raum besitzen soweit bekannt, einen Kelch mit andersartig eingewölbten Kelchplatten und das Ende des Ventralsackes zeigt einen bedornten, mützenartigen Abschluss, wogegen *P. hosingeni* sp. n. viel länger aufgerichtete Stachel trägt.

Der von der Form der Kelchplatten sehr ähnliche *P. ? nothus* Schmidt 1941 aus dem Ems-Quarzit des Mittelrhein-Gebietes besitzt kein zusätzliches rt im Analradius, außerdem ist das Ende des Ventralsackes noch nicht bekannt.

Im Gegensatz zu *Propoteriocrinus follmanni brevior* sind bei der neuen Art neben den glatten Kelchplatten, die Pinnulae nicht so dicht stehend.



Tafel 10

Propoteroicrinus follmanni Schmidt 1941 besitzt einen scharfen, fünfkantigen Querschnitt des Stieles und wesentlich kürzere Pinnulae. Außerdem zeichnen sich die Kelchplatten durch starke Wölbung, tief eingeschnittene Plattengrenzen und vertiefte Plattenecken bzw. breite Axialfalten aus.

Schmidt (1941: 163) beschreibt einen Nachweis aus dem oberen Siechhaustal bei Koblenz mit glatten Kelchplatten, der aufgrund seiner schlechten Erhaltung keine weitere Erörterung gestattete. Vielleicht handelt es sich hierbei um *P. hosingeri* sp. n..

"Inadunata" unklassifiziert

Dicirrocrinus Schmidt 1934

Typus-Art: *Dicirrocrinus comptus* Schmidt 1934

Diagnose: siehe Schmidt (1934: 87), Moore & Teichert (1978: T928).

Verbreitung: Unter-Devon, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Bemerkungen: Von der Typus-Art, die aus dem Hunsrückschiefer stammt, sind alle Teile des Skelettes bekannt. Sie zeigt eine Zweiteilung des Stieles. Der größere, proximale fünfkantige Teil ist cirrenlos, im distalen Abschnitt finden sich doppelseitig- parallel angelegte Cirren, die mehrfach dichotom verzweigt, in der Länge erst zunehmend, schließlich wieder abnehmend, einen scheibenförmigen Fächer bilden. Bei allen anderen bisher hier eingeordneten Arten sind nur Stielreste vorhanden, so dass ihre Zuordnung nur unter Vorbehalt zu sehen ist.

Nach Schmidt (1941: 140) "wird erst die Auffindung vollständiger Exemplare die Entscheidung darüber bringen, ob der an Federn erinnernde Cirrenfächer des distalen Stielabschnittes ein generisch verwertbares Merkmal oder nur eine Anpassungserscheinung von generisch verschiedenen Crinoidenformen an gleichartige Lebensbedingungen ist". Die Einteilung der fraglichen Arten erfolgte durch Schmidt (1941) anhand der Form und des Aufbaues des Stieles, sowie des Verzweigungsmodus der Cirren. Die Gelenk-

flächen der Stielglieder sind leider nicht mehr vorhanden oder noch nicht beschrieben worden. Bis zu einer Neubearbeitung dieser Formen-Gruppe verbleibe ich notgedrungenmaßen bei der Schmidt'schen Einteilung, um das taxonomische Verständnis nicht zusätzlich zu belasten. Das vorliegende Material aus den Wiltz-Schichten ist mit zwei Stiel-Resten dürftig.

Dicirrocrinus ? dicirrocrinus (Ehrenberg 1930)

- p 1826-33 *Cyathocrinus pinnatus* Goldfuss -Petrefacta Germaniae: 178, Taf. LVII 7z.
 1930 (?) *Herpetocrinus (Myelodactylus) dicirrocrinus* Ehrenberg -"Nebenformen" der Crinoiden: 280-281, Taf. 15 Fig. 5a
 1941 *Dicirrocrinus (?) dicirrocrinus* (Ehrenberg) - W.E. Schmidt, Crinoideen des Rheinischen Devons: 140-141, Taf. 15 Fig. 3.
 1942 *Dicirrocrinus (?) dicirrocrinus* -Solle, Die Kondel-Gruppe.... VI-X: 216.
 1943 *Myelodactylus dicirrocrinus* (Ehrenberg, 1930) - Bassler & Moodey, Bibliographic and faunal index: 568.
 1950 *Dicirrocrinus ? dicirrocrinus* - Dahmer, Fundstellenverzeichnis....: 145.
 non 1992 *Dicirrocrinus (?) dicirrocrinus* - Paläontologischer Arbeitskreis Koblenz, Spuren,: 62, Taf. 10 Fig. 4.
 2003 *Dicirrocrinus dicirrocrinus* (Ehrenberg, 1930) - Webster, Bibliography and Index, 1758-1999: 3034.

Diagnose: nach Schmidt (1941: 140): Ein aus *Nodalia* mit je zwei gegabelten, einander gegenüberstehenden Cirren und aus ein bis zwei Internodalia zusammengesetzter, runder Stiel.

Geographische und zeitliche Verbreitung: Deutschland, Rheinisches Schiefergebirge: Unter- und Ober-Emsium.

Bemerkungen: Der Holotypus, das bei Ehrenberg (1930, Taf. 15 Fig. 5a) abgebildete Exemplar aus Daun, befand sich im Museum Breslau und existiert

Tafel 10

1a, b, c: *Propoteroicrinus hosingeri* sp. n. a, b Holotypus; CCF WAX 3-186a, b. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Straße nach Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Sik.-Abdruck der Hohlform, x 2,5, b. Ansicht des Endes des Ventralsackes, x 3,5, c. Ausschnitt der Proxistele, Sik.-Abdruck, x 3.

2: *Propoteroicrinus hosingeri* sp. n., Arm-Fragment mit Pinnulae, x 3,3; CWG Kr 028. 129. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.



Tafel 11

vielleicht nicht mehr. Andere Stücke stammen aus dem Ober-Emsium des Mittelrhein-Gebietes und aus Waxweiler in der Eifel. In unserem Material finden sich keine typischen Exemplare mit nur einmal sich gabelnden Cirren in dieser Regelmäßigkeit und einem kantigen Profil der Cirren-Glieder mit einer stumpfen Kante auf der Mitte ihres Umfanges. Alle anderen Merkmale könnte man als übereinstimmend bezeichnen.

Dicirrocrinus ? *ramulosus* Schmidt 1941
Taf. 5 Fig. 4, 5

- v 1941 *Dicirrocrinus* (?) *ramulosus* W.E. Schmidt
- Die Crinoideen des Rheinischen
Devons: 143-144, Abb.37.
1950 *Dicirrocrinus* ? *ramulosus* - Dahmer,
Fundstellenverzeichnis...: 143.
1978 *Dicirrocrinus ramulosu* - Moore &
Teichert, Treatise, Echinodermata 2: T 86.

Holotypus: Der bei Schmidt (1941, Abb. 37) abgebildete Stiel-Rest mit Cirren, MB E/3 173 (Slg. Hefter).

Locus typicus: Siechhaustal bei Koblenz, TK 5611Koblenz, Mittelrheingebiet, Deutschland.

Stratum typicum: Hohenrhein-Schichten, Ober-Emsium, Unter-Devon.

Diagnose: nach Schmidt (1941: 143-144): Ein schwach gebogener Crinoideenstiel mit gegenständigen Cirren-Fächern und mit teils regelloser, teils undeutlich rhythmischer Gliederung in cirrentragende Nodalialia und in scheibenförmige Internodalialia verschiedener Höhe. Die Cirren sind selten ungegabelt, in der Regel nur einmal über dem 7. bis 15. Glied dichotom gegabelt, geben aber unregelmäßig schwächere, ihrerseits wieder dichotom gegabelte oder ungegabelte Nebencirren vorwiegend in der Ebene des Cirren-Fächers, aber auch nach oben bzw. unten ab.

Geographische und zeitliche Verbreitung: Deutschland, Mittelrhein-Gebiet; Wiltz-Schichten, Daleider Mulden-Gruppe: alles Ober-Emsium, Unter-Devon.

Tafel 11

1a, b: *Propoteroicrinus hosingeni* sp. n., Sik.-Abdruck beider Hohlformhälften; MNHL ES310. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Hosingen, Straße nach Marnach, Oesling, Luxemburg. a, Steinkern-Hohlform, x 0,9, b, Sik.-Abdruck, x 1,7.

2: *Propoteroicrinus* sp., Kronen-Fragment mit proximalem Stielansatz, x 2,3; CWG Da 109.10. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Daleiden, Schiefergruben, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Material: Zwei Steinkern-Abdrücke mit Stiel-Rest und Cirren aus Falkenauel und Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Bemerkungen: siehe *D. ? dicirrocrinus*.

"Inadunata", fam. et gen. et species indet.
Taf. 9 Fig. 2, 3

Eine Reihe von Sachnachweisen gestatten derzeit ohne weiteres Material keine taxonomische Zuordnung sollen hier aber wenigstens teilweise abgebildet werden. In einigen Fällen verfähre ich ähnlich wie in der Medizin und belege sie mit Verdachtsdiagnosen (VD.), um das Augenmerk in eine zu vermutende Richtung zu lenken. Diese Determinationen sind also nicht bindend und beanspruchen keinen bestätigten Wahrheitsgehalt. Für weiterführende Untersuchungen könnten diese Abbildungen allerdings von Wichtigkeit sein.

Der außerordentlich kräftige Arm mit Pinnulae auf Taf. 9 Fig. 2 könnte unserer Meinung zu einem großen *Eifelcrinus* (VD)gehören. Davon existieren zwei Sachnachweise.

Das Exemplar CWG Kr 115.02, abgebildet auf Taf. 9 Fig. 3, stellen wir unter Vorbehalt aufgrund des Aufbaues der Arme, der Anordnung der Gelenkflächen der Brachialia und der Stellung und Länge der Pinnulae, zu *Dictenocrinus* (VD).

Unterklasse CAMERATA Wachsmuth & Springer 1885

Ordnung MONOBATHRIDA Moore & Laudon 1943

Unterordnung COMPSOCRININA Ubaghs 1978

Familie PERIECHOCRINIDAE Bronn 1849

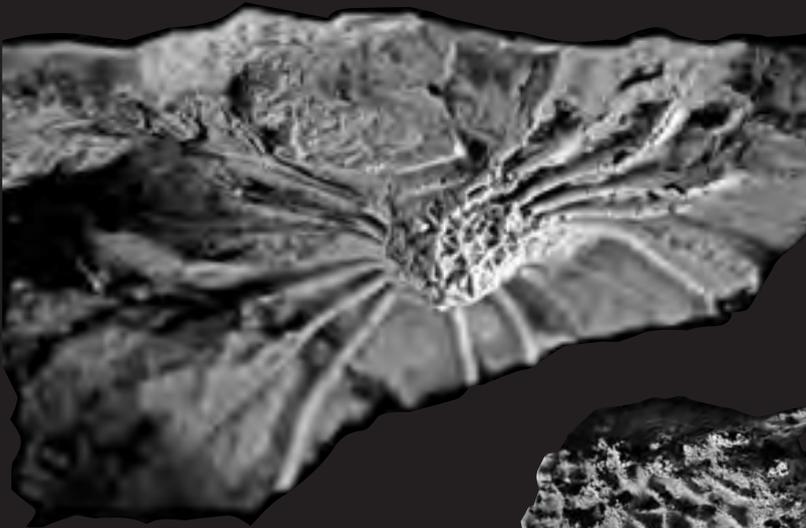
Corocrinus Goldring 1923

Typus-Art: *Corocrinus ornatus* Goldring 1923

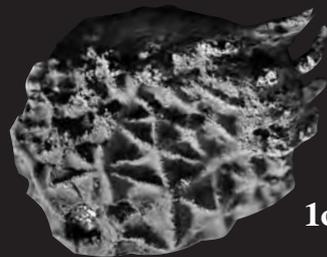
Diagnose: Eine Gattung der Periechocrinidae mit folgenden diagnostisch relevanten Charakteristika:



1a



1b



1c



1d

Tafel 12

Kelch mit Knoten oder Axialfalten strukturiert und deutlich markierten Radialien, Interradialia klein, Oralien im Tegmen zahlreich, Anus deutlich hervorgehoben durch eine protuberante Oralie oder Analtubus; 2 Arme pro Radius-Reihe, die sich ziemlich direkt nur noch einmal teilen, Anordnung der Pinnulae einzeilig oder zweizeilig, Stiel heteromorph, im Querschnitt rund; siehe auch Schmidt (1941: 96), Ubaghs in Moore & Teichert (1978: T 444-445).

Verbreitung: Unter- bis Mittel-Devon; Nord-Amerika, Europa.

Vergleiche: Der auf den ersten Blick sehr ähnliche, auch zur gleichen Familie gehörige *Gemmaecrinus* Wachsmuth & Springer 1881 besitzt je Radius 6-8 frei Armenden mit biserialer Anordnung der Pinnulae und keinen Analtubus.

Lenneocrinus Schmidt 1909 aus dem Mittel- und Ober-Devon West-Europas unterscheidet sich in durch seine irreguläre, meist mehrfach dichotome Armteilung und der ebenfalls zweizeiligen Anordnung der Pinnulae.

Allen anderen Gattungen der Familie Periechocrinidae fehlt die ausgeprägte Axialfaltung der Kelchplatten.

Corocrinus sp.
Taf. 12

Material: 1 relativ komplett erhaltene Krone mit sehr wahrscheinlich dazugehörigem, partiell erhaltenem, proximalem Stiel-Fragment aus Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Beschreibung: Kelch mit scharfer Axialfaltenstruktur mit 4 freien, vom Kelchrand abgehenden einzeiligen Armenden, also mit ca. 20 Armen (18 sichtbar); Brachialia schwach keilförmig; Anordnung der Pinnulae zweizeilig.

Ein, wahrscheinlich dazugehöriges, in unmittelbarer Nähe gelegenes Stiel-Fragment: heteromorph, dünn und rund, aus generell alternierend breiten Nodalien und schmalen Internodalien, aber mit sichtbaren Unregelmäßigkeiten wie zB.

Tafel 12

1a-c: *Corocrinus* sp., Steinkern-Hohlform eines relativ vollständigen Exemplares; CCF KRA 1-1055. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a, Steinkern-Hohlform, x 1,3, b, Sik.-Abdruck der Krone, x 1,5, c, Sik.-Abdruck des Kelches, x , d. Pastellin- Abdruck des wahrscheinlich dazugehörigen Stieles, proximaler Teil, x 3,3.

möglichen zwei aufeinanderfolgenden Internodalien im proximalen Bereich. Breite der Krone max. 80mm.

Bemerkungen: Sieht man von dem gewaltigen Größenunterschied ab, so gleicht das vorliegende gut erhaltene Crinoiden-Fragment (siehe Taf. 12) der Beschreibung nach dem bei Schmidt (1941: 97-98) dokumentierten *C. imbecillus* des Ober-Emsiums aus den unteren Hohenrheinschichten des oberen Siechhaustales bei Koblenz (Mittelrhein-Gebiet). Allerdings zeigt sich bei dem Vergleich mit den Abbildungen (Taf. 14; Fig. 3, 4a,b) eine viel zartere Axialfaltenstruktur und ein bauchigerer Kelch. Auch lassen sich die keilförmigen Brachialia nur schwach erkennen, sie sind eher unregelmäßig, schief scheibenförmig. Sollten diese Unterschiede ontogenetischer Natur sein, gehört unser Exemplar zu *imbecillus*, wenn nicht, so ist unser *Corocrinus* mit einem neuen Namen zu versehen.

Unterordnung GLYPTOCRININA Moore 1952

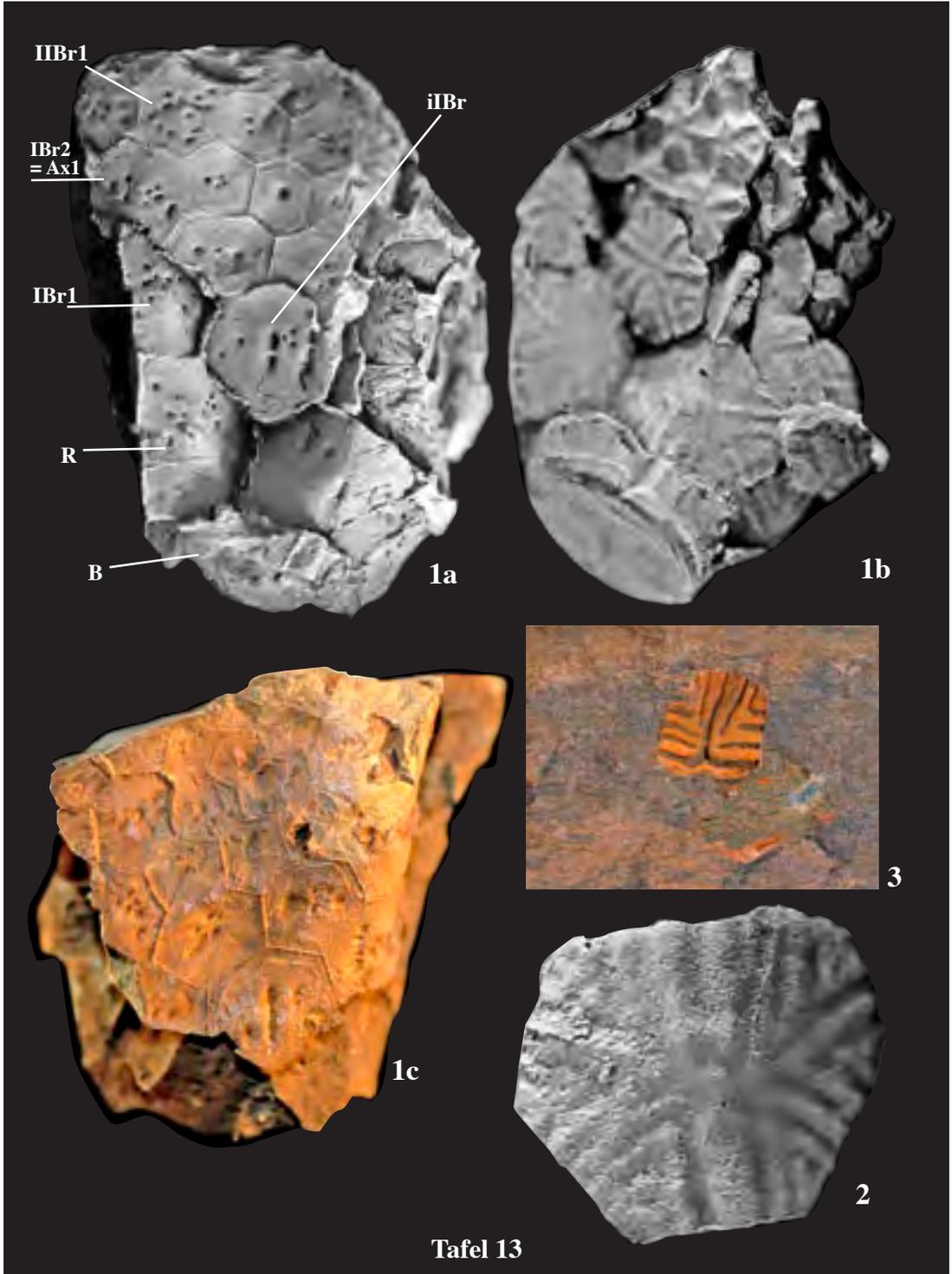
Familie MELOCRINITIDAE d'Orbigny 1852

Ctenocrinus Bronn 1840

Typus-Art: *Ctenocrinus typus* Bronn 1840

Diagnose: nach Schmidt (1937: 51): Eine Gattung der Melocrinidae mit einem aus 4 Basalia, 5 einander berührenden Radialien, 2x5 Primibrachialien, 3x5 Sekundibrachialien und 1-2x5 Terti-brachialien, sowie aus Primi-Interbrachialien und Sekundi-Interbrachialien zusammengesetzten Kelch und mit Armen, die in jedem Radius aus den verschmolzenen Hauptzweigen entstandenen Hauptarmstamm bestehen, dessen feinpinnulierte Seitenzweige bei den deutschen Formen in der Regel einzeilig sind, mit einem sehr langen, sehr dünnen Analtubus und mit einem dicken, aus alternierenden, oft tuberkeltragenden Gliedern zusammengesetzten Stiel.

Diagnose: nach Ubaghs in Moore & Teichert (1978: T 492): Median ray ridges more or less developed; secundibranchs generally 2; intersecundibranchs few or absent; exentric anal tube present in some



if not all species. Inner arms of each ray partially or entirely united in stout, biserial, ramuli-bearing trunks, without pinnules; outer arms more or less reduced and similar to ramuli, which are numerous, pinnulate, with uniserial, biserial or compound brachials.

Verbreitung: Ober-Silur bis Mittel-Devon; Europa, Nord-Amerika, Süd-Amerika.

Bemerkungen: Die weitgefaste Diagnose von Ubaghs lässt vermuten, dass sich mehrere Genera unter dem Namen *Ctenocrinus* verbergen. Eine Neubearbeitung wäre angezeigt. (siehe auch Diskussion zu *Laudonomphalus*, siehe unten).

Aufgrund meiner Untersuchungen lassen sich folgende **Charakteristika** hinzufügen:

Stiel heteromorph, Stielglieder im Querschnitt rund bis oval gerundet, Artikulationstyp mamillial, auf den Latera ohne oder mit Ornamentation in Form von Kiel oder Knoten; Artikulationsfläche bestehend aus Crenulae, die bis an das Perilumen heranreichen können; Areola vorhanden oder nicht, Perilumen crenuliert; Lumen klein, fünfkantig abgerundet.

Für *Ctenocrinus*-Stielglieder liegen mir Exemplare vor, die einen kleinen fünfkantig-gerundetes Lumen besitzen, im Perilumen crenuliert sind und eine Areola besitzen. Bei einigen Stücken, die mit zunehmender Sicherheit zum gleichen Stiel gehörten, verliert sich die Areola ganz, bzw. existiert nicht (siehe Taf. 15 Fig. 1b). Columnalia dieses Types sind in allen Ober-Emsium-Schichten des Rheinischen Schiefergebirges ziemlich häufig.

Für den ardenno-rheinischen Sedimentationsraum wäre die Auswertung der vielen "*Ctenocrinus*"-Stielglied-Formen interessant, die derzeit noch keine wesentliche Abgrenzung zu den Gattungen *Laudonomphalus* Moore & Jeffords 1968 und teilweise zu *Marettocrinus* Le Menn 1981 ergeben (siehe dazu Diskussion bei *Laudonomphalus*).

Für nicht determinierbare Stücke ohne Areola und sehr ähnlichem Aussehen stellten 1968 Moore & Jeffords die Gattung *Laudonomphalus* auf.

Die Arten der Gattung *Laudonomphalus* im Armorikanischen Massiv sind zahlreich (siehe Le Menn 1985) und es wäre sicher keine Überraschung wenn es sich nicht doch, wenigstens teilweise um *Ctenocrinus* handeln sollte. Allerdings scheint die Abfolge der Nodalialia und Internodalialia eine andere zu sein. Leider finden sich in den Auswertungen von Le Menn (1985: pl.28 fig. 2, 3) nur zwei *Ctenocrinus*-Stielglieder aus dem Mittelrhein-Gebiet. Bei Schmidt (1941) sind für das Rheinische Schiefergebirge bereits 18 Arten bzw. Unterarten beschrieben, aber die dazugehörigen Gelenkflächen der Stielglieder nicht weiter erwähnt. Weiterführende Untersuchungen unseres Materials und Vergleiche versprechen spannende Erkenntnisse und würden eine genauere Zuordnung gestatten. Vorläufig rechnen wir Stielglieder mit mäßig großer bis verschwindender Areola zu *Ctenocrinus*, Formen ohne Areola zu *Laudonomphalus* und Formen mit übergroßer Areola zu *Marettocrinus* Le Menn (siehe unten).

In den Wiltz-Schichten sind *Ctenocrinus*-Nachweise nicht selten. Allem Anschein nach sind mehr als zwei *Ctenocrinus*-Arten in den Wiltz-Schichten vertreten. Allerdings liegen keine kompletten oder wenigstens zusammenhängende Körperabschnitte vor. Meistens handelt es sich um isolierte Stielglieder oder Seitenzweige mit Pinnulae, die allein wenig Aussagewert besitzen. Trotzdem habe ich versucht eine größtmögliche Differenzierung vorzunehmen.

Ctenocrinus rhenanus ssp. n.

Taf. 13

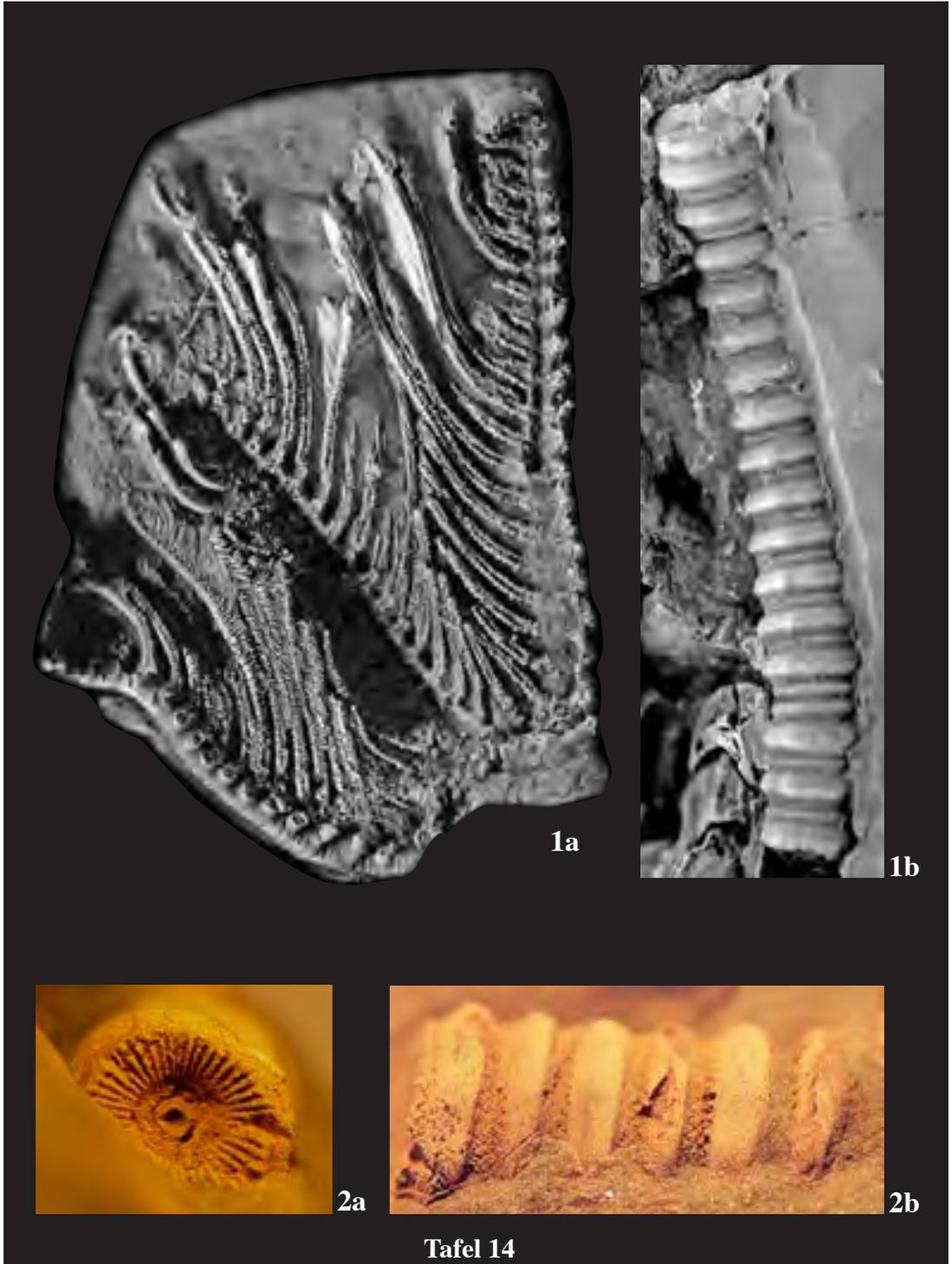
Material: ein fast kompletter Kelch aus Irrhausen, 6 isolierte Kelchplatten aus Waxweiler, Krautscheid und Machtemes Mühle, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Tafel 13

1 a, b, c: *Ctenocrinus rhenanus* ssp. n., Steinkern eines Kelches; CCF IRR 2-258. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Ehemaliger Steinbruch an der Straße nach Reif, Irrhausen, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Steinkern des Kelches, x 2,3; B =Basale, R =Radiale, IBr1 =unteres Primibrachiale, IBr1 =Ax1 =oberes Primibrachiale oder Primiaxiale, IIBr1 =Secundibrachiale, iIBr =Interprimibrachiale. b. Sik.-Abdruck der Innenseite des Kelches, gleicher Abschnitt wie a., x 2,3, c. Steinkern, Gegenseite, x 2.

2: *Ctenocrinus rhenanus rhenanus* ssp. n., Sik.-Abdruck einer isolierten Primibrachiale, x 7; CCF KRA 1-1546. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

3: *Ctenocrinus rhenanus* ssp. n., Steinkern-Hohlform eines Teiles einer isolierten Radiale, x 2,4; CCF KRA 1-115. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.



Tafel 14

Geographische, lithofazielle und zeitliche Verbreitung: Deutschland, Daleider Mulden-Gruppe: Wiltz-Schichten: Ober-Emsium (siehe hier).

Diskussion: Der Kelch CCF IRR 2-258 (siehe Taf. 13 Fig. 1 a-c) entspricht im Grund-Bauplan der Kelchplatten dem Schema des *C. rhenanus* Follmann (siehe Schmidt 1941: Abb. 22). Die Kelchplatten besitzen ebenfalls eine multiple Axialfaltung wie die ? Unter-Art *Ctenocrinus rhenanus multiplex* Schmidt 1941 (siehe Schmidt 1941: 83, Taf. 20, Fig. 5a,b). Auf den Abbildungen bei W. E. Schmidt (1941: Taf. 18, Fig. 3; Taf. 20, Fig. 5a,b) bereiten die Kelche einen schmalen Eindruck, welcher nach Einsicht des Originalmaterials, aus dem Ober-Emsium von Niederlahnstein, (TK 5611 Koblenz), zweifelsfrei auf Verdrückung beruht. Interessant ist das die Kelchplatten des Holotypus von *C. rhenanus multiplex*, aufbewahrt im MB (E 2613), die gleiche feine multiple Axialfaltenstruktur mit eingesenkten Plattenrändern zeigen wie *Ctenocrinus decadactylus* (Goldfuss 1939). Andererseits befinden sich, zwischen zwei Seitenzweigen zwei Brachialia, eines der Hauptmerkmale der Formen-Gruppe *Ctenocrinus rhenanus* Follmann.

Der Holotypus von *Ctenocrinus rhenanus simplex* Schmidt 1941 (siehe Schmidt 1941: 83, Taf. 20, Fig. 4) aus dem Ober-Emsium von der Hohenrheiner Hütte bei Oberlahnstein, zeichnet sich durch eine einfache und schwach skulptierte Axialstruktur auf den Kelchplatten aus und besitzt glatte Plattenränder. Er liegt im MB (E 2609).

Unsere Spezies ähnelt letzterer, besitzt ebenfalls glatte Plattenränder, aber multiple und viel kräftiger skulptierte Kelchplatten. Es ist anzunehmen, dass der hier abgebildete Kelch und die isolierten Kelchplatten von *Ctenocrinus rhenanus* n. ssp. zur nachfolgend beschriebenen

Art *Ctenocrinus rhenanus* ssp. K gehören, aber es fehlt bislang der Beweis. Deshalb werden beide getrennt aufgeführt.

Ctenocrinus rhenanus ssp. K
Taf. 14, 15

Material: 1 Steinkern-Hohlform dreier Hauptarmstämme mit Seitenzweigen und Pinnulae und anzunehmend dazugehöriger Stiel, 6 Stiel-Fragmente, 18 Stielglieder aus Krautscheid und Waxweiler, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Beschreibung: Seitenzweige kräftig, zwischen zwei Seitenzweigen jeweils zwei Brachialia; Stiel heteromorph, aus alternierend großen Nodalialien und kleinen Internodalialien.

Die eingehenden Untersuchungen der einzelnen Stielglieder erbrachten folgendes Ergebnis (siehe auch Abb. 6):

Die Latera sind im Längsschnitt immer gerundet. Das Lumen ist sehr klein, im Querschnitt fünfkantig. Das Perilumen trägt eine Vielzahl kleiner Crenellae (siehe Taf. 14 Fig. 2a) und hat einen fünfkantig gerundeten Querschnitt.

Die höheren und breiteren Nodalialien tragen auf den Latera einen zarter Kiel, ziemlich median, unterhalb der Mitte gelegen, der mit zunehmender Länge des Stieles Knoten trägt (siehe Taf. 14 Fig. 1b). Die Crenellae der Artikulationsflächen können bis an das Perilumen heranreichen, oder verflachen sich vorher so sehr, dass eine Areola deutlich sichtbar wird. Das Erscheinungsbild ist uneinheitlich. Unterschiede bestehen zwischen der flacheren Form der Internodalialien und den breiteren Nodalialien (siehe Taf. 15 Fig. 1b, c). Die Crenellae sind relativ grob und unterscheiden sich damit von allen anderen *Ctenocrinus*-Stielgliedern

Tafel 14:

1 a, b: *Ctenocrinus rhenanus* ssp. K, Steinkern-Hohlform dreier Hauptarmstämme mit Seitenzweigen und Pinnulae sowie Steinkern des Stieles; CCF WAX 3-187. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium, Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Sik.-Abdruck der Ventralseite dreier Hauptarmstämme mit Seitenzweigen und Pinnulae, bei dem rechten Hauptarmstamm ist die Überdachung der Ventral-Rinne gut sichtbar, ebenfalls das Ansitzen der Seitenzweige auf einem verbreiterten Brachialia unter Einbeziehung der unteren und oberer Nachbar-Brachialia (linker Hauptarmstamm), x 1,8, b. danebenliegender Stiel, sehr wahrscheinlich dazugehörend. Interessant sind die langsam sich ausbildenden Knoten auf den Nodalialien. Die Nodalialien weisen einen Kiel unterhalb der Mitte auf. Mit zunehmender Breite schaltet sich Internodalialien zweiter Ordnung ein. x 3.

2 a, b: *Ctenocrinus rhenanus* ssp. K, Steinkern eines Stiel-Fragmentes; CCF KRA 1-1504. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium, Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Aufsicht auf die Artikulationsfläche eines Internodalialien von distal, das Spatium ist freigestellt, auf dem Perilumen befinden sich gut sichtbare Crenellae, x 4,9, b. Teil des Stieles mit sichtbarem Kiel auf den Latera, x 6,3.



1a



2



1b



1c

Tafel 15

und *Laudonomphalus? maximus*. Sie zeigen selten endständige Bifurkationen und Einsprossungen kleiner Rippchen. Die Facetten sind im Querschnitt kreisrund.

Bemerkungen: Generell ist nicht sicher ob diese Nachweise alle zu der gleichen Art gehören, da sie nicht in einem organischen Zusammenhang stehend, aufgefunden wurden. Gleiches gilt für eine Zugehörigkeit zur vorgenannten Art *C. rhenanus* ssp. n.. Wir gehen aber davon aus, dass der Stiel neben der Steinkern-Hohlform CCF WAX 3-187 zu den Hauptarmstämmen gehört und lediglich der Kelch fehlt. Die übrigen Stiel-Fragmente entsprechen diesem Typ, ebenso die Stielglieder. Das Anordnungsschema der Seitenzweige entspricht dem eines *C. rhenanus*.

Diskussion: Die Ähnlichkeit zu *Laudonomphalus regularis* Moore & Jeffords 1968 in Moore & Jeffords, 1968: pl. 21, fig. 3b, 4a, 4b, ebenso zur Abbildung der tuberculierten Art *Laudonomphalus ornatus* Moore & Jeffords 1968, idem fig. 5a, 5b sind nicht zu übersehen. Augenscheinlich sind aber die Latera bei unserer Art mehr gerundet. Auffällig ist an den Darstellungen von Moore & Jeffords, 1968, pl. 21, dass sich unter *L. regularis* zwei verschiedene Typen von Stielen befinden, in fig. 1b mit fast gleich hohen Nodalien und Internodalien, während fig. 3b mit deutlich großen Nodalien und kleinen Internodalien einen völlig anderen Typus darstellt. Dieser Umstand ruft Erklärungsbedarf hervor, wenn gleich als sicher gelten kann, dass unsere Art weder mit *Laudonomphalus regularis* noch *ornatus* aus dem Mittel-Devon Nord-Amerikas ident ist. Eher ist darüber zu debattieren, in wie weit *Laudonomphalus* in die Synonymie von *Ctenocrinus* fällt.

Ctenocrinus cf. *decadactylus*
(Tannenberg in Goldfuss 1839)
Taf. 16 Fig 5, 6 Taf. 17 Fig. 1-3

Synonym-Liste für *C. decadactylus* siehe Schmidt (1941: 65); cum. syn., Webster (2003: 2901-2902).

Tafel 15

1 a, b, c: *Ctenocrinus rhenanus* ssp. K, mehrere Stielglieder in Hohlformerhaltung; CCF KRA 1-1545. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium, Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. gesamter Sachnachweis, x 2,1, b. Plastilin-Abdruck der Artikulationsfläche eines Internodales von proximal, x 6,3, c. Plastilin-Abdruck der Artikulationsfläche eines Nodales von distal, x 5.

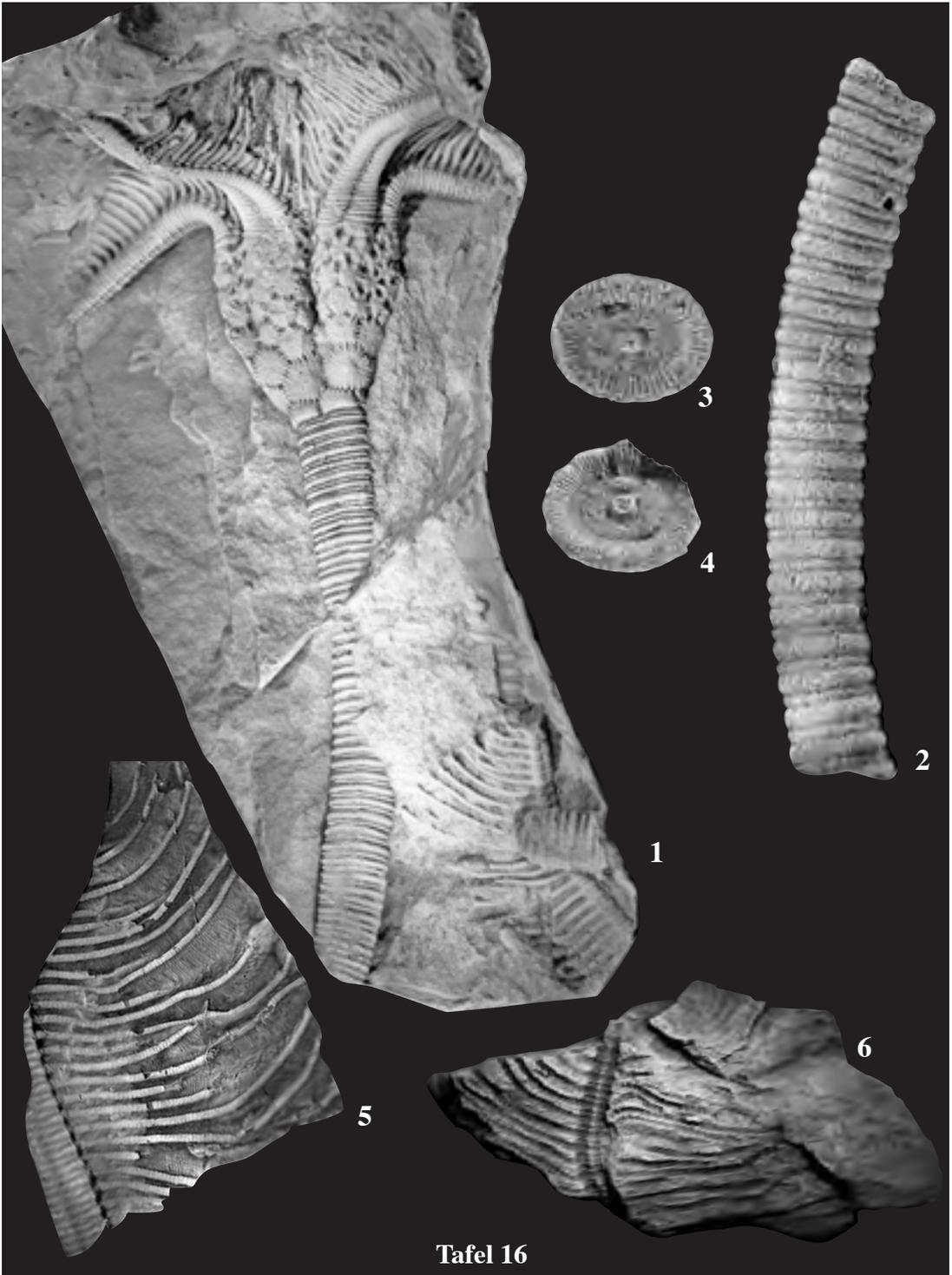
2: *Ctenocrinus rhenanus* ssp. K, Sik.-Abdruck eines Stiel-Fragmentes, x 1,8; CCF KRA 1-1338. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium, Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.



Abb. 6: *Ctenocrinus rhenanus* ssp. K, Skizze einer Artikulationsfläche (nach CCF KRA 1-1545).

Diagnose: nach Schmidt (1941: 65): Kelch groß, bauchig; Kelchplatten groß und relativ flach, im unteren Teil des Kelches durch 2-5 parallele Axialfalten, im oberen Teil dagegen nur durch einfache, in den Primibrachialia-Räumen durch besonders kräftige Axialfalten verbunden; mit jeweils 1-2 Intersecundibrachialia; Hauptarmstamm aus abwechselnd schmalen und breiten Brachialia, von letzteren gehen sehr dichtstehende Seitenzweige ohne Dornen ab, Brachialia der Hauptarmstämmen stehen gegenständig, also auf gleicher Höhe; Stiel aus regelmäßig alternierenden Gliedern, im proximalen Teil ohne Knoten.

Geographische, lithofazielle und zeitliche Verbreitung: Belgien, Bassin de Dinant: Ober-Emsium (Asselberghs, 1946: 267); Deutschland, Mittelrhein-Gebiet, Emsquarzit: unteres Ober-Emsium (Wenndorf, 2001: 17), Laubach- Unterstufe: mittleres Ober-Emsium (Schmidt, 1941: 69, Paläontol. Arbeitskreis Koblenz, 1992: 60); in sp. aff. Bestimmung: Daleider Mulden-Gruppe: Ober-Emsium (siehe hier).



Tafel 16

Diskussion: *Ctenocrinus decadactylus* gehört zu den recht gut untersuchten Arten der Gattung *Ctenocrinus* (Schmidt 1941: 65-69). Über den Stiel ist allerdings nur zu erfahren, dass er aus regelmäßig alternierenden Gliedern zusammengesetzt ist und im proximalen Teil keine Knoten hat.

Da auch der Stiel für alle Vergleiche von großem Wert ist, hier einige detaillierte Angaben zur Morphologie an Hand von eindeutigem Material aus dem Steinbruch am rechten Moselufer in Niederfell, siehe Taf. 14 Fig. 1-4 :

Nodalialia und *Internodalialia* wechseln relativ regelmäßig.

Im Querschnitt sind die Stielglieder rund bis leicht oval und die *Latera* im Längsschnitt sind platt nur an den Kanten abgerundet. Ein Kiel ist bei dieser Art nicht zu beobachten, ebensowenig irgendeine Form von Ornamentation wie Knoten, Buckel usw.. Die *Areola* ist verhältnismäßig groß, die *Crenellae* sehr fein.

Entsprechend der Diagnose von *Marettocrinus* Le Menn (1981: 269) müsste *C. decadactylus* theoretisch, nach der Form der Artikulationsflächen, zu dieser Gattung gezählt werden.

Material: Sechs Fragmente mit Kelchplatten, *Brachialia* und *Pinnulae*, aus Machtemes Mühle, Faulenpuhl, Daleiden, Krautscheid, Waxweiler, alles Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Bemerkungen: Der in Taf. 16 Fig. 5 abgebildete Hautstammarm mit Seitenzweigen und *Pinnulae* zeigt deutlich, dass regelmäßig jedes zweite, etwas breitere *Brachialia* einen Seitenzweig trägt. Dieses Charakteristikum soll artspezifisch für

Ctenocrinus decadactylus (Goldfuss 1839) sein, was nicht ausschließt, dass noch andere Arten dieses Merkmal tragen. Allein, ohne weiteres Material in dieser Form ist das aber nicht ausreichend verwertbar und wir belassen die Bestimmung bei *C. cf. decadactylus*. Im Umfeld eines eingebetteten Arm-Fragmentes liegen Fragmente von Kelchplatten (Taf. 17 Fig. 2), die gut vergleichbar mit der Abb. 15 B2, B3 bei Schmidt (1941: 67) sind.

C. cf. decadactylus konnte scheinbar groß werden. Unter der Nr. CCF KRA 1d- 1579 befindet sich eine Steinkern-Hohlform eines isolierten Hauptstammarmes mit einem Querschnitt von 13mm, das entspräche mindestens die doppelte Größe des auf Taf. 16 Fig.1 abgebildeten Exemplares.

Stielglieder unbekannt.

Ctenocrinus sp.

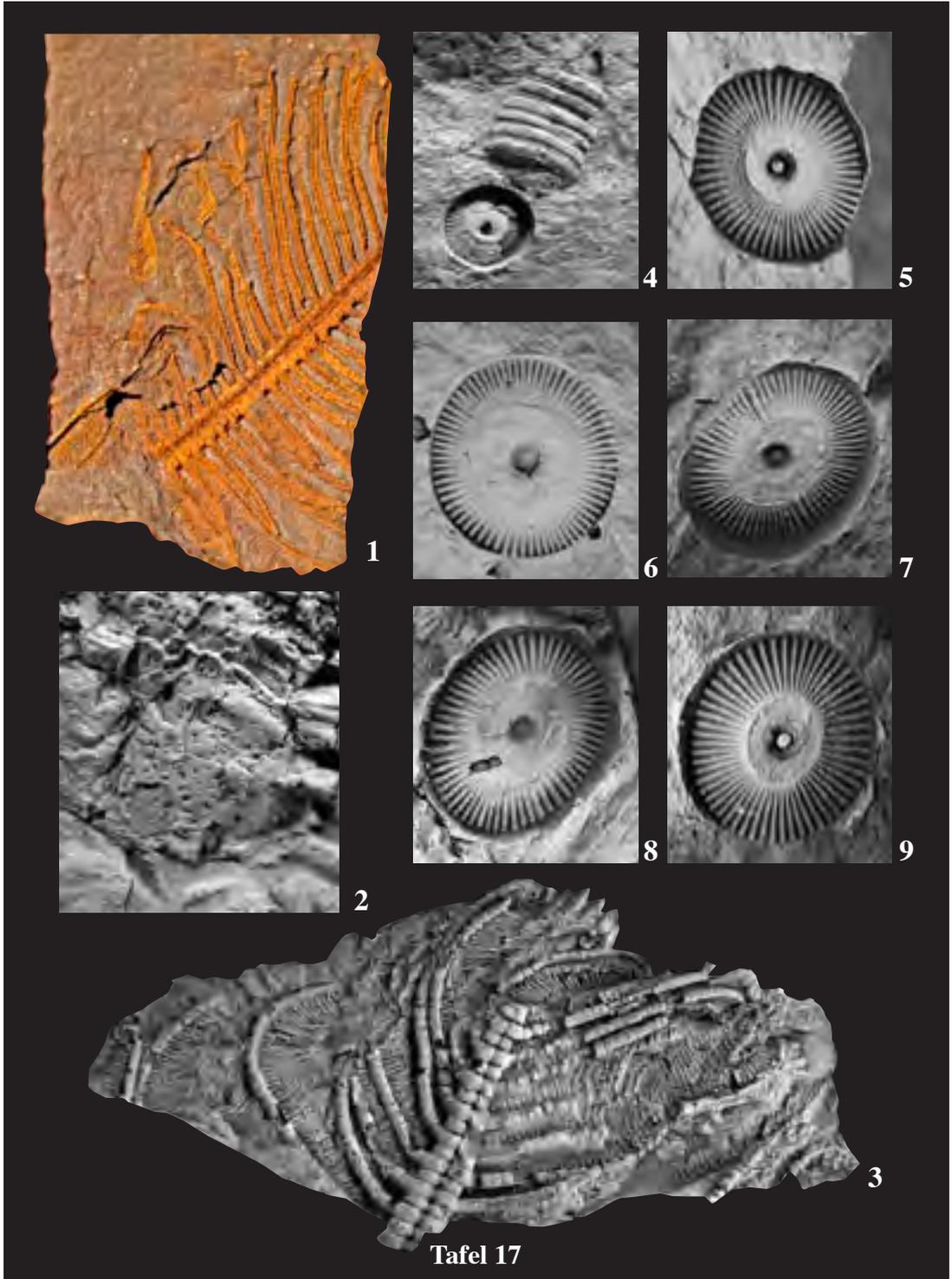
Taf. 17 Fig. 4-9, Taf. 18

Material: mindestens 1 Kelch-Fragment, 5 Arm-Fragmente mit *Pinnulae*, 12 Stiel-Fragmente, 30 Stielglieder aus der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe gestatten aufgrund ihrer fragmentarischen Erhaltung lediglich die Zuordnung zu *Ctenocrinus*, wobei die Zugehörigkeit zu den vorangegangenen Arten nicht ausgeschlossen ist.

Bemerkungen: Interessant ist ein Fragment eines Armes mit anfänglich wechselständigen *Brachialia* und der alternierenden Anordnung der Seitenzweige, die sich nach und nach gegenständig anordnen und damit *C. decadactylus* gleichen. Die *Brachialia* tragen außerdem anfänglich eine buckelförmige Tubercula auf ihrer Unterseite.

Tafel 16

- 1: *Ctenocrinus decadactylus*, Sik.-Abdruck eines Kelches mit Stiel-Ansatz, x 0,8; Sammlung Mathesius, nn..-Laubach-Unterstufe, Ober-Emsium; Fundpunkt: Aspeler Bachtal, 2,5 km westlich von Pfaffenheck, Tk 5711, Bl. Bopard, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 2: *Ctenocrinus decadactylus*, Sik.-Abdruck eines Stiel-Fragmentes, x 2; CCF NIED 1-2. -Laubach-Unterstufe, Ober-Emsium; Fundort: Niederfell/Mosel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 3: *Ctenocrinus decadactylus*, Sik.-Abdruck einer Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 2,8; CCF NIED 1-2. -Laubach-Unterstufe, Ober-Emsium; Fundort: Niederfell/Mosel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 4: *Ctenocrinus decadactylus*, Sik.-Abdruck einer Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 1,8; CCF NIED 1-2. -Laubach-Unterstufe, Ober-Emsium; Fundort: Niederfell/Mosel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 5: *Ctenocrinus cf. decadactylus*, Sik.-Abdruck mehrerer *Brachialia* eines Hauptarmstammes mit *Pinnulae*, x 1,5; CCF KRA 1-347b. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 6: *Ctenocrinus cf. decadactylus*, Steinkern-Hohlabdruk mehrerer *Brachialia* eines Hauptarmstammes mit *Pinnulae*, x 1,4; CCF KRA 1-348. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.



Tafel 17

Ein Kelch-Fragment mit Analtubus und gut sichtbarer Centrale ist ebenfalls nicht zu zuordnen (siehe Taf. 18 Fig. 1a, b, c, d).

Bei den zahlreichen Stielglied-Resten finden sich Formen ohne und mit Tuberculi auf den Nodalia, mit groben bis feinen Crenellae und unterschiedlicher Ausbildung der Areola. Alle nur verfügbaren Stielglieder wurden fotografiert und in 10-facher Vergrößerung vermessen. Unseren Bemühungen einer biometrischen Auswertung wurden jedoch schnell durch das nicht ausreichende Material die Grenzen unserer Möglichkeiten aufgezeigt, so dass wir momentan nur Trends wiedergeben können.

In der Hoffnung auf neues Material und weiterführende Vergleiche, die unser Erkenntnisse bestätigen, vervollkommen oder berichtigen, sollen abschließend nachfolgende Differenzierungen vorgenommen werden. Diese Auswertung soll als erste, ausgesprochen lückenhafte aber richtungsweisende Arbeitsgrundlage verstanden werden.

Es stellten sich verschiedene Formen heraus, die teilweise Überschneidungen liefern. Es kann als vorläufiges Ergebnis der Untersuchung der Stielglieder vom mamillialen Artikulationstyp für *Ctenocrinus-Laudonomphalus-Marettocrinus* festgehalten werden:

Crenellae: relativ grob, nicht sehr vielzählig, gelegentlich mit endständigen Bifurkationen und

Einsprossungen kleiner Rippchen, teilweise bis fast an das Perilumen heranreichend; Epifacette sehr deutlich, Latera im Längsschnitt rund mit Kiel, ohne oder mit kleinen Tuberculi.

= *Ctenocrinus rhenanus* ssp. K (siehe Taf. 14 Fig. 2; Taf. 15)

Crenellae: fein, vielzählig, ohne Bifurkationen und Insertionen, nicht an das Perilumen heranreichend, Areola gut ausgebildet, Epifacette deutlich, Latera im Längsschnitt rund mit Kiel, ohne Tuberculi. Sie sind die häufigsten in den Wiltz-Schichten. Die Artikulationsflächen unterscheiden sich von *Ctenocrinus rhenanus* ssp. K durch feinere Crenellae, und schmalere Nodalia und Internodalia und den fehlenden Tuberculi auf der Epifacette.

= *Ctenocrinus* sp. (siehe Taf. 17 Fig. 4-9)

Crenellae: fein, ohne Bifurkationen und Einsprossungen kleiner Rippchen, Areola gut ausgebildet, Epifacette sehr deutlich mit großen Tuberculi. Leider existiert zu wenig Material (3 Stiel-Fragmente, 2 Stielglieder).

= *Ctenocrinus* sp. (siehe Taf. 18 Fig. 4,5a, b)

Crenellae: sehr fein, vielzählig, meistens mit endständigen Bifurkationen und Einsprossung kleiner Rippchen, teilweise bis fast an das Perilumen heranreichend; Epifacette unscheinbar, Latera im Längsschnitt flach und rechteckig mit sehr kleinem Kiel.

Tafel 17

1: *Ctenocrinus* cf. *decadactylus*, Steinkern eines Hauptarmstammes mit Pinnulae, x 1,5; CCF MAC 1-28b. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Machtemes Mühle, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

2: *Ctenocrinus* cf. *decadactylus*; Steinkern eines Kelch-Fragmentes, x 2,6; CCF WAX 2-93. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

3: *Ctenocrinus* cf. *decadactylus*, Sik.-Abdruck mehrerer Brachialia eines Hauptarmstammes mit Pinnulae, x 2,7; CCF WAX 3-145. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

4: *Ctenocrinus* ? sp., Stiel-Fragment und Steinkern-Hohlform einer Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 1,5; CCF KRA 1-441. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Faulenpuhl, verfüllter Steinbruch an der Straße nach Manderscheid bei Neuerburg, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. Der Stiel ist heteromorph, die Nodalia sind etwa gleich breit aber unterschiedlich stark. Für eine genaue Abfolge-Beschreibung der Nodalia/Internodalia ist unser Nachweis zu kurz. Die Crenellae sind feiner als bei der Form *Ctenocrinus rhenanus* ssp. K.

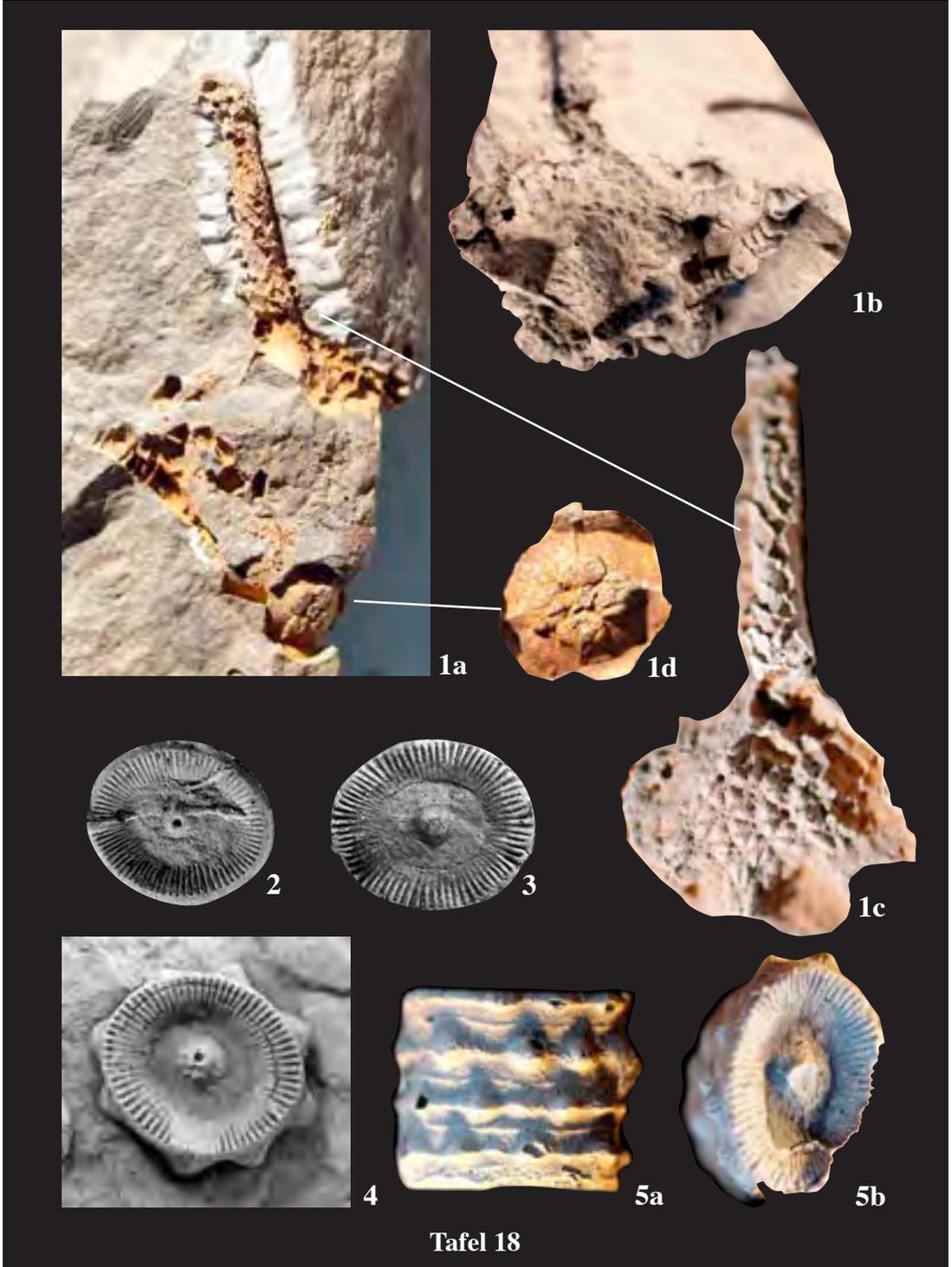
5: *Ctenocrinus* sp., Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 4; CCF WAX 3-192. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

6: *Ctenocrinus* sp., Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 3,8; CCF KRA 1-237a. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

7: *Ctenocrinus* sp., Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 3,7; CCF KRA 1-1552. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

8: *Ctenocrinus* sp., Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 3; CCF FAU 1-305. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Faulenpuhl, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

9: *Ctenocrinus* sp., Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 4,1; CCF WAX 3-190. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.



Tafel 18

= *Laudonomphalus maximus* (siehe Taf. 26 Fig. 3a, b, 4).

= *Laudonomphalus? maximus* (siehe Taf. 26 Fig. 5a, b, 6).

Crenellae: sehr grob, wenig, selten mit Bifurkationen und Einsprossungen kleiner Rippchen, Epifacette falls vorhanden, sehr klein, Latera im Längsschnitt flach und rechteckig ohne Kiel.

= *Laudonomphalus? sp.* (siehe Taf. 26 Fig. 7-11).

Crenellae fein, ohne Bifurkationen, Epifacette falls vorhanden, sehr klein, nicht einschätzbar.

= *Marettocrinus? sp.* (siehe Taf. 26 Fig. 12, 13).

Biometrisch bestätigten die gewonnenen Ergebnisse das morphologische Bild. Allen gemein ist das kleine Lumen mit einem Li von 3-7. Für das Crenularium lagen erwartungsgemäß die Werte des Ci für *Marettocrinus* unter 25, für *Ctenocrinus*-Arten zwischen 40-65, und für *Laudonomphalus* zwischen 57-80.

Familie HAPALOCRINIDAE Jaekel 1896

Culicocrinus Müller 1855

Typus-Art: *Platycrinus nodosus* Müller in Zeiler & Wirtgen 1854

Diagnose: nach W.E.Schmidt (1934: 46) unverändert und ergänzt: Eine Gattung der Hapalocrinidae mit drei ungleichen Basalia, das kleine Basalia im linken Anal-Interradius, mit fünf großen gleichen Radialia und zwei Primibrachialia, mit mehrmals dichotom gegabelten, zweizeiligen, pinnulierten Armen, die über dem Primiaxiale zunächst keilförmige Brachialia besitzen, die sehr bald in zweizeilige Anordnung übergehen, und mit fünf großen, oft tuberkeltragenden Oralien in der Kelchdecke, und mit rundem Stiel, der

aus relativ hohen, durch sehr markant gezähnelte Nähte voneinander getrennten Gliedern besteht, Artikulationsfacetten der Stielglieder mit groben, kurzen Crenellae, die zahnradförmigen Einkerbungen gleichen, Perilumen mit multiplen Rippchen. Siehe auch Moore & Strimple in Moore & Teichert (1978: T512).

Verbreitung: ? Ober-Ordovizium - Silur, Nordamerika; Unter-Devon, West-Europa.

Culicocrinus nodosus virgo Schmidt 1941

Taf. 19

- ? 1891 *Culicocrinus rhenanus* Follmann, Unterdevonische Schichten Coblenz: 151.
- 1941 *Culicocrinus nodosus* J. Müll. var. n. *virgo* - W.E. Schmidt, Die Crinoideen des Rheinischen Devons: 41, Abb 5C, E, F.
- 1942 *Culicocrinus nodosus virgo* (W.E. Schmidt) - Solle, Die Kondel-Gruppe, VI-X: 215.
- 1973 *Culicocrinus nodosus* var. *virgo* (Schmidt, W.E., 1942) - Webster, Bibliography and index, 1942-1968, S. 90.
- 2003 *Culicocrinus nodosus virgo* (Schmidt, W.E., 1942) - Webster, Bibliography and index, 1758-1999, S. 2910.

Diagnose: siehe Schmidt (1941: 41); Diskussion ibidem (37-45, Abb. 5C, e, F).

Geographische und zeitliche Verbreitung: Deutschland, Mittelrhein-Gebiet, Sauerland (Bl. Olpe): oberes Ober-Emsium (siehe Schmidt 1941: 41); West-Eifel, Wiltz-Schichten: Ober-Emsium (siehe hier).

Material: ein relativ vollständiges Exemplar mit dislozierten Kelch-Platten, 3 Kronen-Fragmente, 2

Tafel 18

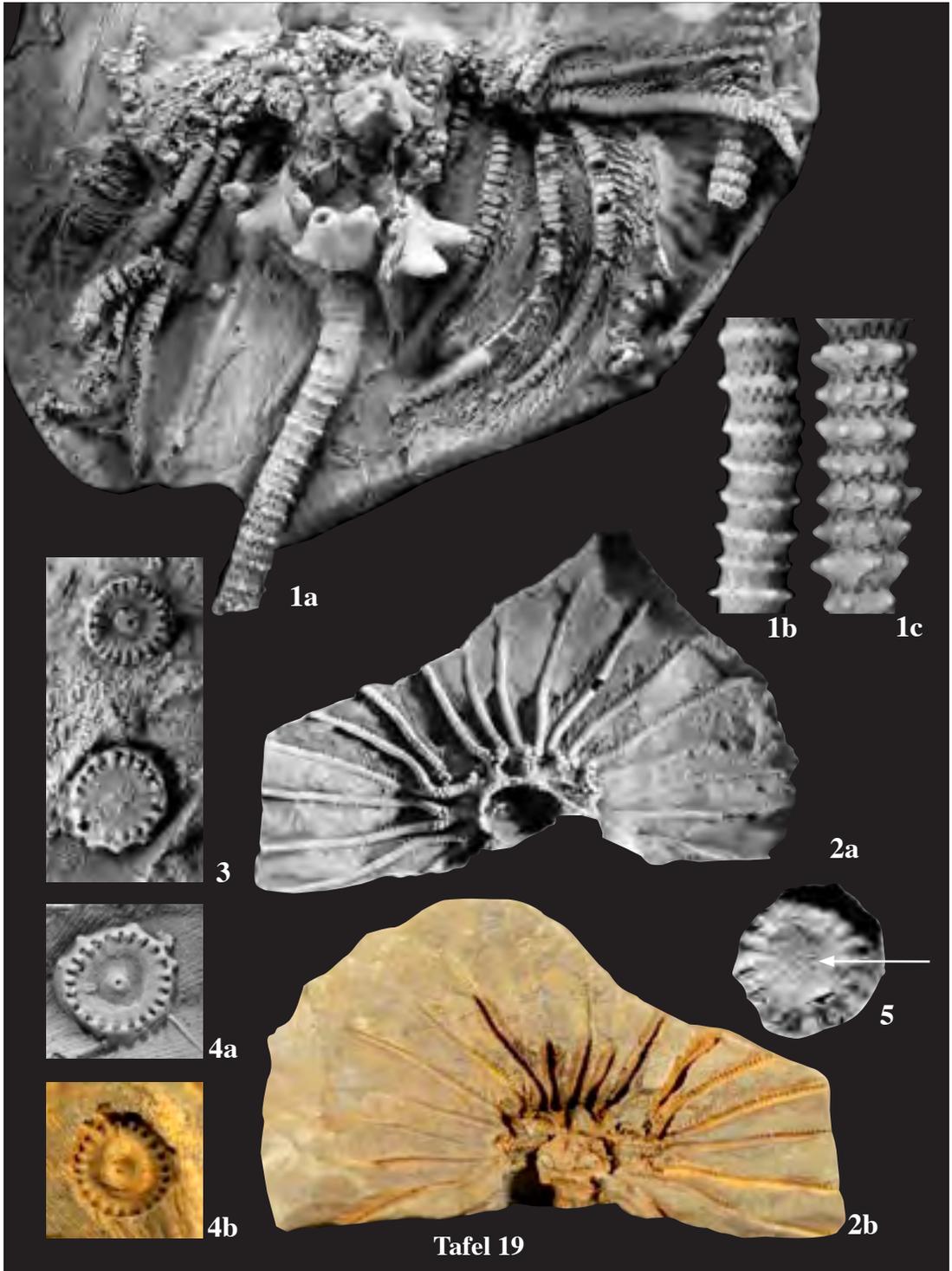
1a, b, c, d: *Ctenocrinus* sp., Steinkern eines Kelch-Fragmentes; CCF KRA 1-449. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Steinkern mit Proboscis und Centrale, Kelchplatten sind verdeckt, x 2,3, b. Sik.-Abdruck eines Teiles der Kelchdecke, x 2,6, c. Steinkern eines Teiles der Kelchdecke und des Ventralsackes, x 2,8, d. Centrale, Aufsicht, x 3,4.

2: *Ctenocrinus* sp., Plastilin-Abdruck einer Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 2,8; CCF WAX 3-202. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

3: *Ctenocrinus* sp., Plastilin-Abdruck einer Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 3; CCF WAX 3-405. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

4: *Ctenocrinus* sp., Plastilin-Abdruck einer Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines nodulierten Stielgliedes, x 3; CCF FAU 1-530. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Faulenpuhl, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

5: *Ctenocrinus* sp., noduliertes Teilstück eines Stielgliedes; CCF WAX 5-35. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Sik.-Abdruck des Stiel-Fragmentes, x 3, b. Seitenaufsicht auf die Artikulationsfläche desselben Stückes, x 3.



Kelch-Fragment, 2 Arm-Fragmente mit Pinnulae, 1 proximales Stiel-Fragment, 3 fragliche distale Stiel-Fragmente; 21 fragliche einzelne Stielglied-Facetten; 1 dislozierte Kelchplatte (Radialia) aus Krautscheid und Waxweiler, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Diskussion: Der Stiel galt bislang als unbekannt. Die Proxistele (siehe Taf. 19 Fig. 1b) besitzt kleine, nicht tuberculiert Internodalien. Es liegen aber von dem gleichen Stück, wie aus anderen Horizonten, Steinkern-Hohlformen von Stielen vor, die keine Internodalien besitzen (siehe Taf. 19 Fig. 1c). Nicht zu eruieren war, ob es sich um mehrere verschiedene Arten handelt, worauf weitere Fragmente (siehe unten) hindeuten, oder wie weit die innerartliche Variabilität überhaupt reicht. Eine andere Möglichkeit wäre, wenn der Stiel einen xenomorphen Charakter tragen und die Internodalien sich langsam nach distal verlieren würden. Die Mesistele würde dann homomorphe Stielglieder mit zahlreichen Tuberculi auf den Latera zeigen.

Diskussion: Der ganze Formenkreis um *C. nodosus* Müller 1854 ist nicht mehr auf dem neuesten Stand und bedarf dringend einer Neubearbeitung.

Die bei Schmidt (1941) und Solle (1942) noch als Unter-Art geführte Spezies ist offensichtlich in verschiedene Arten aufzugliedern, da die morphologischen Unterschiede (siehe Schmidt 1941: Abb. 5 C., E., F.) erheblich sind. Erster Autor vermied es deshalb einen Holotypus auszuwählen, was sicherlich bis zu einer Neubearbeitung sinnvoll erscheint. Damit sind die angegebenen Fundorte momentan uninteressant. Bei Schmidt (1941: 41) beschränken sie sich aber generell auf die



Abb. 7: *Culicocrinus nodosus virgo*, Skizze einer Artikulationsfläche (nach CCF WAX 3-182).

obere Hälfte des Ober-Emsiums des Mittelrhein-Gebietes und einer Fundstelle im Sauerland. Solle (1942: 215) meldet sie aus dem Unter-Emsium des Untermosel- und Mittelrhein-Gebietes.

Das vorliegende Material erlaubt derzeit keine grundlegenden Vergleiche. Aufgrund der unverzierten Basalia und mit je zwei Buckel ausgestatteten Radialia ist unsere Spezies in den Formenkreis der Art *C. nodosus* Müller 1854 und der Subspezies *C. nodosus virgo* zuzuordnen. Ein kleines, relativ zerfallenes Kronen-Fragment zeigt lediglich einen Buckel auf den Radialia und könnte somit zu *C. nodosus inermis* (Jaekel 1895) gehören.

Die Stielglieder erlauben einen direkten Vergleich mit der parataxonomischen Art *Asperocrinus*

Tafel 19

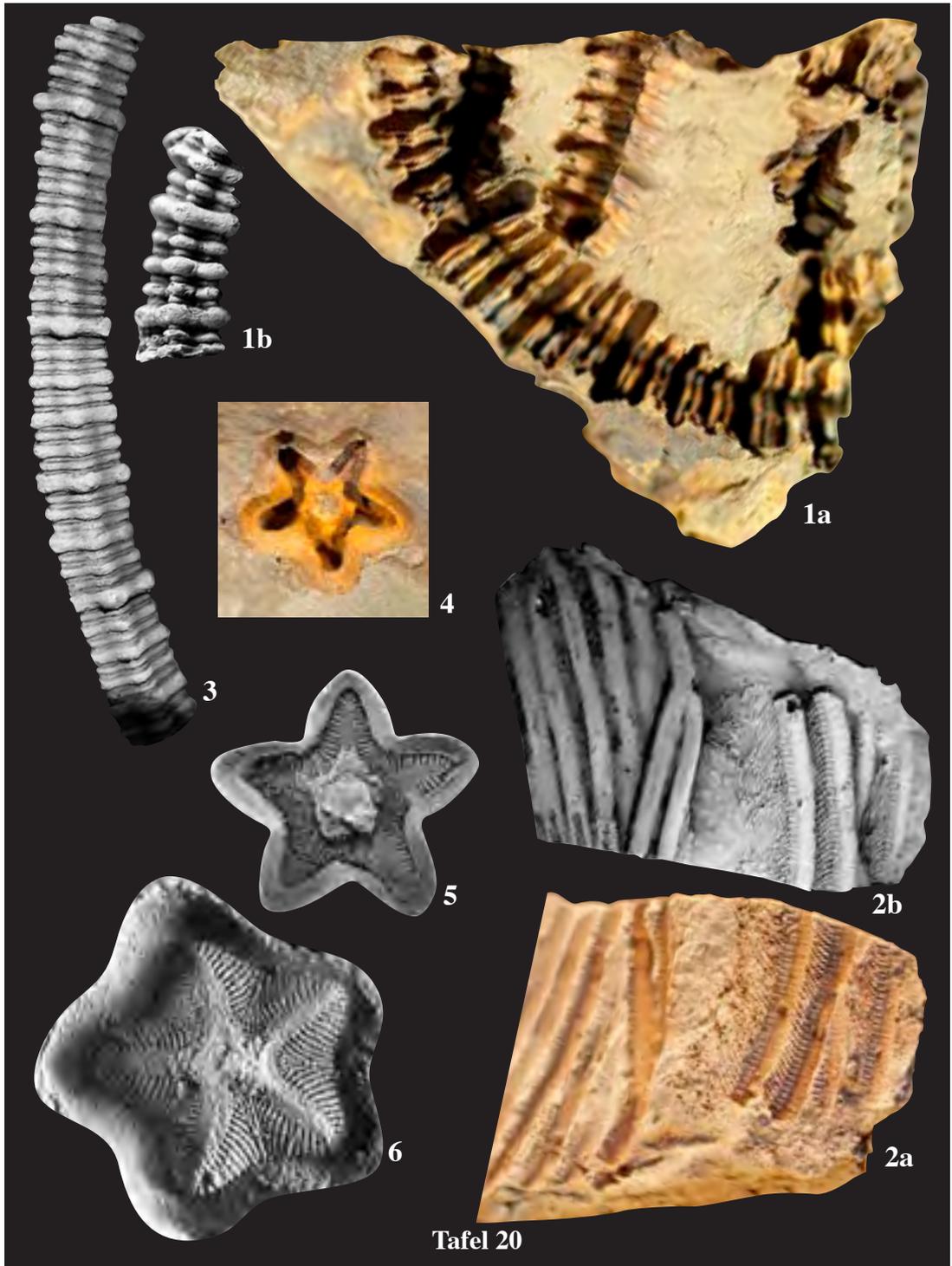
1a, b: *Culicocrinus nodosus virgo*, Sik.-Abdruck eines relativ vollständigen Exemplares mit dislozierten Kelchplatten; CCF WAX 3-184a. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Sik.-Abdruck, x 2, b. Vergrößerter Abschnitt des Stiel-Fragmentes, x 5, c. Sik.-Abdruck eines daneben liegenden Stiel-Fragmentes ohne Internodalien vom Typ *Culicocrinus nodosus* Müller, 1855, x 3,5.

2a, b: *Culicocrinus nodosus virgo*, Steinkern einer Krone; CCF KRA 1-1562. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Sik.-Abdruck ibidem, x 1,2, b. Aufsicht auf den Steinkern, x 1.

3: *Culicocrinus nodosus virgo*, Sik.-Abdruck der Artikulationsflächen zweier Stielglieder, x 3,8; CWG Kr 132. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

4a, b: *Culicocrinus nodosus virgo*, Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 4,2; CCF WAX 3-182. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Sik.-Abdruck, b. Steinkern-Hohlform.

5: *Culicocrinus nodosus virgo*, Sik.-Abdruck eines Teiles eines Stielgliedes zur Verdeutlichung des Perilumens mit multilobaten Rippchen, x 10; ibidem.



minimus Le Menn 1985. Sie zeigen ziemliche Übereinstimmung mit den Exemplaren aus dem Unter-Emsium von Coupe ar C'Hrank, Lanvéoc, Finistère des Armorikanischen Massivs, siehe Le Menn, 1985: pl. 36 fig. 12, 17, 18 und Le Menn, 1987: pl. 3 fig. 24. Mit anzunehmender Sicherheit gehören diese Sachnachweise damit zum Formenkreis um *Culicocrinus nodosus*. Falls sich diese Erkenntnis bestätigt, dürfte dies weitreichende taxonomische Überlegungen und Folgen nach sich ziehen.

Ordnung DIPLOBATHRIDA Moore & Laudon 1943
 Unterordnung BUDIPOBATHRINA Ubaghs 1953
 Überfamilie RHODOCRINITACEA Roemer 1955
 Familie ARCHAEOCRINIDAE Moore & Laudon 1943

Diamenocrinus Oehlert 1891

Typus-Art: *Diamenocrinus jouani* Oehlert 1891

Diagnose: siehe Schmidt (1934: 121), Ubaghs in Moore & Teichert (1978: T426-427).

Verbreitung: Unter-Devon; Europa, ? Nord-Afrika, ? Sibirien.

Diamenocrinus florens Le Menn 1976
 Taf. 20

- 1969 *Diamenocrinus gonatodes* (Müller) - Werner, Ober-Ems und tiefstes Mittel-devon, S. 182.
 1976a *Diamenocrinus florens* Le Menn - Le Menn & al., Incursion hercynienne, p. 48, pl. 9, fig. 5-6.
 1976b *Diamenocrinus florens* Le Menn - Le Menn & Rachebœuf, Formation du Faou, p. 306.

Tafel 20

1a, b: *Diamenocrinus florens*, mehrere Stiel-Fragmente als Hohlabbdruck; CCF KRA 1-1069. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Steinkern-Hohlabbdruck, x 1,6, b. Sik.-Abdruck eines Teiles des Stieles mit gut sichtbaren Nodalia und Internodalia, x 1,8.

2a, b: *Diamenocrinus florens*, Arme mit Pinnulae-Ansätzen; CCF KRA 1-1092. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Steinkern-Hohlform mehrerer Arme mit Pinnulae-Ansätzen, x 2, b. Sik.-Abdruck, x 2.

3: *Diamenocrinus stellatus*, Sik.-Abdruck eines Stiel-Fragmentes, zum Vergleich der regelmäßig angeordneten Nodalia und Internodalia, x 3,2; CCF SEI 1-9. - Seifener Schichten, mittleres Siegenium; Fundpunkt: Niederährhen bei Seifen (Seifen III), Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

4: *Diamenocrinus florens*, Steinkern-Hohlform einer Artikulationsfläche eines Internodale, x 3,2; CCF KRA 1-198. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

5: *Diamenocrinus florens*, Steinkern-Hohlform einer Artikulationsfläche eines Internodale, x 4,8; CWG Fa 2.51. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Faulenpuhl, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

6: *Diamenocrinus florens*, Steinkern-Hohlform einer Artikulationsfläche eines Nodalia, x 6; CWG Fa 2.14. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Faulenpuhl, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

1985 *Diamenocrinus florens* Le Menn - Le Menn, Les Crinoïdes, p. 35-36, pl. 1, fig. 10, pl. 2.

1988 *Diamenocrinus florens* Le Menn - Webster, Bibliography and index; 1981-1985, S. 185.

1993 *Diamenocrinus florens* Le Menn - Webster, Bibliography and index; 1986-1990, S. 150.

2003 *Diamenocrinus florens* Le Menn - Webster, Bibliography and index, 1758-1999, S. 4228.

Holotypus: Sik-Abdruck eines Nodale, abgebildet bei Le Menn 1976: pl. 9, fig. 6; LPB 1817B.

Locus typicus: Reun ar C'Hrank en Lanvéoc / Armorikanisches Massiv.

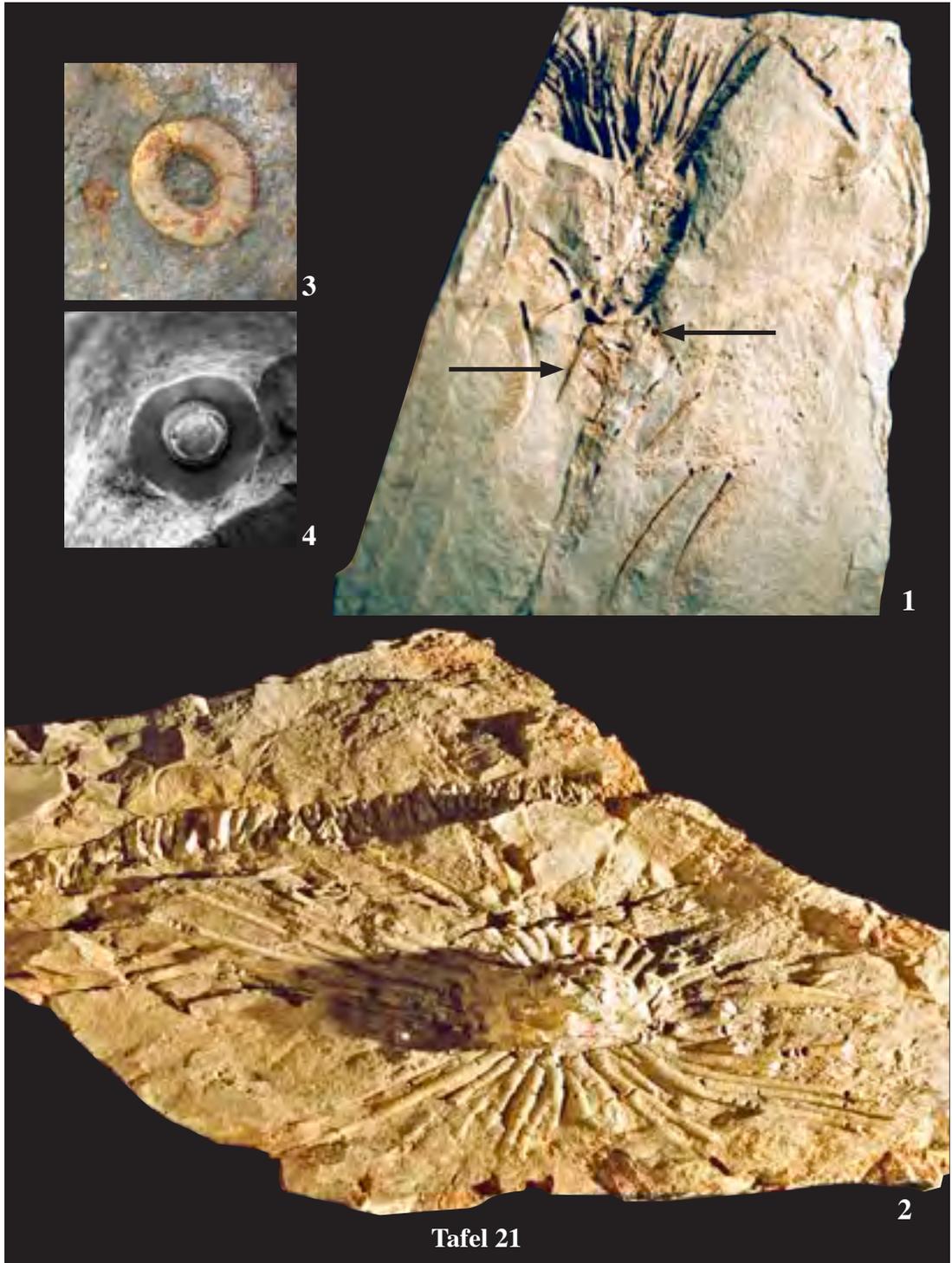
Stratum typicum: niv. 13, Formation des Schistes et Grauwackes de Reun ar C'Hrank; Emsium.

Diagnose: siehe Le Menn (1976: 48).

Geographische Verbreitung: Frankreich, Armorikanisches Massiv: Unter-Emsium bis Ober-Emsium; Spanien, Keltiberische Ketten: Mariposas-Formation: Ober-Emsium; Deutschland, Rheinisches Schiefergebirge: Wiltz-Schichten: Ober-Emsium (Le Menn, 1985: 36); Luxemburg, Oesling: Wiltz-Schichten: Ober-Emsium (siehe hier).

Material: 3 Fragmente mit mehreren Armen und Pinnulae-Ansätzen, 10 Stiel-Fragmente und 11 einzelne Nodalia, bzw. Internodalia aus Pintsch, Hosingen, Mulde von Wiltz, Luxemburg und aus Daleiden, Krautscheid und Faulenpuhl, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Bemerkungen und Vergleiche: *Diamenocrinus gonatodes* (Müller 1854) gehört zu den größten Crinoiden des rheinischen Devons (Diagnose siehe W.E.Schmidt, 1941: 204). Hauptverbreitungs-



Tafel 21



Abb. 8: *Diamenocrinus floreus*, Skizze einer Artikulationsfläche eines Nodale (nach CWG Fa 2.14).

gebiet sollen die "cultrijugatus"-Schichten sein, also höchstes Ober-Emsium. Ob alle Fundpunkte, die bei Schmidt (1941: 207) und Dahmer (1950: 121-146) angegeben sind *D. gonatodes* beinhalten, ist anzuzweifeln. Die unteremsischen Formen von Oberstadtfeld gehören zu *D. sp. B* Le Menn (1985: 37). Aufgrund des geringen Materials kann ich keine Angaben zu den Unterschieden beider Arten geben, die nach Le Menn (1976: 48-49) im Aussehen der Artikulationsflächen liegen.

Gleiches gilt für die armorikanische Art *D. primaevus* Le Menn 1970. Vergleiche zu den Spezies der Gattung *Diamenocrinus* siehe bei Le Menn (1985: 32-37).

Die Art *Diamenocrinus stellatus* aus dem oberen Siegenium des Rheinischen Schiefergebirges unterscheidet sich unter anderem durch die regelmäßige Abfolge der Nodalia und Internodalia, siehe Taf. 20 Fig. 3.

Tafel 21

1: *Acanthocrinus gracilior*, Steinkern-Hohlform mit proximalem Stiel und Krone (Pfeile weisen auf die Stacheln der unteren Kelchplatten), x 1,7; Coll. Streitz, nn. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Erpeldange bei Wiltz, Steinbruch, Oesling, Luxemburg.

2: *Acanthocrinus gracilior*, Krone mit abgebrochenen Stacheln, Armen und danebenliegendem Stiel, x 0,6; CCF IRR 2-214. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Irrhausen, alter Steinbruch Straße nach Reif, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. Foto W. Graf.

3: *Acanthocrinus gracilior*, Steinkern eines Stielgliedes, Nodale, x 2; CCF KRA 1-1332. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

4: *Acanthocrinus gracilior*, Steinkern-Hohlform eines Stielgliedes, Nodale, x 2,1; CCF KRA 1-1547a. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Familie RHODOCRINITIDAE Roemer 1855

Acanthocrinus Roemer 1850

Typus-Art: *Acanthocrinus longispina* F.A. Roemer 1850

Diagnose: siehe Schmidt (1934: 117), Ubaghs in Moore & Teichert (1978: T421-422).

Verbreitung: Unter- bis Mittel-Devon; Europa, Nord-Amerika, Nord-Afrika.

Acanthocrinus gracilior (Jaekel 1895)

Taf. 21, 22, 23, 24 Fig. 1, 2

1854 *Acanthocrinus gregarius* - Wirtgen & Zeiler, Vergleich. Übersicht Verstein., S. 472.

1854 *Acanthocrinus longispina* F.A.R. - Wirtgen & Zeiler, ebenda, S. 471, 479, 480.

1876 *Acanthocrinus longispina* - Quenstedt, Petrefactenkunde, S. 601, Taf. 111, Fig. 5.

1882 *Acanthocrinus longispina* - Follmann, Unterdevonische Schichten Olkenbach, S. 154

1886 *Acanthocrinus longispina* A. Röm. - Follmann, Unterdevonische Crinoiden, S. 135.

1891 *Acanthocrinus longispina* A. Röm. - Follmann, Über die unterdevonischen Schichten bei Coblenz, S. 29.

1895 *Acanthocrinus gracilior* - Jaekel, Beiträge zur Kenntnisse Paläozoischer Crinoiden, S. 27.

1915 *Acanthocrinus longispina* - Dahmer, Oberste Koblenzsch. Mandeln., S. 246.

1937 *Acanthocrinus gregarius* Zeil. & Wirtg. - Solle, Geologie der mittleren Olkenbacher Mulde, S. 21.

1939 *Acanthocrinus* sp. cf. *gracilior* Jaek. - Lippert, Geologie Dal. Mulden-Gr. S. 40.

1941 *Acanthocrinus gracilior* Jaekel - W.E. Schmidt, Crin. des Unterdev. II. Teil, S.209-211.

1942 *Acanthocrinus gregarius* Zeiler & Wirtgen - Solle, Kondel-Gruppe, VI-X, S.216.



1b



1a



2



3

Tafel 22

- 1946 *Acanthocrinus longispina* A. Roemer - Asselberghs, L'Éodévonien, S.327.
 1950 *Acanthocrinus gracilior* Jaekel - Dahmer, Fundstellenverzeichnis...S. 121-146.
 1966 *Acanthocrinus gracilior* Jaekel - Kutscher, Beiträge zur Sedimentation des Hunsrückschiefers: 12. *Acanthocrinus* Arten, S. 25.
 1973 *Acanthocrinus gracilior* Jaekel - Webster, Bibliography and Index, 1942-1968, S. 33.
 1977 *Acanthocrinus gracilior* Jaekel - Webster, Bibliography and Index, 1969-1973, S. 26.
 2003 *Acanthocrinus gracilior* Jaekel - Webster, Bibliography and Index, 1758-1999, S. 2525.

Lectotypus: das bei Schmidt 1941, Taf. 14, Fig. 1a-c abgebildete Exemplar, MB E 20.1-2.

Locus typicus: "Koblenz"; ws. Laubachtal, TK 5611 Koblenz, Deutschland.

Stratum typicum: Laubach-Schichten, Ober-Emsium, Unter-Devon.

Diagnose: nach Schmidt (1941: 209), geändert: Kelchplatten groß, stacheltragend, ohne Axialfaltung, aber mit feiner Granulierung; Radien sich dreimal gabelnd zu 8 Endzweigen, also insgesamt zu 40 freien Armenden; Stiel rund aus sehr breiten Nodalia und sehr schmalen Internodalia.

Lithofazielle, geographische und zeitliche Verbreitung: Luxemburg, Oesling Wiltz-Schichten: Ober-Emsium (Asselberghs 1946: 327); Deutschland, Westeifel, Wiltz-Schichten: Ober-Emsium (Lippert 1939: 40 in cf.-Bestimmung, Schmidt 1941: 211), Wetteldorf-Schichten: Ober-Emsium (Schmidt 1941: 209); Mittelrhein-Gebiet und Moselmulde: mittleres und oberes Ober-Emsium (Schmidt 1941: 211; in vielen Fundpunkten zB. bei Dahmer 1950); Wittgensteiner Mulde, Flaser-Schiefer und Eisen-sandstein: oberes Ober-Emsium (Solle 1942: 139)

Material: 5 relativ komplette Exemplare, 3 Kronen, 4 Kelch-Fragmente, 4 isolierte Kelchstachel, 13 Arm-Fragmente mit Pinnulae, 23 Stiel-Fragmente, 35 Stielglieder von vielen Fundpunkten der Mulde

Tafel 22

1a, b: *Acanthocrinus gracilior*, Steinkern eines relativ kompletten Exemplares; CCF KRA 1-621a,b. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Steinkern der Krone mit proximalen Stiel-Ansatz, x 0,6, b. Steinkern-Hohlform des Gegenabdruckes mit Brachialia, x 1,9.

2: *Acanthocrinus gracilior*, Sik.-Abdruck eines Stiel-Fragmentes mit gut sichtbaren Nodalia und Internodalia, x 3; CCF KRA 1-1337. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

3: *Acanthocrinus gracilior*, Steinkern- Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 4,4; CCF KRA 1-1480. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe, Luxemburg und Deutschland.

Vergleiche: *A. longispina* scheint nach meinen Beobachtungen eine eigenständige Art zu sein. Auf dem Gipsabdruck des Roemer'schen Originals im TU CI P ist im proximalen Anteil des Stieles ein anderes Muster der Folge von Nodalia zu Internodalia zu sehen. Die Größenunterschiede zwischen beiden sind wesentlich geringer. Auch scheinen die Kelchstachel proportional zur Kelchgröße länger zu sein. (siehe dazu auch Dahmer 1921: Taf. 16, Fig. 2,3).

A.gracilior var. *vermicularis* Schmidt 1941 besitzt auf den Epifacetten der Nodalia vom Außenrand nach oben und unten alternierend seichte Furchen.

Vergleiche zu weiteren *Acanthocrinus*-Arten siehe bei Schmidt (1941: 207-213) und Le Menn (1985: 39-44).

Bemerkungen: *A. gracilior* ist die häufigste Crinoide in den Wiltz-Schichten der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe.

Acanthocrinus gracilior vermicularis Schmidt 1941 Taf. 24 Fig. 3a, b

1941 *Acanthocrinus gracilior* var. n. *vermicularis* W.E. Schmidt - Die Crinoideen, S. 211-212, Abb. 58a.

1966 *Acanthocrinus gracilior* var. *vermicularis* Schmidt - Kutscher, Beiträge zur Sedimentation des Hunsrückschiefers: 12. *Acanthocrinus* Arten, S. 25.

1985 *Acanthocrinus gracilior* var. *vermicularis* Schmidt - Le Menn, Les Crinoïdes, p. 41.

1977 *Acanthocrinus gracilior* var. *vermicularis* Schmidt, 1942 - Webster, Bibliography and Index, 1969-1973, S. 27.

2003 *Acanthocrinus gracilior* var. *vermicularis* Schmidt, 1942 - Webster, Bibliography and Index, 1758-1999, S. 2525.

Beschreibung: siehe Schmidt (1941: 211-212).



1



2



3

Tafel 23

Geographische und zeitliche Verbreitung: Deutschland, Rheinisches Schiefergebirge, Mittelrheingebiet: Siechhaustal bei Koblenz, Nievern-Fachbach/ Bl. Ems, Ober-Emsium (Schmidt 1941: 211-212). West-Eifel: Wiltz-Schichten der Prümer Mulde (Le Menn 1985: 41) und der Daleider Mulden-Gruppe (siehe hier): Ober-Emsium.

Material: 1 Stielglied-Hohlform von Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Bemerkung: Ob es sich bei dieser Unter-Art nur um eine pathologische Erscheinung von *A. gracilior* oder um eine eigenständige Art handelt muß sich noch herausstellen.

Parataxonomischer Teil

Unterklasse und Ordnung unbekannt

Gruppe PENTAMERI Moore & Jeffords 1968

Familie FACETOCRINIDAE Stukalina 1968

Facetocrinus Stukalina 1968

Typus-Art: *Pentagonopentagonalis facetus* Stukalina 1961

Diagnose: Stukalina (1968: 91): Членики имеют пятиугольное и круглое очертание. Осевой канал в поперечном сечении пятиугольный, пятилопастный или звездчатый. Лигаментное поле широкое, $dc = 2/3 D$; поперечное сечение поля пятиугольное или звездчатое. Ребристость простая. Членики разнопорядковые.

- Stielglieder mit pentagonalem oder rundem Umriss; Lumen im Querschnitt pentagonal, pentalobat oder sternförmig; Areola im Querschnitt pentagonal oder sternförmig, breit, entsprechend zwei Drittel des Gesamtdurchmessers; Berippung einfach; Stielglieder heteromorph.

Verbreitung: Ober-Silur bis Ober-Devon; West-Europa (Armorikanisches Massiv, Ardenno-



Abb. 9: *Facetocrinus* sp., Skizze einer Artikulationsfläche (nach CCF WAX 2-15).

Rheinisches Massiv), Asien (West-Sibirien, Zentral-Kasachstan).

Facetocrinus sp.

Taf. 25

Material: 2 Stiel-Fragmente, 5 Stielglied-Hohlformen, 27 dislozierte Stielglieder aus Lellingen, Bockholtz, Hosingen, Mulde von Wiltz, Oesling, Luxemburg und Krautscheid, Waxweiler, Manderscheid bei Neuerburg, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Bemerkung: *Facetocrinus* zeigt in Bezug auf die Form des Querschnittes und der Ausbildung der Artikulationsfläche ein variables Bild. Anhand unseres Materials liegt ein xenomorpher Charakter zugrunde.

Der Stielglied-Querschnitt verändert sich von ausgeprägt pentagonal zu rund.

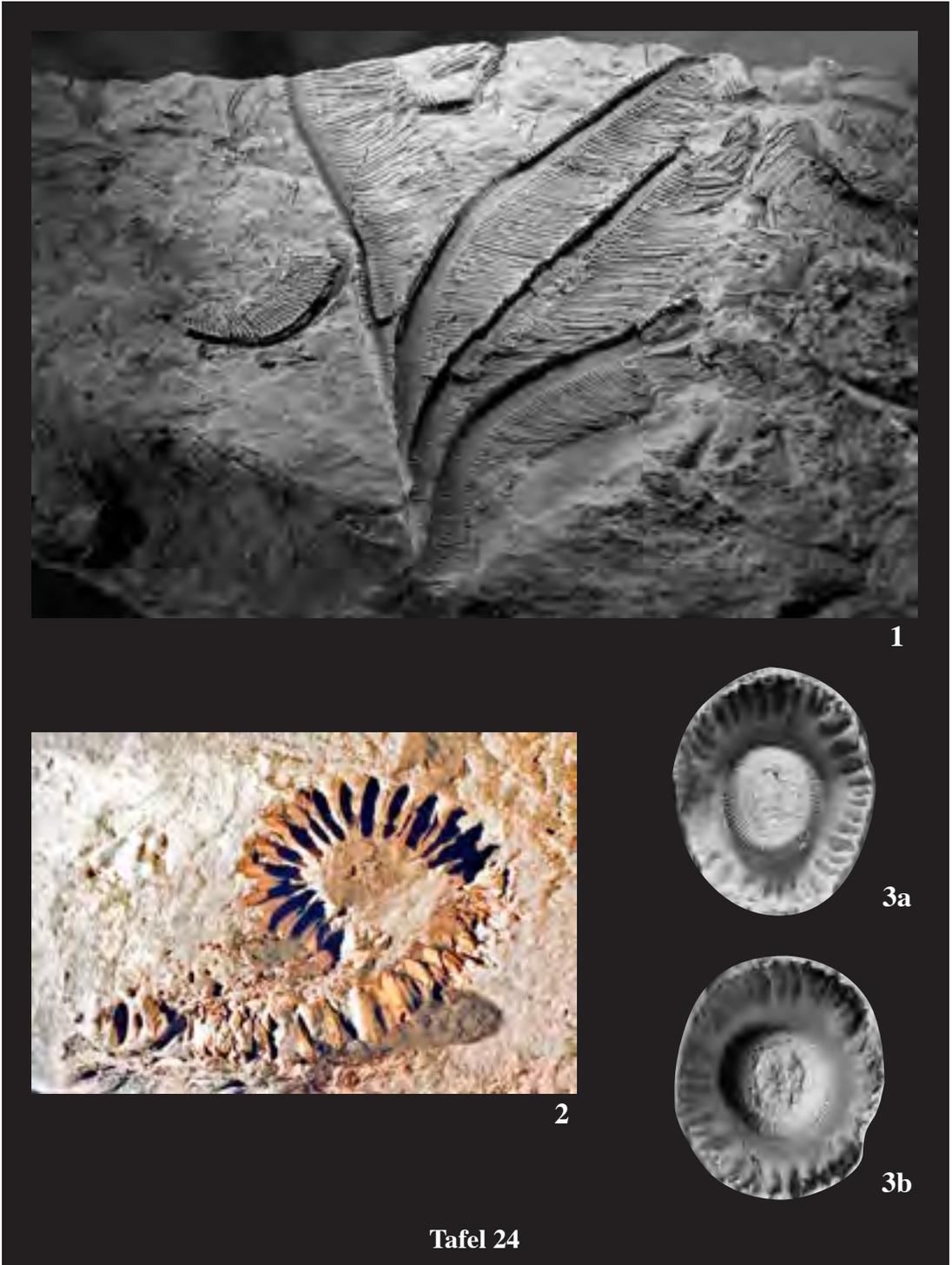
Auf jedem Stielglied können ein, zwei entgegengesetzt stehende Pseudocirri oder mehr vorhanden sein. Im Stiel-Bereich mit pentago-

Tafel 23

1: *Acanthocrinus gracilior*, Steinkern- Hohlform eines Kelches, x 1,4; CCF FAU 1-391. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Faulenpuhl, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

2: *Acanthocrinus gracilior*, Steinkern- Hohlform eines Kelch-Fragmentes mit Stachel, x 1,8; CCF WAX 3-7. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. Foto W. Graf.

3: *Acanthocrinus gracilior*, Sik.-Abdruck eines Kelch-Stachels, x 2,5; CCF WAX 3-219. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.



nalen Stielgliedern kann es zu richtiger Cirren-
Bildung kommen.

Innerhalb der Inadunata, besonders bei Botryocrinidae und Poteriocrinitidae gibt es Arten, die in der Proxistele einen fünfkantigen und in der Dististele einen runden Querschnitt der Stielglieder aufweisen. Das Bild der Facetten runder Querschnitte zeigen ohnedies Ähnlichkeiten zu *Botryocrinus* und dürften verwandtschaftliche Nähe signalisieren.

Unser Material zeigt große Ähnlichkeit mit *F. crozonensis* Le Menn 1985 aus dem Ober-Emsium des Armorikanischen Massivs.

Familie ANTHINOCRINIDAE

Yeltyschewa & Sisowa in Schewtschenko 1966

Anthinocrinus Stukalina 1961

Typus-Art: *Anthinocrinus ludlowicus* Stukalina 1961

Diagnose: Stukalina (1961: 34): Стебли пятиугольного очертания с пятиугольным или пятилопастным центральным каналом, центральная площадка стеблей пятилопастная, ребра перпендикулярны граням члеников или лопастям центральной площадки.

- Stiele mit pentagonalem Umriss und pentagonalem oder pentalobatem Lumen, Areola pentalobat, Rippen lotrecht zur Stielglied-Außen-
grenze oder zur Begrenzung durch die Schenkel der Areola.

Verbreitung: Ober-Silur bis Karbon; Europa (Armorikanisches Massiv, Ardenno-Rheinisches Massiv, Polen, Estland), Asien (Zentral-Kasachstan, Novaja Semlja).

Anthinocrinus sp.

Taf. 26 Fig. 1, 2

Material: 2 Stiel-Fragmente, 2 Stielglieder aus Harlange, Mulde von Wiltz, Oesling, Luxemburg

Tafel 24

1: *Acanthocrinus gracilior*, Steinkern- Hohlform von Armen mit Pinnulae, x 1,7; CCF KRA 1-1551a. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

2: *Acanthocrinus gracilior*, typisch eingerollter isolierter Stiel-Abschnitt, Steinkern- und Hohlformerhaltung, x 1,5; CCF IRR 2-203. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Irrhausen, alter Steinbruch Straße nach Reif, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. Foto W. Graf.

3a, b: *Acanthocrinus gracilior vermicularis*, Artikulationsflächen der Stielglied-Hohlform von beiden Seiten, x 5,4; CCF KRA 1c-1574. - Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

und Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Bemerkung: Die wenigen Nachweise gestatten bislang keine weitere Zuordnung, die hier nur unter Vorbehalt vorgenommen wurde. Es ist interessant, dass das Muster der Artikulationsfläche dem von *Diamenocrinus floreus* sehr ähnelt, aber die Epifacette fehlt und die Anordnung und Morphologie der Noditaxis anders bzw. flacher verläuft. Der pentagonale Querschnitt des Lumens, der durch die Diagnose vorgegeben ist, ist bei unseren Exemplaren eher subcirculär.

Gruppe CYCLICI Moore & Jeffords 1968

Familie FLUCHTICHARACIDAE

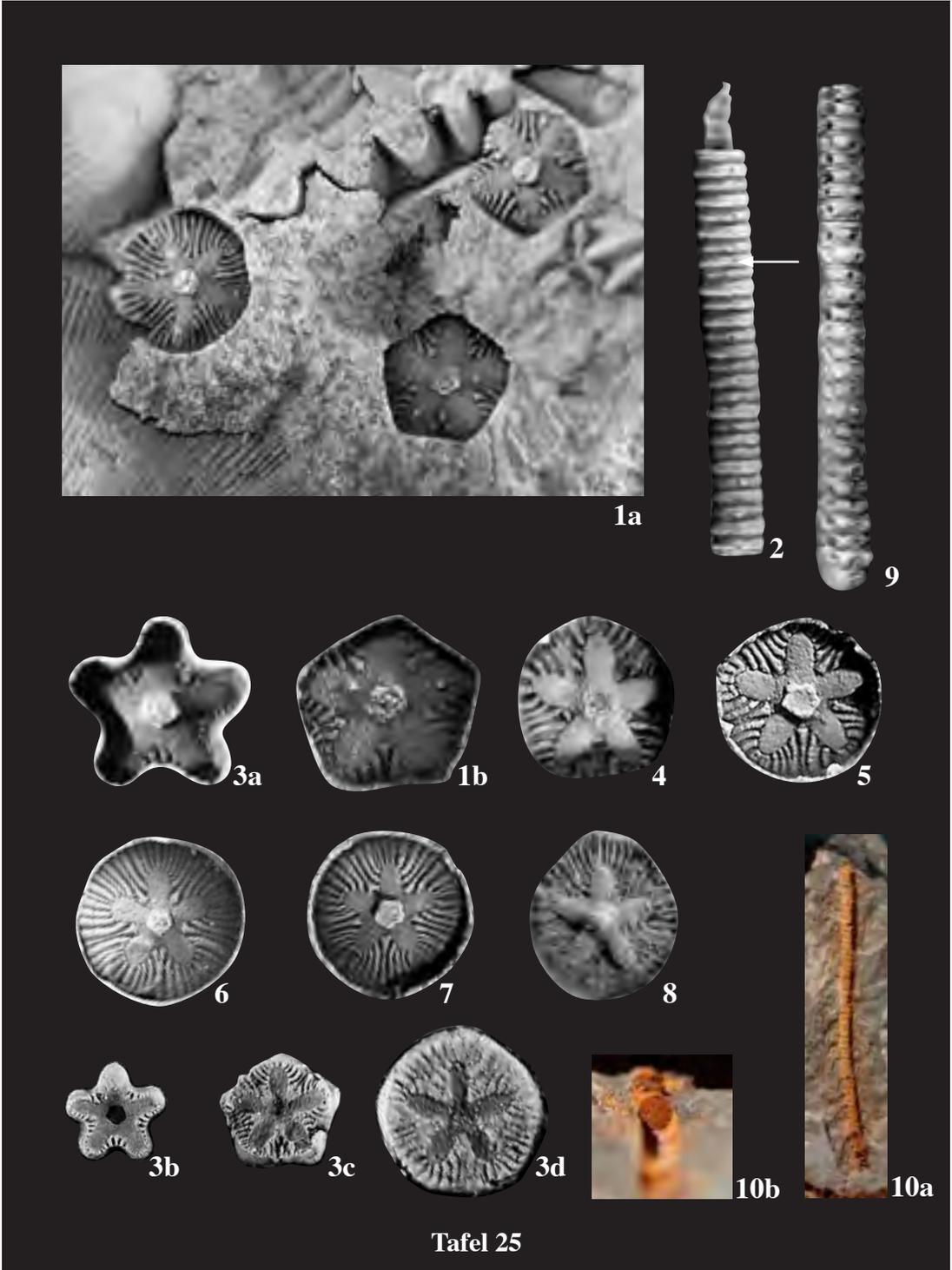
Moore & Jeffords 1968

Laudonomphalus Moore & Jeffords 1968

Typus-Art: *Laudonomphalus regularis* Moore & Jeffords 1968

Diagnose: nach Moore & Jeffords (1968: 71-72): Stem heteromorphic, nodals noncirriferous, distinguished by greater than for internodals, sides of larger columnals rather strongly asymmetrical, sloping from sharp-edged keel located well below mid-height of columnals, sutures finely to somewhat coarsely crenulate; articular facet characterized by long, straight, moderately coarse crenulae terminating inward against well-elevated small perilumen with finely denticulate summit, lumen diminutive, circular.

Diskussion: Wie aus meinen Untersuchungen hervorgeht, unterscheidet sich *Laudonomphalus* generell nur unwesentlich von *Ctenocrinus*. In wie weit diese Merkmale zur Abgrenzung berechtigen, ist bis zur Auffindung von morphologisch auswertbaren Kelchteilen von *Laudonomphalus* relativ unwichtig. Mit Sicherheit anzunehmen ist jedoch der hohe Grad der verwandtschaftlichen Nähe. Im Einzelnen sind es zwei Merkmale. *Laudonomphalus* besitzt auf den Columnalia einen gut sichtbaren Kiel, der bei einigen Arten von *Cteno-*



Tafel 25

crinus zu fehlen scheint, wie z.B. bei *C. decadactylus* (Goldfuss), bei anderen aber nachweisbar vorhanden ist. Außerdem reichen die Crenellae bei *Laudonomphalus* bis an das Perilumen heran und eine Areola ist demnach nicht wirklich vorhanden. Bei *Ctenocrinus* ist eine Areola scheinbar oft (*C. decadactylus*), aber nicht immer deutlich ausgeprägt, wie am Beispiel von *C.rhenanus* ssp. K ersichtlich wird (siehe dazu Taf. 15 Fig. 1a-c).

An dieser Stelle muß auf drei wichtige Überlegungen hingewiesen werden:

Erstens: Wir können wohl die Morphologie der gefundenen Stielglieder biometrisch vermessen und somit ungefähr gleiche Formen einer Art zuschreiben, wissen aber nicht exakt wie groß die Variationsbreite ontogenetisch unterschiedlich alter Columnalia sind.

Zweitens: Ebenso wenig ist über die genauen Differenzen einzelner Stielglieder innerhalb der verschiedenen Abschnitte des Stieles bekannt.

Drittens: Es sei unbedingt auf einen nicht zu vergessenden Umstand verwiesen, der einen diagenetischen Hintergrund Rechnung trägt. Nach dem postmortalen Zerfall des Stieles können durch wiederholten Transport die einzelnen kalkigen Stielglieder in sich zerbrechen. Dies wird wahrscheinlich in der Form passieren, dass zuerst die dünnsten verbindenden Septen zum Beispiel im Bereich der Areola herausbrechen und bei der späteren Einbettung geometrisch perfekte aber essentiell unvollständige

Abbilder liefern. Auch ist es möglich, dass Reste des Spatiums im Areola-Bereich mitversteinert wurden, die das Artikulationsprofil verfälschen.

Es wird nun sichtbar, dass die Größe der Areola nicht unbedingt einen diagnostisch relevanten Status in diesem speziellen Vergleich besitzt.

Diskussionsbeiträge siehe auch Le Menn (1981: 267-268; 1985: 125-126).

Verbreitung: Devon; Nord-Amerika, Europa, Russland.

Laudonomphalus maximus (Le Menn 1976)

Taf. 26 Fig. 3a, b, 4

1976 *Hexacrinites ? maximus* n. sp. - Le Menn & al., *Incursion hercynienne*, p. 49-50, Taf. 9 Fig. 8,9.

1981 *Laudonomphalus maximus* - Le Menn, *La tranchée de la Lezais*, p. 268, Taf. 32 Fig.1-5.

1985 *Laudonomphalus maximus* - Le Menn, *Les Crinoïdes*, p. 129, Taf. 29 Fig.11-17.
cum. syn., Webster, 2003: 4311.

Holotypus: die bei Le Menn et al. (1976: Taf. 9 Fig. 8) abgebildete Artikulationsfläche eines Stielgliedes; LPB 1768.

Locus typicus: Reun ar C'Frank en Lanvéoc, Armorikanisches Massif, Frankreich.

Tafel 25

1: *Facetocrinus* sp., Steinkern-Hohlformen der Artikulationsflächen dreier Stielglieder mit unterschiedlichem Querschnitt; CCF WAX 3-226b. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Steinkern-Hohlformen, x 5,8, b. Artikulationsfläche der Steinkern-Hohlform des unteren pentagonalen Stielgliedes vergrößert, x 7,1.

2: *Facetocrinus* sp., Steinkern eines Stiel-Fragmentes x 2; CCF WAX 3-188. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

3: *Facetocrinus* sp., pentagonale bis runde Steinkern-Hohlformen der Artikulationsflächen mehrerer Stielglieder zum Verdeutlichen der Xenomorphie des Stieles; CCF WAX 3-182. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Artikulationsfläche einer Stielglied-Hohlform, x 7,5. b. Sik.-Abdruck von 3a., x 3. c. Sik.-Abdruck eines pentagonalen Stielgliedes, Artikulationsfläche, x 6. d. Sik.-Abdruck eines runden Stielgliedes, Artikulationsfläche, x 6.

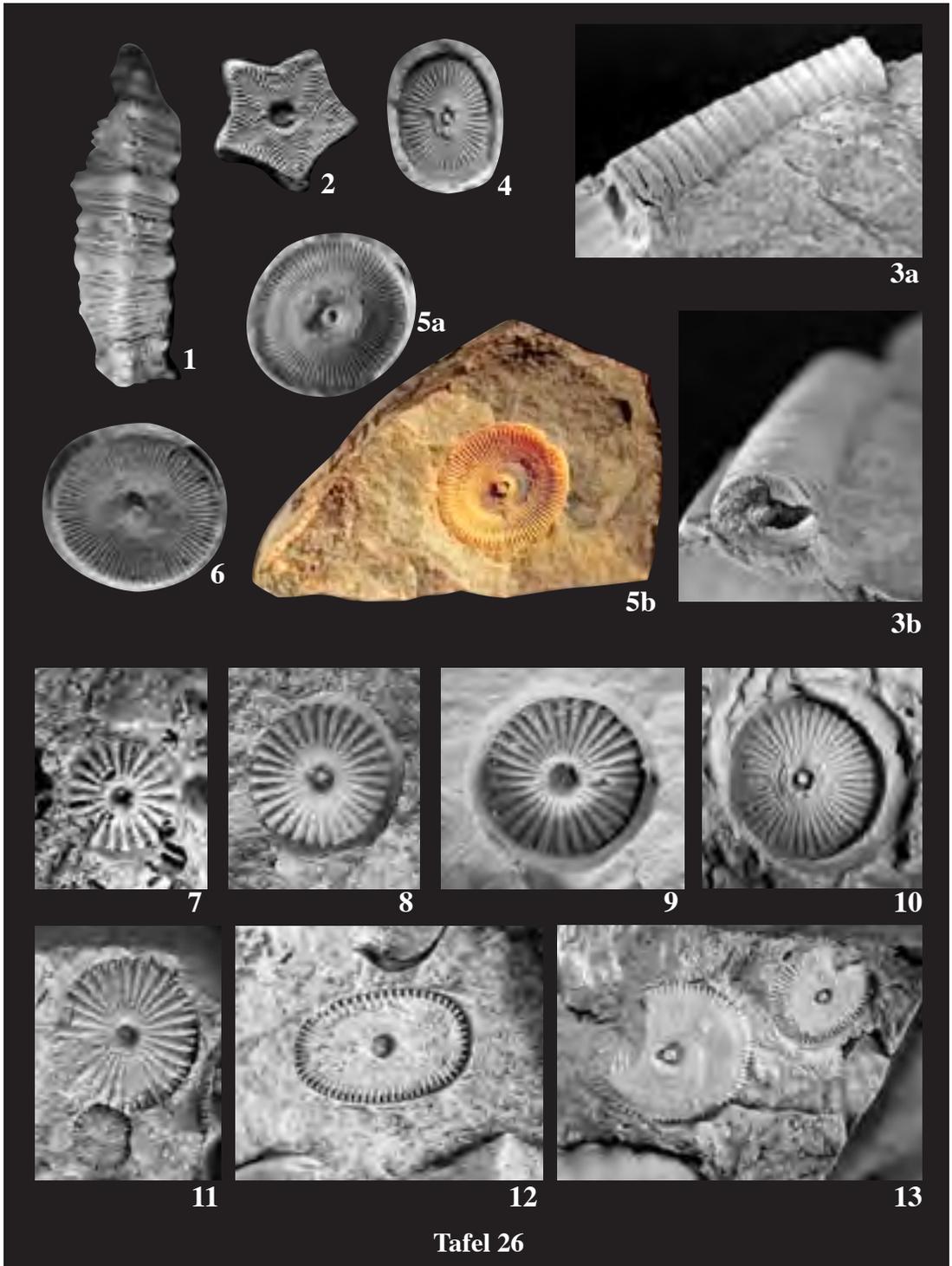
4: *Facetocrinus* sp., Steinkern-Hohl-Form der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 6; CCF WAX 3-184a. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

5, 6, 8: *Facetocrinus* sp., Steinkern-Hohl-Formen der Artikulationsflächen dreier Stielglieder, x 6; CCF WAX 3-182. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

7: *Facetocrinus* sp., Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 6; CCF WAX 2-15. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

9: *Facetocrinus* sp., Steinkern eines Stiel-Fragmentes, x 2,1; MNHNL. nn. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Bockholtz, Oesling, Luxemburg.

10: *Facetocrinus* sp., Steinkern-Hohlform eines sehr dünnen Stiel-Fragmentes mit Cirren; CCF KRA 1-1347. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Steinkern-Hohlform, x 1,3, b. Aufsicht auf die Artikulationsfläche eines Stielgliedes dieses Stieles, x 3,3.



Tafel 26

Stratum typicum: Niv. 13, Fm. Reun ar C'Hrank, Emsium.

Diagnose: siehe Le Menn & al. (1976: 49); Beschreibung: siehe Le Menn & al. (1976: 50; 1981: 268).

Geographische, zeitliche und lithofazielle Verbreitung: Frankreich, Armorikanisches Massiv: Fm. de Reun ar C'Hrank, de Beg an Arreun, de Prioldy, du Fret, de Pen an Ero et de Verveur, Fm de la Foulerie et des Marettes: Unter- bis Ober-Emsium; Spanien; Kantabrisches Gebirge: Fm. de La Vid: Ober-Emsium; Belgien, Ardennen: Fm. d'Hierges: Ober-Emsium; Deutschland, Mittelrhein-Gebiet: Hohenrhein-Schichten: Ober-Emsium (siehe Le Menn 1985: 129); Luxemburg, Oesling: Wiltz-Schichten: Ober-Emsium (siehe hier); Polen, Heiligenkreuzgebirge, Zagorze Fm., Bukowa Gora Shales Fm.: Ober-Emsium (Gluchowski 1993).

Material: ein Stiel-Fragment aus Erpeldange (Taf. 26 Fig. 3a,b), ein verdrücktes Stielglied aus Lellingen (Taf. 26 Fig. 4) Mulde von Wiltz, Luxemburg und zwei fragliche Stielglieder aus Daleiden, ein Stiel-Fragment aus Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Deutschland.

Bemerkung: Leider liegt zu wenig Material vor um eindeutig die Art zu vergleichen. Die Form und Anordnung der Stielglieder ist identisch, ebenso die feinen Rippen mit endständigen Bifurkationen und gelegentlichen Einsprossungen kleiner Rippen.

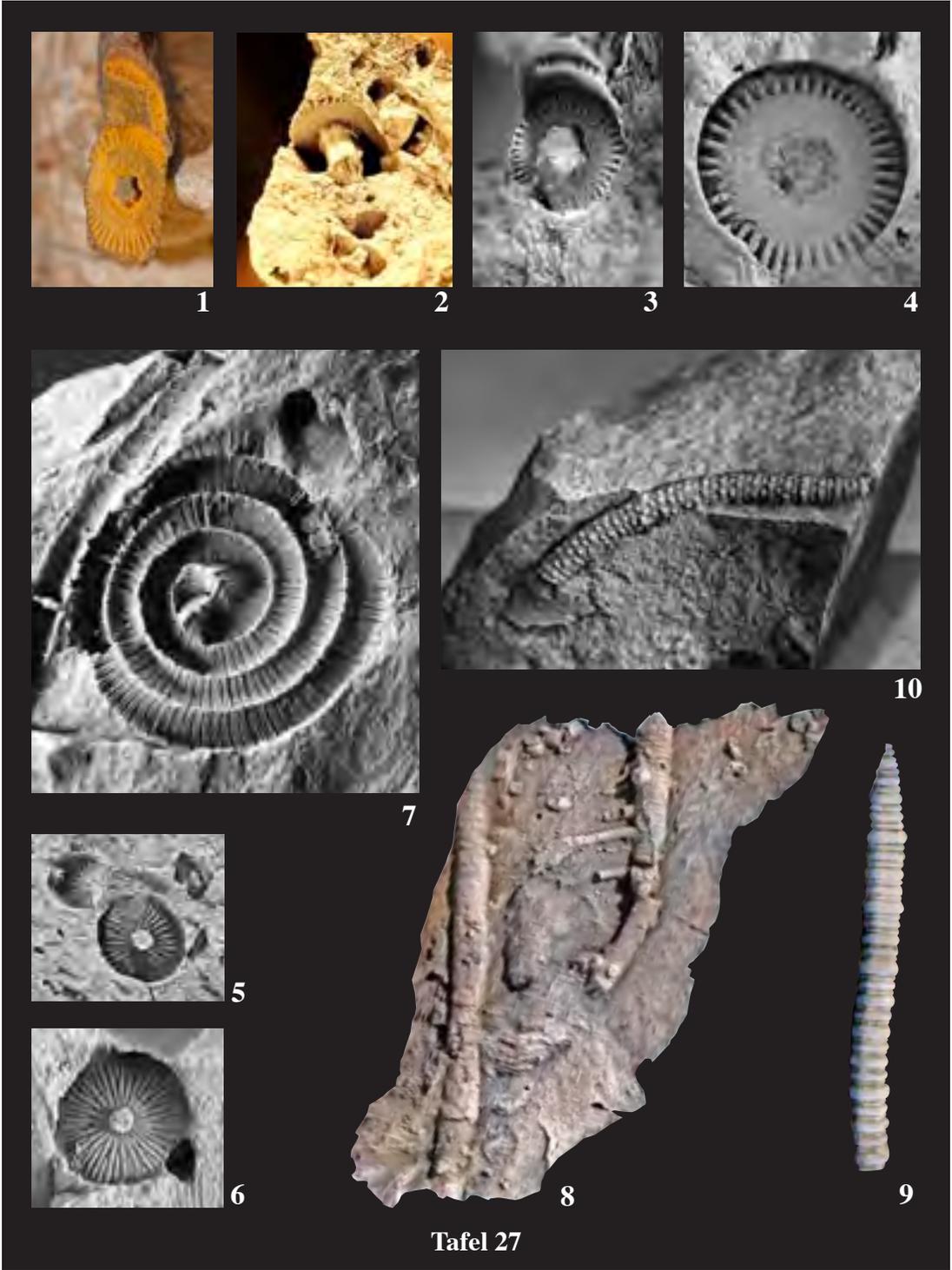
Weitere Funde könnten klären, ob *L. maximus* nicht doch ein Stiel einer *Ctenocrinus*-Art aus der Umgebung von *C. decadactylus* (Goldfuss, 1839) sein könnte.

Im Außenbereich des Crenulariums, also zur Suturlinie gerichtet, sind wie aus Taf. 26 Fig. 5 zu erkennen, Bifurkationen auf einer Seite des Stielgliedes angeordnet, die auf der Gegenseite des folgenden Stielgliedes Insertionen kleiner Zwischenrippen entsprechen. Diese regelmäßige Anordnung ist genetisch fixiert.

Bei *Ctenocrinus* finden sich dagegen Bifurkationen auf den Gelenkflächen eher unregelmäßig und selten. Für die Erklärung dieser Aufpaltung der Rippen könnten physiologische Vorgänge verantwortlich sein. In erster Linie können sie auf gesteigerte Zugbeanspruchung des Bewegungsapparates deuten und auf erhöhte Wasserbewegungen im Biotop hinweisen.

Tafel 26

- 1: *Anthinocrinus* sp., Sik.-Abdruck eines Stiel-Fragmentes, x 5; CCF HAR 1-2. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Harlange, Oesling, Luxemburg.
- 2: *Anthinocrinus* sp., Sik.-Abdruck der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 2,8; CCF HAR 1-3. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Harlange, Oesling, Luxemburg.
- 3a, b: *Laudonomphalus maximus*, Steinkern eines Stiel-Fragmentes; MNHNL ES 398 -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Erpeldange bei Wiltz, Oesling, Luxemburg. a. Stiel-Fragment, x 1,3, b. Aufsicht auf die Artikulationsfläche an der Bruchstelle, x 1,5.
- 4: *Laudonomphalus maximus*, Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 2; CCF LEL 1-65 -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Lellingen, Oesling, Luxemburg.
- 5a, b: *Laudonomphalus? maximus*, Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes; CCF FAU 1-8. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Faulenpuhl, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Steinkern-Hohlform, x 1,7, b. vergrößerter Plastilin-Abdruck, x 2.
- 6: *Laudonomphalus? maximus*, Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 2,4; CCF DAL 2-4. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Daleiden, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 7: *Laudonomphalus* sp., Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 5; CCF KRA 1-1560. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 8: *Laudonomphalus* sp., Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 4,4; CCF MAN 1-29. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Manderscheid bei Neuerburg, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 9: *Laudonomphalus* sp., Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 2,5; CCF MAN 1-28. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Manderscheid bei Neuerburg, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 10: *Laudonomphalus?* sp., Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 3; CCF WAX 3-208. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 11: *Laudonomphalus?* sp., Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 2,8; CCF KRA 1-1551a. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 12: *Marettocrinus?* sp., verdrückte Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 4,2; CCF KRA 1-1556. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 13: *Marettocrinus?* sp., Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 3; CCF FAU 1-305. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Faulenpuhl, verfallter Steinbruch an der Straße nach Manderscheid bei Neuerburg, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.



Tafel 27

Laudomphalus sp.

Taf. 26 Fig. 7, 8, 9

Material: 1 Stiel-Hohlform und 8 Stielglieder aus Krautscheid, Waxweiler und Manderscheid bei Neuerburg, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Bemerkung: Ich rechne zu *Laudomphalus* sp. alle Formen, die per definitionem hier eingeordnet werden müssen, wobei von mir die sehr kleine oder fehlende Areola als das oberste Entscheidungskriterium angesehen wurde. Die Zuordnung erfolgt unter Vorbehalt aus Gründen des unzureichenden Materials.

Marettocrinus Le Menn 1981

Typus-Art: *Marettocrinus tenuis* Le Menn 1981

Diagnose: nach Le Menn (1981: 269): Pédoncule hétéromorphe, à section circulaire; surface externe convexe, pouvant constituer une épifacette, lisse ou ornamentée; columnales biconcaves; lumen petit circulaire à pentagonal; périlumen crénelé; aréola bien développée; crénelarium à crêtes droites et fines. Diskussion: Le Menn (1985: 125-126).

Verbreitung: Devon; West-Europa, Russland, Armenien.

Bemerkungen: *Marettocrinus* ist wahrscheinlich wegen der Ähnlichkeit zu *Ctenocrinus* oft nicht beachtet worden. Sie soll sich von ihr durch

Ausbildung einer deutlich sichtbaren Areola unterscheiden. Außerdem ist die größere Zahl der Crenellae, die auch wesentlich dünner sind, in unserem Fall augenscheinlich. Unser Material wird erstmal unter Vorbehalt in diesem Genus eingeordnet, da es vorläufig die erklärbarste Lösung zu sein scheint.

Marettocrinus? sp.

Taf. 26 Fig. 12, 13

Material: 4 Stielglieder aus Daleiden, Faulenpuhl, Krautscheid und Waxweiler, Daleider Mulden-Gruppe, Deutschland.

Bemerkung: Taf. 26 Fig. 12 zeigt einen seitlich etwas verdrückten Abdruck einer Stielglied-Gelenkfläche mit sehr großer Areola und sehr kleinem, peripher gelegenen Crenularium mit kurzen, gleichförmigen Crenellae. Das Lumen ist klein, auf dem Perilumen befinden sich radial verlaufende Rippen. Denkbar wäre, dass die hier unter *Marettocrinus?* sp. abgebildeten Formen, zu Arten von *Ctenocrinus* mit sehr variabler Artikulationsfläche gehören könnten.

Familie SCHYSCHCATOCRINIDAE
Dubatolova 1971*Amurocrinus* Dubatolova 1971

Typus-Art: *Pentagonocyclicus imatschensis* Yeltyshewa & Dubatolova 1961

Tafel 27

- 1: *Amurocrinus lefretensis*, Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 4; CCF WIL 2-120. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Wiltz, zone industrielle, Oesling, Luxemburg.
- 2: *Amurocrinus lefretensis*, Aufsicht in eine Steinkern-Hohlform mit einer Stielglied-Gelenkfläche und gut sichtbarem fünfstrahligen Lumen, x 3,3; CCF PIN 1-21. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Pintsch, Oesling, Luxemburg.
- 3: *Amurocrinus lefretensis*, Aufsicht in eine Steinkern-Hohlform mit der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 4; CCF WIL 2-109. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Wiltz, zone industrielle, Oesling, Luxemburg.
- 4: *Amurocrinus lefretensis*, Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 5,3; CCF PIN 1-24. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Pintsch, Oesling, Luxemburg.
- 5: *Calleocrinus lagrangensis*, Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 5; CCF KRA 1-1068. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 6: *Calleocrinus lagrangensis*, Steinkern-Hohlform der Artikulationsfläche eines Stielgliedes, x 4,3; CCF WAX 3-204. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 7: Sik.-Abformung einer Steinkern-Hohlform eines eingerollten Stiel-Abschnittes, x 3; CWG Kr 132. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 8: Sik.-Abformung einer Steinkern-Hohlform eines distalen Stiel-Abschnittes mit radikulären Cirren. Diese sind regellos angeordnet und teilweise binodal. VD: *Amurocrinus* sp., x 1,3; CCF KRA 1-349. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 9: Sik.-Abformung einer Steinkern-Hohlform eines Stiel-Abschnittes. VD: *Propoteriocrinus* sp., x 1,4; CCF KRA 1-298. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 10: Steinkern-Hohlform eines Stiel-Abschnittes, x 1,4; CCF KRA 1-200. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Diagnose: Dubatolova (1971: 87): Стебли обычно круглого очертания, центральный канал неширокий, пятилопастный. Ребра короткие, грубые, простые, редко дихотомирующие. Около центрального канала имеется узкий, высокий, круглый валик с зубчиками. Членики одного и более порядков, гладкие или со скульптурой.

- Stiele gewöhnlich mit rundem Umriss; Lumen nicht groß und pentalob; Rippen kurz, grob, einfach und selten dichotomierend; neben dem Zentralkanal befindet sich ein enger, hoher runder Wall mit Zähnen; Stielglieder einer oder mehrerer Ordnungen glatt oder mit Skulptur.

Verbreitung: Europa (Armorikanisches Massiv, Ardenno-Rheinisches Massiv, Polen), Asien (Russland: Gorny-Altai, Ferner Osten).

Amurocrinus lefretensis Le Menn 1985
Taf. 27 Fig. 1-4

1985 *Amurocrinus lefretensis* Le Menn, Les Crinoïdes, p. 143, pl. 31, 32.
cum. syn.; Webster, 2003: 4114.

Locus typicus: coupe de Reun ar C'Hrank, banc 42, Lanvéoc (Finistère), Armorikanisches Massiv, Frankreich.

Stratum typicum: Formation de Berg an Arreun, Ober-Emsium.

Diagnose: siehe Le Menn (1985: 143).

Lithofazielle, geographische und zeitliche

Verbreitung: Frankreich, Armorikanisches Massiv: Coupe de Reun ar C'Hrank (niv. 42), Lanvéoc, Coupe de Prioldy (niv. 16), Rosnoën (Finistère): alles Ober-Emsium; Belgien, Ardennen, Coupe de l'Eau Noire, Couvin: Ober-Emsium; Deutschland, Rheinisches Schiefergebirge, Mittelrhein-Gebiet, Miellen/Lahn: Hohenrhein-Schichten: Ober-Emsium (Le Menn 1985: 145); Westeifel: Wiltz-Schichten: Ober-Emsium. Luxemburg, Oesling: Wiltz-Schichten: Ober-Emsium (siehe hier); Polen, Heiligenkreuzgebirge: Bukowa Gora Shales Fm.: Ober-Emsium (Gluchowski 1993).

Material: 26 Stielglieder, bzw. Stielglied-Hohlformen aus Lellingen, Pintsch und Wiltz, Mulde von Wiltz, Oesling, Luxemburg und Waxweiler, Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Familie STENOCRINIDAE Dubatolova 1971

Calleocrinus Dubatolova 1971

Typus-Art: *Pentagonocyclus granatus* Dubatolova 1964

Diagnose: Dubatolova (1971): Стебли криноидей обычно круглово очертания, центральный канал узкий, в сечении пятиугольный, пятилопастный или звездчатый. Поверхность сочленения плоская. Ребра длинные, тонкие, частые дихотомирующие и редко простые. Членики одного и более порядков гладкие или со скульптурой.

- Stiele gewöhnlich mit rundem Umriss; Lumen eng, im Querschnitt pentagonal, pentalob oder sternförmig; Oberfläche zwischen den Stielgliedern flach; Rippen lang, dünn, oft dichotomierend und selten einfach. Stielglieder einer oder mehrerer Ordnungen glatt oder mit Skulptur.

Verbreitung: Devon; Europa (Armorikanisches Massiv, Ardenno-Rheinisches Massiv, Polen), Nordwest-Asien (West-Sibirien), Zentral-Asien (Salair).

Calleocrinus lagrangensis Le Menn 1985
Taf. 27 Fig. 5, 6

1985 *Calleocrinus lagrangensis* n. sp. - Le Menn, Les Crinoïdes, p. 149-151, Fig. 59, pl. 33, fig. 11-13, 16.

1988 *Calleocrinus lagrangensis* Le Menn - Webster, Bibliography and index, 1981-1985, S. 174.

2003 *Calleocrinus lagrangensis* Le Menn - Webster, Bibliography and index, 1758-1999, S. 4148.

Locus typicus: La Grange, Chalonne/ Maine-et-Loire, Frankreich.

Stratum typicum: Calcaires de La Grange, Ober-Emsium.

Diagnose: siehe Le Menn (1985: 149-150).

Geographische, lithofazielle und zeitliche

Verbreitung: Frankreich, Chalonne (Maine-et-Loire): Calcaires de La Grange: Ober-Emsium (siehe Le Menn 1985: 151); Deutschland, Rheinisches Schiefergebirge, Westeifel: Wiltz-Schichten: Ober-Emsium (siehe hier).

Material: 2 Stielglied-Hohlformen aus Krautscheid und Waxweiler, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Crinoida, ordo et fam. et genus et spec. indet.
Taf. 27 Fig. 7-10

Aus den Wiltz-Schichten liegen mir eine Vielzahl nicht identifizierbarer Crinoiden-Fragmente vor. An dieser Stelle sollen davon nur einige abgebildet werden. Die nicht weiter bestimmten Exemplare werden wie bei *Inadunata* fam., gen. et sp. indet mit Verdachtsdiagnosen (VD) belegt, die nicht der wirklichen Determination entsprechen müssen. Siehe dazu Taf.27 Fig. 7-10.

Literatur

- Asselberghs E. 1946. - L'Éodévien de l'Ardenne et de Régions voisines. - Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, t. XIV: 598 S. Louvain.
- Ausich W. I. 1988. - Evolutionary convergence and parallelism in crinoid calyx design. *Journal of Paleontology*, v. 62, p. 906-916.
- Dahmer G. 1921. - Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins II. - Jb. preuß. geol. L.-Anst. (für 1919), 40, 2, Berlin.
- Dahmer G. 1950. - Fundstellen- Verzeichnis zu W.E. Schmidt, Die Crinoiden des Rheinischen Unterdevon bis zur Cultrijugatus-Zone. - Notizbl. hess. L.amt f. Bodenreform VI, H.1: 120-146, Wiesbaden.
- Dubatolova Y.A. 1971. - Morskikh lilii rannego i srednego devona Altaia i Kuzbassa. - Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel., Bull., 124: 1-152, 10 pl., Moskva.
- Erben H.K. 1962a. - Zur Analyse und Interpretation der rheinischen und hercynischen Magnafazies des Devons. - Symposium Silur/Devon -Grenze, 1960, S. 42-61, Stuttgart.
- Fearnhead F.E. 2008. - Towards a systematic standard approach to describing fossil crinoids, illustrated by the redescription of a Scottish Silurian *Pisocrinus* de Koninck. - *Scripta Geol.*, 136: 39-61,
- Fuchs G. 1971. - Faunengemeinschaften und Faziesgrenzen im Unterdevon der Ostefel als Schlüssel zur Paläogeographie. - Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 99: 78-105, Wiesbaden.
- Franke C. 2010. - Marine Fauna der Wiltz-Schichten (Ober-Emsium, Unter-Devon) der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe (Luxemburg, Deutschland). Teil 1. in Franke (Hrsg.) Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (1) - *Ferrantia* 58, S. 5-71, Luxembourg.
- Follmann O. 1887. - Unterdevonische Crinoiden. - Verh. Nat. Ver. Rheinl., Westf., 44, S.113-138, 2 Taf., Bonn.
- Gluchowski E. 1993. - Upper Emsian crinoids from the Bukowa Gora quarry in the Klonow Range, Holy Cross Mts.: *Prace Naukowe Uniwersytetu Slaskiego* no. 1331, *Geologia*, v. 12/13, p. 159-174.
- Hess H., Ausich W. I., Brett C. E. & Simms M. J. 1999. - *Fossil Crinoids*. 275 S., Cambridge University Press.
- Le Menn J. 1981. - Les Crinoïdes in La Tranchée de Lézaïs, Emsien supérieur du Massif armoricain. P. Morzadec, F. Paris & P.R. Racheboeuf (ed.). - Mém. Soc. géol. minéral. Bretagne, 24: 261-273, pl. 32-33, Rennes.
- Le Menn J. 1985. - Les Crinoïdes du Dévonien inférieur et moyen du Massif armoricain. - Mém. Soc. géol. minéral. Bretagne, 30, p. 268, 86 fig., 39 pl., Rennes.
- Le Menn J. 1987. - Growth patterns and evolutionary trends of devonian crinoid columns. - *Geobios*, n° 20, fasc. 6, p. 811-829, 13 fig., 3 pl., Lyon.
- Le Menn J., Plusquellec Y., Morzadec P. & Lardeux H. 1976. - Incursion hercynienne dans les faunes rhénanes du Dévonien inférieur de la Rade de Brest (Massif armoricain). - *Palaeontographica*, A 153 (1/3): 1-61, 10 pl., 30 fig., 14 tab., Stuttgart.
- Lippert H. 1939. - Geologie der Daleidener Mulden- Gruppe. - *Abh. senckenberg. naturf. Ges.*, 445: 1-66, Frankfurt a. M.
- Lucius M. 1950. - *Geologie Luxemburgs*. Bd. VI: Das Oesling. 174 S. , Luxembourg.
- Moore R.C. et al. 1978. - *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part I, Echinodermata 2, Crinoidea, Kansas.
- Moore R.C., Jeffords R.M. & Miller T.H. 1968. - Morphological features of crinoid columns. - In *Echinodermata*, article 8, p. 1-30, fig. 1-5, pl. 1-4, The University of Kansas Publications.
- Moore R.C. & Jeffords R.M. 1968. - Classification and nomenclature of fossil crinoids based on

- studies of dissociated parts of their columns. - In *Echinodermata*, article 9, p. 1-86, fig. 1-6, pl. 1-28, The University of Kansas Publications.
- Paläontologischer Arbeitskreis Koblenz 1992. - *Spuren des Lebens. Fossilien von Rhein und Mosel aus dem Mittelrheinischen Unterdevon.* - 178 S., Koblenz.
- Schmidt W.E. 1934. - *Die Crinoideen des Rheinischen Devons. I. Teil: Die Crinoideen des Hunsrückschiefers.* - *Abh. preuß. geol. L.-A. N.F.* 163: 1-149, Berlin.
- Schmidt W.E. 1941. - *Die Crinoideen des Rheinischen Devons. II. Teil: A. Nachtrag zu: Die Crinoideen des Hunsrückschiefers, B. Die Crinoideen des Unterdevons bis zur Cultrijugatus-Zone.* - *Abh. Preuß. Geol. L.-A. N.F.* 182: 1-253, 26 Taf., Berlin.
- Solle G. 1942. - *Die Kondel-Gruppe (Oberkoblenz) im Südlichen Rheinischen Schiefergebirge. VI-X.* - *Abh. senckenberg. naturf. Ges.*, 467: 157-240, Frankfurt a. M.
- Stukalina G.A. 1961. - *Stebli Krinoidei iz otlozheny verkhnego Silura gor Aksali.* - *Inform. Sbornik (V.S.E.G.E.I.)* 42: 31-42, Leningrad.
- Stukalina G.A. 1968. - *K sistematike gruppi Pentamerata (Crinoidea).* - *Paleont. Zhurn.*, 1: 81-91, Moskva.
- Stukalina G.A. 1988. - *Studies in Paleozoic crinoid-columnals and -stems.* - *Palaeontographica A*, 204 (1-3): 1-66, 15 pl., 31 fig., 2 tab., Stuttgart.
- Wanner J. 1943. - *Die Krinoiden des rheinischen Devons.* - In: *Versteinertes Leben aus rheinischem Boden, v. Rheinische Heimatpflege*, 13 (1941), 1/2, S. 27-38, Düsseldorf.
- Webster G.D. 1973. - *Bibliography and index of Paleozoic crinoids, 1942-1968.* - *Geological Society of America, Memoir* 137: 1-341.
- Webster G.D. 1977. - *Bibliography and index of Paleozoic crinoids, 1969-1973.* - *Geological Society of America, Microform Publication* 8: 1-235, 3 cards.
- Webster G.D. 1988. - *Bibliography and index of Paleozoic crinoids and coronate echinoderms, 1981-1985.* - *Geological Society of America, Microform Publication* 18: 1-235, 3 cards.
- Webster G.D. 2003. - *Bibliography and index of Paleozoic crinoids and coronates, and Hemistretocrinoids, 1758-1999.* - *Geological Society of America, Special Paper* 363. <http://crinoid.gsajournals.org/crinoid-mod> [Januar 2008].
- Wenndorf K.-W. 2001. - *Neue Fossilfunde aus dem Unterdevon an Rhein und Mosel (Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, Blatt 5611 Koblenz), Teil 2: Tiefes Oberems (Emsquarzit).* - *Mainzer geowiss. Mitt.*, 30: 7-42, Mainz.
- Werner R. 1969. - *Ober-Ems und tiefstes Mittel-Devon am N-Rand der Prümer Mulde (Devon, Eifel).* - *Senckenbergiana lethaea*, 50 (2/3): 161-237, Frankfurt a. M.
- Wirtgen F. & Zeiler F. 1854. - *Vergleichende Uebersicht der Versteinerungen in der rheinischen Grauwacke.* - *Verh. naturhist. Ver. Rheinl.-Westf.*, Jahrg. XI., NF 1, 459-481, Bonn.

Über Ostracoden in Luxemburg und West-Eifel - das Ardenno-rheinische Unter-Devon im Spannungsfeld zwischen Oldred-Kontinent und Gondwana - ein Beitrag zur Biogeographie des Variszikum

Gerhard Becker †

Forschungs-Institut Senckenberg
Senckenberg-Anlage 25
D-60325 Frankfurt am Main

Christian Franke

Musée national histoire naturelle de Luxembourg
Section Paléontologie
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg-Grund

Schlüsselwörter: Luxemburger Oesling; Eifel; Saxothuringikum; Rheischer Ozean; Biogeographie; Emsium, Unter-Devon; Nektoenthos, Ostracoda.

Zusammenfassung

Im Rahmen von Biodiversitäts-Untersuchungen im alleghenisch-variszischen Unter-Devon werden ausgewählte Beispiele faunistischer Verbreitung vorgestellt - einmal von klein-regionaler Bedeutung (Luxemburger Oesling, Eifel), zum anderen von supra-regionalem Rang (Renoherzynikum - Saxothuringikum), sogar welt-weitem (europäisch/nordafrikanischem - nordamerikanischem) Interesse.

Zwei sehr unterschiedliche Sujets werden diskutiert: (1) benthische, im Grunde zeitunabhängige Fazies-Anzeiger in lagunären Klerf-Schichten von der Südküste des Oldred-Kontinents (Rheinisch-Ardennisches Massiv). (2) (Nekto) benthische, im Besonderen offshore Ostracoden an den rheischen Küsten von Laurussia/Avalonia (U.S. Midcontinent, Renoherzynikum), Peri-Gondwana (Iberia, Armorica, Saxothuringia, Anatolien) und Nordwest-Gondwana (Algerien, Marokko), sämtlich Leitfossilien für das Emsium der Alten und auch der Neuen Welt. Ausgang der Untersuchungen sind großwüchsige "rheinische" Ostracoden (Beyrichioidea) aus Aufsammlungen des Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg (MNHNL). Die Taxonomie dieser Gruppe wird

vorgestellt, mit Nachdruck bei den (nekto)benthischen Gattungen *Carinokloedenia* und *Zygobeyrichia*, insbesondere offshore vorkommend an den rheischen Küsten von Laurussia/Avalonia, Peri-Gondwana und Nord-Gondwana. Im Einzelnen werden die stratigraphisch und zoogeographisch bedeutsame "*Zygobeyrichia subcylindrica*-Gruppe" [informeller Name] inklusive "Alliiertes" diskutiert, unter besonderer Berücksichtigung der "Marker-Art" *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863)[sensu stricto] und deren Abgrenzung gegen die landläufige ("kommune") *Z. devonica* (Jones & Woodward 1889). Neu sind *Kloedenella poschmanni* n. sp. aus den Klerf-Schichten, *Carinokloedenia spinosa* forma reideschbaachensis n. form. aus dem frühen Unter-Emsium des Givonne-Oesling Antiklinorium Luxemburgs und *Carinokloedenia onusta carinata* n. subsp. aus dem Ober-Emsium der West-Eifel / Deutschland und des Luxemburger Oesling.

Breiten Raum, auch unter plattentektonischen Aspekten, nehmen stratigraphische, paläökologische und zoogeographische Erörterungen ein. Eine event-stratigraphische Diskussion des "Heisdorf- Phänomens" schließt sich an, unter Einbeziehung der "*Polyzygia beckeri* Community".

Keywords: Luxembourg, Oesling; Eifel region; Saxothuringia; Rheic Ocean; biogeography; Emsian, Lower Devonian; nectobenthic faunas; Ostracoda.

Abstract

With respect to investigations into the biodiversity of the Alleghenian-Variscan Lower Devonian, selected examples of faunal distribution are reported - on the one hand of small regional interest (Eifel region, Luxembourgian Oesling), otherwise of world-wide (European/North African - North American) importance.

Two quite different topics are discussed: (1) Benthic faunas from the southern coast of the Old Red Continent (Rhenish-Ardennish Massif), basically time-independent facies indicators in lagoonal Klerf beds from the south coast of the Old Red Continent (Ardenno-Rhenish massif). (2) (Nekto)benthic, in particular offshore ostracods from the coasts of the Rheic Ocean along Laurussia/Avalonia (U.S. Midcontinent, Rhenohercynia), Peri-Gondwana (Iberia, Armorica, Saxothuringia, Anatolia) and Northwest Gondwana (Algeria, Morocco), all Emsian marker fossils of Old World as well as New World realms. Starting point are large "Rhenish" ostracods (Beyrichioidea) from the collections of the Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg (MNHNL). The taxonomy of the group is dealt with, laying emphasis on (nekto)

benthic genera *Carinokloedenia* und *Zygobeyrichia*, particularly occurring offshore on the Rheic coasts of Laurussia / Avalonia, Peri-Gondwana and North Gondwana. In particular, the taxonomy of the stratigraphical and zoogeographical important "*Zygobeyrichia subcylindrica* Group" [informal name] with inclusion of its allies are discussed, with special reference to the marker species *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863) [sensu stricto] and its delimitation against the common *Z. devonica* (Jones & Woodward 1889). New are *Kloedenella poschmanni* n. sp. from the Klerf beds, *Carinokloedenia spinosa* forma *reideschbaachensis* form. nov., from the early Lower Emsian, Givonne-Oesling Anticline of Luxembourg and *Carinokloedenia onusta carinata* n. subsp. from the Upper Emsian of the West-Eifel / Germany and the Oesling of Luxembourg.

Under plate tectonic aspects, much attention is paid to stratigraphical, palaeoecological and zoogeographical considerations. Finally, event-stratigraphical matters are reflected about the "Heisdorf phenomenon", including the "*Polyzygia beckeri* Community".

Mots clés: Luxembourg, Éislek; Eifel; Saxothuringia; Océan Rhéique; biogéographie; Emsien, Dévonien inférieur; faunes necto-benthiques; Ostracoda.

Résumé

Dans le contexte d'études de la biodiversité du Dévonien inférieur 'allegeno-varisque', on présente des exemples choisis de répartition de faunes, intéressants - d'une part à l'échelle régionale (Éislek luxembourgeois, Eifel), d'autre part à l'échelle supra-régionale (Rhenohercynicum-Saxothuringicum), et même d'intérêt mondial (européen, nord-africain, nord-américain).

Deux sujets très différents sont discutés: (1) les ostracodes benthiques, en principe des indicateurs de faciès, indépendants du temps des couches de Klerf lagunaires du littoral méridional de l'Old Red Continent (massif ardenno-rhénan); - (2) les ostracodes marines des côtes rhéiques de Laurussia/Avalonia (US-Midcontinent, Rhenohercynicum), du Peri-Gondwana (Iberia, Armorica, Saxothuringia, Anatolia) et du Nord-Ouest du Gondwana (Algérie, Maroc), étant tous des fossiles indicateurs pour l'Emsien du Vieux Monde ainsi que du Nouveau Monde. L'étude repose sur l'examen des ostracodes rhénans de grandes dimensions (Beyrichioidea) provenant des collections du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg (Mnhnl). Elle présente la taxonomie de ce groupe, en insistant sur les genres (necto-)benthiques *Carinokloedenia* et *Zygobeyrichia* vivant

en offshore des côtes rhéiques de Laurussia/Avalonia, du Peri-Gondwana et du Nord-Ouest du Gondwana. Le groupe «*Zygobeyrichia subcylindrica*» [nom informel], y compris leurs «alliés», étant d'une importance stratigraphique et zoogéographique, il est examiné en considérant l'espèce-marqueur *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863) [sensu stricto] et sa délimitation par rapport à *Z. devonica* (Jones & Woodward 1889) plus commune. *Kloedenella poschmanni* n. sp. des couches de Klerf, *Carinokloedenia spinosa* forma *reideschbaachensis* n. form. de l'Emsien inférieur basal de l'Anticlinorium de Givonne-Éislek au Luxembourg et *Carinokloedenia onusta carinata* n. subsp. de l'Emsien de l'Eifel occidentale en Allemagne et de l'Éislek luxembourgeois sont nouveaux.

Les considérations stratigraphiques, paléocologiques et zoogéographiques, voire même sous l'aspect de la tectonique des plaques, sont largement développées. Une discussion sur la stratigraphie événementielle du «Phénomène de Heisdorf» s'enchaîne en incluant la «*Polyzygia beckeri*-Community».

Vorbemerkungen

Seit dem Jahr 2006 arbeiteten beide Autoren intensiv an dem Gemeinschaftsprojekt über Ostracoda im Spannungsfeld zwischen Laurussia und Gondwana unter dem Blickwinkel vieler neuer Funde aus Luxemburg und Eifel. Durch den unerwarteten Tod von Prof. Dr. Gerhard Becker sind leider Teile der Arbeit verlustig gegangen. Zweifelsohne ist mir eine vollständige Gesamt-rekonstruktion ohne seine großartige fachliche Kompetenz im Sinne unserer Idee nicht möglich gewesen. Ich habe mich bemüht, den von uns angedachten Rahmen so eng wie möglich, aber so ausführlich und präzise wie nötig zu halten. Somit beschränkt sich die vorliegende Arbeit auf die "offshore" Beyrichiden und die limnisch-brackischen Ostracoda der unteremsischen Delta-bildungen.

Ausgehend von den einzelnen Untersuchungsschwerpunkten der Verfasser bewegen sich die Studien zur "Stratigraphie, Fazies und Fauna des Unter-Devons" in einem weitgespannten geotektonisch-paläökologischen Tensions-Feld zur "Biochronologie des Devons" (Schwerpunkt marine Ostracoda vom "*cancellata*-Typ") unter verschiedenen, taxonomisch/systematischen, paläökologischen und zoogeographischen Aspekten.

Der systematische Teil, wie die Einführungen und die Anmerkungen zu den Ostracoda entstammen, unschwer zu erkennen, der Feder des Ostracodologen Gerhard Becker.

Dr. Christian Franke

Musée national d'histoire naturelle Luxembourg.

Material

Das Material aus dem luxemburgisch-eifeler Grenzgebiet und der SE-Eifel stammt größtenteils aus der Sammlung des Autors Ch. Franke (CCF). Einige wichtige Stücke steuerten Peter Müller und Markus Poschmann aus ihren privaten Sammlungen bei. Alle in der Publikation verwendeten Sachnachweise werden dem Musée national d'histoire naturelle Luxembourg (MNHNL) übereignet und dort aufbewahrt. Das gilt für Faunen vom Willwerather-Typus sowie für die Belege der Beyrichioidea. Der Holotypus

von *Kloedenella poschmanni* n. sp. wird in der Sammlung der Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz, Referat Erdgeschichte hinterlegt.

Aus dem Senckenberg-Museum stammende Exemplare verbleiben in Frankfurt am Main (Katalog Xe bzw. GPIF Cr).

Das Untersuchungsgebiet - das Luxemburger Oesling und die West-Eifel

Luxemburg wird aus den beiden Großlandschaften Oesling (Ösling, Eislek, E'slek) im Norden und Nordwesten und Gutland im Süden gebildet. Das Oesling, d.h. die östlichste Ecke der sonst das südliche Belgien einnehmenden Ardennen, ist ein flachwelliges, 400-600 m hohes Plateau. Es entwickelte sich als Teil des Ardenno-Rheinischen Massivs ebenso wie die Eifel als ein sogenanntes Rumpfhochland aus einem durch Erosion abgetragenen alpidischen Gebirge unter späterer erneuter Hebung.

Geologisch gesehen herrschen im Oesling klastische Sedimente des Unter-Devons vor.

Der luxemburgische Teil des Ardenno-Rheinischen Massivs kann formal in zwei, ineinander verzahnte Ablagerungsräume getrennt werden, die sich nach Westen wie nach Osten kontinuierlich fortsetzen. Dieses ist aus den unterschiedlichen Liefergebieten des Sedimenteintrages erklärbar.

Im Westen des Oeslings deuten fast alle Ablagerungen sedimentologisch auf einen weiten Transport hin mit der Tendenz einer allgemeinen nach Süden zunehmenden Tiefenzunahme des Meeresbeckens. Sie stehen im Zusammenhang mit der Transgression des Rheischen Ozeans im Siegenium von Süd-Westen her. Ihr Sedimenteintrag stammt zweifelsfrei aus westlicher Richtung, vielleicht von der Westflanke des Stavelot-Venn-Massives oder von noch nordwestlicher gelegenen Gebieten.

Von Osten brechen deltalische Schüttungen in das Untersuchungsgebiet ein und überlagern die marinen Sedimente. Hier finden sich große Massen unreiner, klastischer Fracht, die einen nahen oder näheren terrestrischen Ursprung belegen.

Das Unter-Emsium des deutsch-luxemburgischen Grenzgebietes ist mit Ausnahme der Umrandung der Daleider Mulden-Gruppe durch Lippert (1939) schlecht untersucht. Durch die Arbeit von Lippert (1939) im deutschen Grenzgebiet zu Luxemburg ließen sich schon lagunäre Faunen vom "Willwerather Typ" und marine Faunen unterscheiden [und datieren]. Biostratigraphisch belegt wurden diese Erkenntnisse durch Ch. Franke (2006).

Etwas östlicher, im Neuerburger Land, relativierte G. Fuchs (1989) die Schichtenfolge lithologisch wie faunistisch mit dem Raum Manderscheid mit weitgehenden Übereinstimmungen, die sich nach unserer Erkenntnis bis zur luxemburgischen Grenze und im Osten Luxemburgs weiter verfolgen lassen.

Die im Süden des Oesling abgelagerten Sedimente bilden bis auf Ausnahmen schlecht untersuchte Wechselfolgen mit Siegener Normalfazies und flachmarinen, feinkörnigen Schichten der Unter-Ems-Stufe, deren Ursprung letztlich noch ungeklärt ist. Nach der Einteilung des Rhenohercynischen Beckens nach Stets & Schäfer (2002: 4) in eine Nord-, Zentral- und Südfazies könnten vielleicht die südlichen Teile bis einschließlich der "Schichten von Martelange" als die entfernte Fortsetzung der Zentralfazies aufgefasst werden. Alle nördlich Stolzburg gelegenen Anteile des Oesling gehören definitiv zur Nordfazies.

Westlich der Our, im Luxemburger Oesling, liegen bis auf einzelne Erörterungen wenig konkrete biostratigraphisch fundierte Untersuchungen vor. Dazu gehören ausgewählte Fundstellen bei Asselberghs (1946: 212, 214-221), die früh-unteremischen Schichten der Umgebung von Heiderscheid bei Basse & Franke (2006: 7-41), Plusquellec & Franke (2010: 72-80), die Klerf-Schichten bei Delsate, Steur, Schneider & Thuy (2003: 9-27), Franke (2006: 42-96), Poschmann & Franke (2006: 97-115), Müller & Alberti (2010: 63-71) und den Wiltz-Schichten bei Franke (2010: 5-62).

Die stratigraphische Einteilung des Luxemburger Oesling und der West-Eifel ist aus Tab. 1 ersichtlich. Die Benennung der Schichtglieder für den deutschen Raum erfolgt in Anlehnung an G. Fuchs (1989) bei Franke (2006: 55), für das Oesling nach der échelle stratigraphique du Dévonien inférieur de l'Oesling von Plusquellec & Franke (2010: 74).

Auskunft über die Ausbildung des Emsium in der nördlichen Eifel und der Moselmulde vermitteln Becker & Jansen (1998).

Paläogeographische Übersicht

Die Plattentektonik, auf die an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden soll, ist die Weiterentwicklung der Theorie der Kontinentalverschiebung A. Wegeners (1912) zur Erklärung von Aufbau und Entwicklung der Erde und beruht auf geophysikalischen und geologischen Untersuchungen im ozeanischen Bereich. Die bisherigen fundiert-recherchierten Hypothesen zur paläogeographischen Entwicklung während des Devons gestatten folgende, hier nur grob, wiedergegebene Schlussfolgerungen.

Nach Scotese (2001) war der Oldred-Kontinent (Laurussia oder Euramerika), bestehend aus Laurentia (N-Amerika), Avalonia (S-Irland, Schottland, England und Rhenohercynia nördlich der Mitteleuropäischen Schwelle) und Baltika (N-Europa), infolge der Kaledonischen

Orogenese konsolidiert worden, während Avalonia und die anderen Terrane mit Laurentia kollidierten, wobei der Iapetus-Ozean sich schloss (Abb. 2). Von nun an wurde diese mächtige Landmasse zum Liefergebiet verschiedener (küstennaher bis küstenferner) siliziklastischer Fazies. Hinter der südlichen Küste von Avalonia lag der bereits im Ordovizium entstandene Rhei'sche Ozean (Linnemann 2008a: 126, Abb 6.2), der den Gondwana-Superkontinent (Afrika, S-Amerika, Indien, etc.) vom nördlichen Block trennte. Fossilnachweise zeigen vermehrte Faunen-Migrationen innerhalb des Rhei'schen Ozeans von West nach Ost (und umgekehrt) an. In dem Rhei'schen Ozean bestand proximal zum S-Rand von Avalonia ein Gürtel verhältnismäßig kleiner Blockfragmente, Peri-Gondwana oder ATA ("Armorican Terrane Assemblage" sensu W. Franke 2000) genannt, Iberia, Armorica, Bohemia und Saxothuringia sowie die Türkische Platte umfassend. Nach dem Einsetzen der variszischen Orogenese driftete ATA unter Verschmelzung mit Gondwana solange nordwärts, bis im frühen Karbon der Rhei'sche Ozean sukzessive geschlossen war. Der Südpol lag in Gondwana, Euramerika in äquatorialen Breiten; das Klima Euramerikas während des Devons war somit weltweit eher warm. Der Meeresspiegel

Tab. 1: Stratigraphische Abfolge des Unter-Devons im Ardenno-Rheinischen Massiv, unter besonderer Berücksichtigung des Grenzgebietes Luxemburg - Deutschland (modifiziert nach Franke 2006).

Etages				WEST-EIFEL	Luxembourg	
					Schichten	Localités
EMSIUM	OBER-EMSIUM	OBER-EMSIUM	spätes			
			mittleres	Wiltz-Schichten		Wiltz
			frühes	Berlé-Quarzite		Berlé
	UNTER-EMSIUM	UNTER-EMSIUM	Vailendar	Krautscheid-Schichten / Klerf-Schichten / marine Klerf-Schichten	Schuttbourg-Schichten	Consthum (Carrière Rinnen) Schuttbourg
				Uppershausen-Schichten		
				Plascheidburg-Schichten		
			Singhofen	Merlbach-Schichten	Stolzembourg-Schichten	Stolzembourg/Ciervaux *
				Altscheuern-Schichten		
			Ulmen	Neuerburg-Schichten		
				Niederraden-Schichten		
Nasingen-Schichten						
PRAGIUM	SIEGENIUM	oberes	unbestimmt	Tonschiefer- Grauwacken - Quarzit Wechselfolge	Martelange Sassel Basbellain	

* Reideschbaach

des Rhei'schen Ozeans lag aufgrund der geringen Menge an Inlandeis recht hoch, konnte jedoch als Folge kurzfristiger Ereignisse (Events) erheblichen Schwankungen unterliegen. Seewege, d.h. Migrationswege mariner Faunen, lassen sich aufspüren, nach Norden hin über die Ural-See (Uralian Ocean) vom westlichen Kanada bis Sibirien, sowie nach Süden durch den "Appalachian-Variscan Belt"

(Rhei'scher Ozean), über Nord-Afrika, entlang den peri-gondwanischen Terranen. Während das Unter-Devon durch marinen Provinzialismus gekennzeichnet ist (Boucot 1975), treten im höheren Devon und Unter-Karbon kosmopolitische Faunenelemente hervor, bis durch die variszische Orogenese jeglicher Austausch unterbrochen wurde (siehe die plattentektonischen Erörterungen weiter unten).

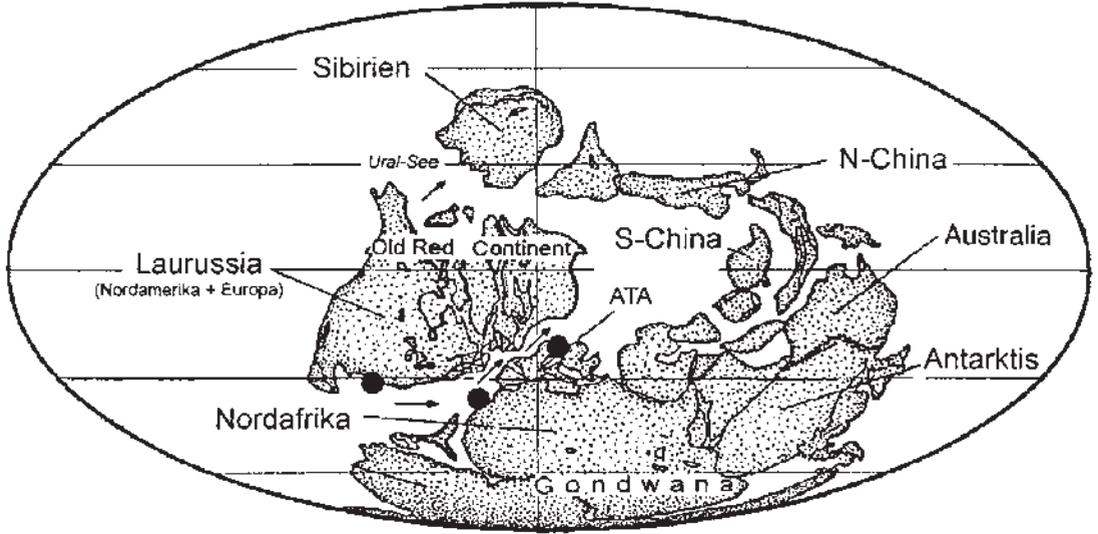


Abb. 2: Palinspastische Karte des Unter-Devon (Emsium) nach Scotese (2001), Rhei'scher Ozean zwischen Laurussia und Gondwana als Verbindungsweg ("pathway") für Faunen-Wanderungen (→), am Beispiel von *Kirkbyrhiza* (●), sich von Nord-Amerika (Midcontinent Region), über Nord-Afrika (südwestlicher Anti-Atlas) zur ATA (Iberia, Armorica, Saxothuringia, Bohemia) erstreckend und darüber hinaus nach Anatolien (zur Türkischen Platte) wie auch zum Rheinischen Schiefergebirge und Polnischen Mittelgebirge (bis zur Russischen Tafel); die Ural-See gilt (op. cit.) als früher nördlicher Migrationsweg, von West-Kanada nach Sibirien.

Die Lage des Luxemburger Oesling vor Süd-Laurussia

Nachdem im Bereich der kaledonischen Orogenese (Paläo-Europa) die marin-geosynklinale Sedimentation etwa im Grenzbereich von Silur/Devon aufgehört hatte (Schönenberg & Neugebauer 1987: 59), kamen vielfach bunte, klastische Sedimente zur Ablagerung, die man unter der Bezeichnung "Old Red Sandstone" zusammenfasst. Alle Anzeichen sprechen für ihre fluviatil-limnische, also festländische Entstehung in relativ aridem Klima - Folge einer Orogenese, die bewirkte, dass die betroffenen Gebiete aufstiegen. Das Hebungsgelände unterlag der Abtragung und die Abtragungsmassen wurden in die angrenzenden Meeresgebiete transportiert, wo sie zur marinen Sedimentation beitrugen, u.a. im mobilen Meeresraum Mittel- und West-Europas. Ein Teil der Abtragungsmassen blieb in Form von Deltasedimenten am Rand des Kontinents liegen. In diesen Randgebieten "spielte sich unter vielfachem Hin und Her der Kampf zwischen Land und Meer ab" (op .cit.), so dass

die Devonprofile aus einem Wechsel von marinen und festländischen Sedimenten bestehen, was recht gut die Situation im engeren Untersuchungsgebiet beschreibt.

An der Südküste von Laurussia hatte sich in vordevonischer Zeit eine Reihe von kleineren Gebirgsblöcken gehoben, die mit der Transgression während des beginnenden Unter-Devon nun als vorgelagerte Inseln des Old-Red-Kontinentes (ORC) in dem Rhei'schen Ozean stehen blieben. Dazu gehören im Westen unseres Untersuchungsgebietes das Massiv von Rocroi, Givonne und Serpont und im Norden das Stavelot-Venn Massiv. Nach Süden und Osten ist die See offen und wird nachweislich erst auf der Höhe des heutigen südlichen Saarlandes (Haas 1994: 76) von der Mitteldeutschen Kristallin-Schwelle begrenzt.

Ausgehend von dieser Betrachtungsweise liegt das Luxemburger Oesling als Meeresareal des Kontinentalschelfes vor dem südlichen Festlandssockel des avalonischen Teils von Laurussia, paläogeographisch vor einer südostwärts gerichteten Insel, dem heutigen Hohen Venn (siehe Abb. 15).

Erforschung der Ostracoden im Untersuchungsgebiet

In der älteren Literatur (A. Fuchs 1915, 1919; Kegel 1913, Eichenberg 1931, Spriestersbach 1925, Dahmer 1923, 1932) stellen vor allem großwüchsige "Beyrichien" (Beyrichioidea) geradezu Charakterformen des klastischen ("rheinischen") Unter-Devons.

In der älteren Literatur des engeren Untersuchungsraums ist das Vorhandensein von Ostracoden lediglich bei Lippert (1939: 14, 23-38) belegt.

An offshore-Ostracoden finden sich für den Berlé-Quarzit *Kloedenia? incompecta* Dahmer, *Zygobeyrichia devonica* (Jones & Woodw.), Ostracoda indet. und für die Wiltz-Schichten *Zygobeyrichia devonica*. Für die lagunären Vertreter vom "Willwerather Typ" listet er (ibidem 1939: 14) *Leperditia*, *Estheria diensti* und nicht näher bestimmte Ostracoda auf. Die Erstbeschreibung von *Leperditia klerfia* und *L. reulingi* erfolgte durch Mauz (1933), die von *Estheria diensti* durch Groß (1934) aus dem klassischen Fundort Willwerath.

G. Fuchs (1989: 118-122) verzeichnet ein Vorkommen von *Carinokloedenia tetrapleura*

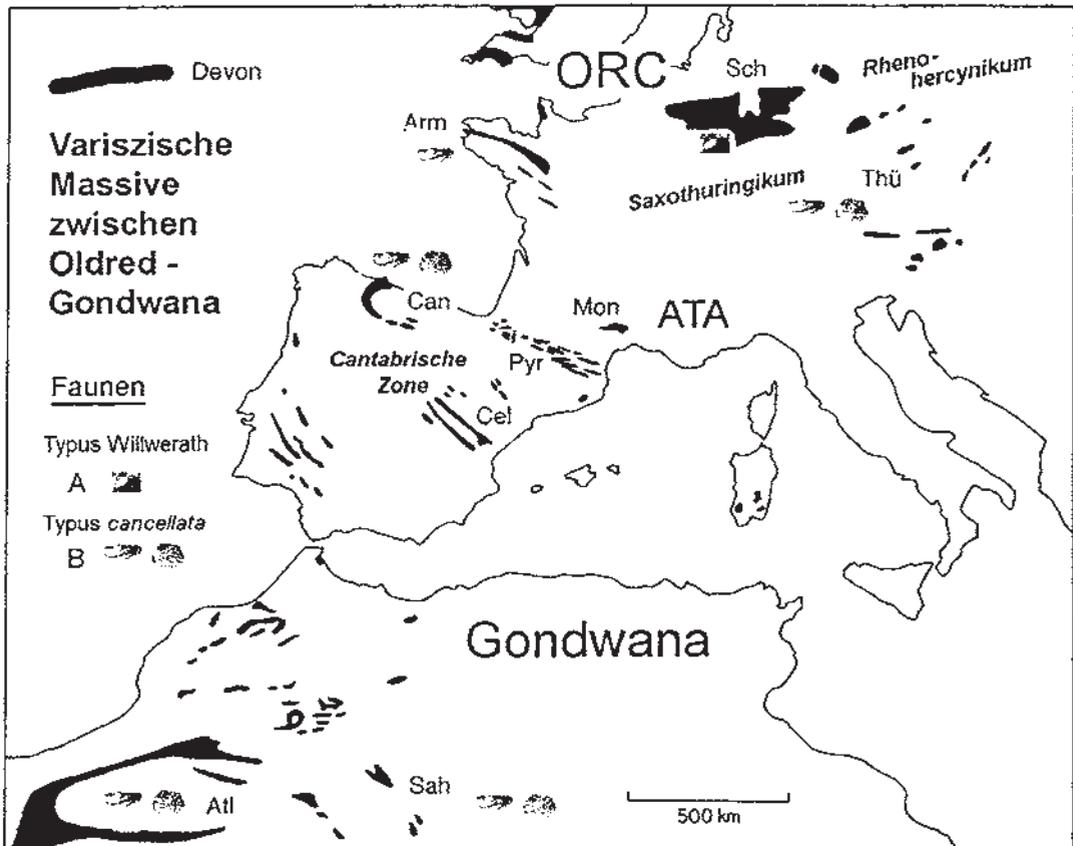


Abb. 3: Spannungsfeld Old Red-Continent - Gondwana: Stratigraphie, Fazies und Fauna des Unter-Devons. - A. Faunen vom "Willwerather Typ", fazies-indikativ im Unter-Emsium der Ardennen und Eifel (lagunäre Stillwasser-Bereiche). - B. Faunen vom "cancellata-Typ" (mit *Zygobeyrichia subcylindrica*-Gruppe und "Kirkbyrhiza-Zweig"), bio-chronologische Marker im Ober-Emsium, Rhenohercynikum und "offshore"-Bereiche entlang der peri-gondwanischen Terrane (im Prinzip Saxothuringikum) bis Algerien und Marokko. - Anstehendes Devon soweit hier relevant (schwarz) nach Becker et al. (2004): Thü = Thüringisches Schiefergebirge, Sch = Ardenno-rheinisches Massiv, Arm = Armorikanisches Massiv, Mon = Montagne Noire, Can = Cordillera Cantábrica, Cel = Kelt-Iberische Ketten, Ati = Anti-Atlas, Sah = Ougarta. Varisziden-Gliederung nach Schönberg & Neugebauer (1987).

(Fuchs) von den Altscheuern-Schichten bis zu den Plascheid-Schichten.

Marine Ostracoden spielten in der aktuellen Literatur bislang kaum eine Rolle, da die biostatigraphische Aufarbeitung des luxemburger Materials nach einem halben Jahrhundert erst vor wenigen Jahren reaktiviert wurde. So findet sich vorerst im Gegensatz zu "klassischen" Makrofossilien wie u.a. Trilobiten und Brachiopoden bei Basse & Franke (2006), Franke (2010), Müller & Alberti (2010), Plusquellec & Franke (2010) nur eine marine Form des frühen Unter-Emsium.

Die Biotop-indikativen Ostracoden der Delta-regionen finden allerdings mehr Beachtung. So beschreibt Bless in Rebske et al. (1985) aus dem Steinbruch Köppen in Waxweiler *Rebskeella waxweilerensis* und *Euprimites? koepeni*. Er verweist auf das Vorhandensein von *Herrmannina* sp. (1 Abb.), *Kloedenella* sp., *Cryptophyllus* sp. (beschädigte Exemplare). Anderson, Poschmann & Brauckmann (1998) beschreiben als Begleitfauna aus dem Steinbruch Willwerath als häufiges Vorkommen *Leperditia*, *Rebskeella waxweilerensis* und *Poloniella* cf. *confluens*.

Für die Biotop-indikativen Faunen der Klerf-Schichten werden neben anderen fazies-spezifischen Vertretern einige hoch-unteremische, lagunäre Vertreter bei Ch. Franke (2006) aufgelistet und *Rebskeella waxweilerensis* bei Poschmann & Franke (2006) abgebildet.

Über das Vorkommen dieser oft vernachlässigten Mikrogruppe im hohen Ober-Emsium in anderen Regionen der Eifel hatten Becker & Groos-Uffenorde (1982) wie auch Becker & Jansen (1998) ausführlicher berichtet.

Biotop-indikative Faunen des Unteremsum

Willwerather Fauna

Die hier beschriebenen Ostracoden aus den Klerf-Schichten gehören zu den biotop-indikativen Faunen, wie sie sich im oberen Teil der Vallendar-Unterstufe (Unter-Emsium) in und um den Bereich des Deltas gebildet haben. Interpretiert werden diese Faunen entweder als Hinweise auf stagnierende Wässer der Delta-Ebene in "interdistribute areas" oder "reoccupied areas" (= "globithyrid facies" sensu Boucot 1963; = "coastal environment"

sensu G. Fuchs 1982: 242-243), summiert in Ch. Franke (2006: 42-96) und Poschmann & Franke (2006: 97) als Fossilagerstätten in marin beeinflusster bis nicht-mariner deltaischer Übergangsfazies im Unter-Devon (Emsium) des Ardenno-Rheinischen Schiefergebirges. Die Ostracoden sind nicht-marin und stellen einen wichtigen Bestandteil des limnisch-brackischen, arten-armen Milieus dar, jener Habitats, in deren Umfeld, ganz generell gesehen, eine Reihe spektakulärer evolutionärer Einwicklungen seinen Anfang nahm, Ausgangspunkt weiterer, auch terrestrischer Besiedlungen.

Heutzutage liegt eine ganze Reihe von Fundpunkten aus der südlichen Eifel und dem Großherzogtum Luxembourg vor (siehe C. Franke 2006: 64-73). Eine eingehende Beschreibung der einzelnen Arten übersteigt den Umfang dieser Arbeit, aber nachfolgende kurze Zusammenfassung kann als Arbeitsgrundlage dienen.

Als gesichert können folgende Arten gelten:

Rebskeella waxweilerensis Bless 1985: siehe Bless in Rebske et al. (1985: 145-147, Fig. 4,5); siehe Poschmann & Franke (2006: Taf. 1 Fig.1).

Euprimites koepeni Bless 1985: siehe Bless in Rebske et al. (1985: 147-148).

Leperditia ? reulingi Mauz 1933: siehe Mauz (1933: 275, Abb. 1-2); siehe Bless in Rebske et al.: *Herrmannina* sp. (1985: 149, Fig. 9).

Leperditia klerfia Mauz 1933: siehe Mauz (1933: 276, Abb. 3); siehe Poschmann & Franke (2006: Taf. 1 Fig.2), siehe hier Taf. 1., Taf. 1 Fig. 1,2.

Herrmannina sp.: siehe Bless in Rebske et al. (1985: 149).

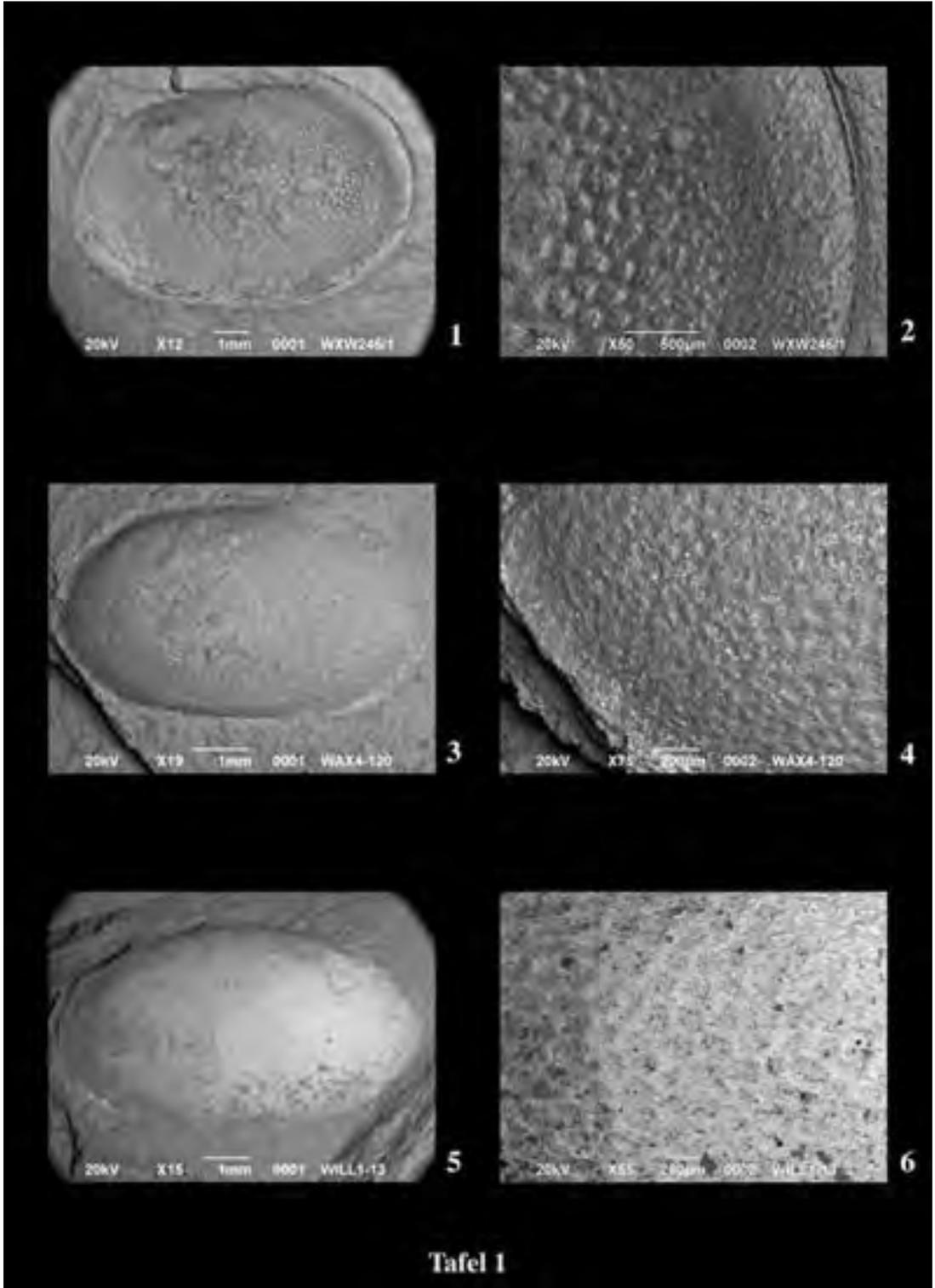
Kloedenella poschmanni n.sp.: siehe hier (Taf. 2 Fig. 3-6).

Cryptophyllus sp.: siehe Bless in Rebske et al. (1985: 145).

Zu den Phyllopora, Unterordnung Conchostraca sind aus der limnisch-brackischen Klerf-Fazies zu zählen:

Estheria diensti Groß 1934 : siehe Groß (1934: 309-313, Abb. 1-6, 8-9), siehe hier (Taf. 2 Fig. 7,8).

?*Leaioide* Conchostraca: siehe Poschmann & Franke (2006: Taf. 1 Fig. 3).



Über die Ostracoda der oberen Vallendar-Unterstufe (= marines Äquivalent der Klerf-Schichten des höheren Unter-Emsium und damit zeitgleich den lagunären Willwerather Faunen), siehe Krautscheid-Schichten, Taf. 4 Fig. 5-8.

Paläontologischer Anhang

Kloedenella poschmanni n. sp.

Taf. 2 Fig. 3-6

1985 *Kloedenella* (?) - Bless in Rebske et al., Over enkele Fossielen uit de Klerf-Schichten, S. 145.

1988 *Poloniella* cf. *confluens* - Anderson, Poschmann & Brauckmann, On the Emsian arthropods of the Rhenish Slate Mountains: 2. Willwerathia, S. 326.

Name: nach Herrn Markus Poschmann, der sich um die Erforschung devonischer Arthropoden in besonderem Maße verdient gemacht hat und ebenfalls der Finder des Holotypes ist.

Holotypus: der auf Taf. 2 Fig.3 abgebildete Steinkern einer linken Klappe, tecnomorph, Sammlung Poschmann 980 D Wax, jetzt Sammlung der Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz, Referat Erdgeschichte.

Paratypoiden: mehrere Exemplare, Slg. Poschmann 974 D Wax, 976-981 D Wax.

Locus typicus: Waxweiler, Steinbruch Köppen, Tk 5804 Schönecken, West-Eifel, Deutschland.

Stratum typicum: Klerf-Schichten, oberstes Unter-Emsium, Unter-Devon.

Verbreitung: bislang nur aus den Klerf-Schichten der West-Eifel von Waxweiler und Willwerath, hohes Unter-Emsium, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Beschreibung: Kleine Ostracoden (0,8-1,1mm) der Gattung *Kloedenella* mit folgenden diagnostisch relevanten Charakteristika: L1 langgestreckt und prominent, S1 grabenförmig, L2 kurz aber nodal verdickt und durch S2 deutlich getrennt der zum Ventral-Lobus seicht ausläuft, L3 breiter Lobus, gleichförmig in den Ventral-Lobus übergehend; Ventral-Rand durchgehend deutlich abgesetzt und centroventral ± sinuoid eingezogen.

Material: meist mehrere Exemplare pro Nachweis, Waxweiler: Slg. Poschmann: 974 D, 976 D, 977 D, 978 D, 979 D, 980 D, 981 D; Willwerath: Slg. Poschmann: 982 D.

Ostracoden als biostratigraphisches Werkzeug

Ostracoda sind kleine, wenige (nur 1-2, selten mehrere) Millimeter messende Crustacea, volkstümlich auch Muschelkrebse genannt. Sie sind (wie die Lamellibranchiata) von einem verkalkten (und damit fossil erhaltungsfähigen) zweiklap-pigen Panzer (Carapax) umgeben, der durch ein dorsales Ligament zusammengehalten und durch einen (sub)zentralen, innen an den Schalen insertierenden Schließmuskel (Adduktor) und randliche Strukturen verschlossen wird. Als Crustacea häuten sich die Ostracoden und tragen bis zu sieben paarige Anhänge (Extremitäten), von denen die vorderen fünf zu Antennen und Mundwerkzeugen differenziert sind. Sie leb(t) en fast ausnahmslos aquatisch, in allen wässerigen Milieus, vom nassen Moos bis zur Tiefsee, in kaltem und warmem Süß-, Brack- und (sogar heißen hypersalinem) Salzwasser. Sie fressen fast alles, sind stationäre Filtrierer oder aktive Partikelfresser, können schwimmen oder sind Sedimentwanderer (Crawler), auch im Substrat

Tafel 1: Fauna des Willwerather Typs aus limnisch-brackischen Klerf-Schichten, Unter-Emsium: *Leperditia klerfia* (mutmaßlicher Ostracode).

1: StL, laterale Außenansicht; CCF WAX 4-18 [Foto C. Franz].- Klerf-Schichten, hohes Unter-Emsium; Fundpunkt: Waxweiler, Steinbruch Köppen, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

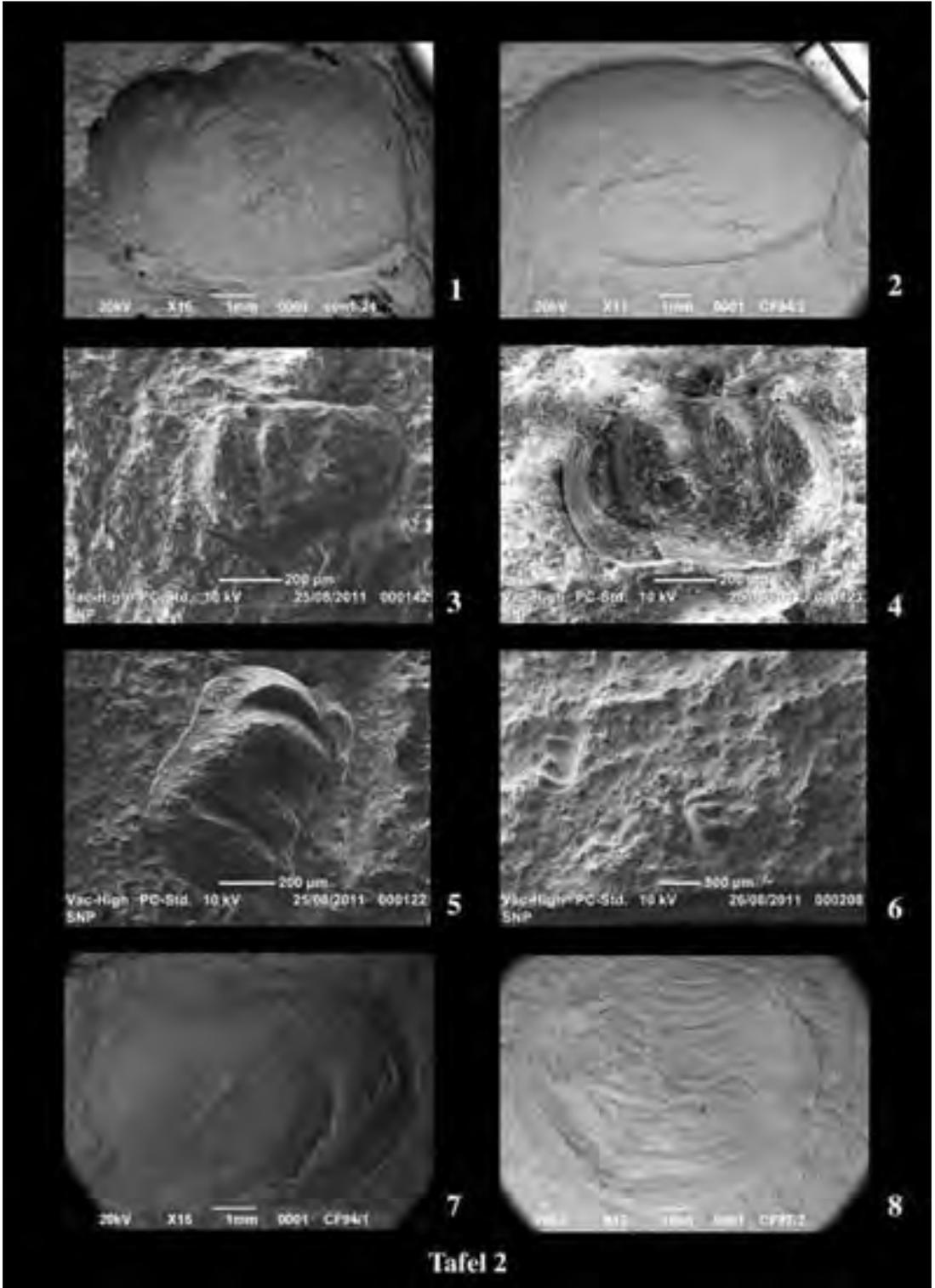
2: Detail von Fig. 1.

3: StL, laterale Außenansicht; CCF WAX 4-120 [Foto C. Franz].- Klerf-Schichten, hohes Unter-Emsium; Fundpunkt: Waxweiler, Steinbruch Köppen, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

4: Detail von Fig. 3.

5: StR, laterale Außenansicht; CCF WILL 1-13 [Foto C. Franz].- Klerf-Schichten, hohes Unter-Emsium; Fundort: Willwerath, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

6: Detail von Fig. 5.



wühlend. Ostracoden sind in der Regel zweigeschlechtlich, d.h. bei den Erwachsenen (Adulten) lassen sich durch (auch sekundär am Carapax sichtbare) Geschlechtsmerkmale Männchen und Weibchen (Dimorphe) unterscheiden, die den Larven (Juvenilen) fehlen.

Auftretende Brutpflege (Becker 1996a) gilt als "fortschrittliches" Merkmal, ist aber bereits bei fossilen Arten nachgewiesen (Becker 1969, 2005).

Ostracoden sind als Mikrofossilien ausgezeichnete Hilfsmittel der Stratigraphie. Wegen ihrer geringen Größe und ihres oft massenhaften Auftretens lassen sie sich selbst in klein(st)en (Bohr-)Proben nachweisen. Ihre (insgesamt gesehen) große Fazies-Toleranz erlaubt (die Kenntnis der Lebensansprüche vorausgesetzt) sämtliche nach-kambrischen, aquatischen Lebensräume zu rekonstruieren; selbst terrestrische Arten sind bekannt. Hierin sind sie den (ausschließlich marinen) Foraminiferen überlegen, wohingegen diese wegen ihrer Fazies-Gebundenheit indessen als bessere Zeit-Indikatoren gelten. Doch haben die Ostracoden einen "Schönheitsfehler": Es finden sich im "aktualistischen" Beispiel keine "echten" (stenöken) Brackwasser-Arten, d.h. solche, die nur auf dieses Milieu beschränkt sind, sondern angepasste (euryöke) Süßwasser- und Salzwasser-Arten mit der Fähigkeit, aufgrund ihrer großen Salinitäts-Toleranz aus dem Süßwasser kommend oder vom Meer her in die Brackwasser-Areale einzudringen.

Die Paläökologie [syn. Palökologie Seilacher in lit., siehe Becker (1996c)] der Ostracoda ist ein schwieriges Sujet und nur anhand rezenter Beispiele zu deuten. Bei ausgestorbenen Bauplänen (z.B. Palaeoepina) läßt sich nur spekulieren. Wegen ihres kräftig verkalkten und deutlich ornamentierten Carapax gelten die großen Beyrichien z.B. ganz allgemein als Bodenwanderer (Exo-Benthos). Hartmann (1963, 1965) indessen hält diese wegen ihres gebogenen Ventralrands für aktive Schwimmer (Nekton). Dann hat Adamczak (1990) gezeigt, dass durchaus auch passive Bewegung durch "Buoyancy" (Auftriebskraft) möglich sind. Becker & Adamczak (1990) diskutieren dieses Phänomen für bestimmte Palaeoepina - eine Lebensweise als über dem Substrat auf-und-ab pendelnde Filtrierer" (Nekto-benthos) scheint konsequent. Diese Vorstellung koinzidiert mit dem Vorkommen der großen "rheinischen" Beyrichiidae (wie der *cancellata*-Faunen überhaupt) "offshore", d.h. in Bereichen unterhalb der Wellenbasis ("zone quiescente" der belgischen Geologen).

Thüringische Marker-Ostracoden

Ein auffälliges Fossil des thüringischen Unter-Devon ist *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter, 1863), wegen seiner für ein Mikrofossil beträchtlichen Größe schon mit bloßem Auge beobachtbar.

Tafel 2: Fauna des Willwerather Typs aus limnisch-brackischen Klerf-Schichten, Unter-Emsium.

1: *Leperditia* sp., StL, laterale Außenansicht; CCF CON 1-24 [Foto C. Franz]. - Klerf-Schichten, hohes Unter-Emsium; Fundpunkt: Consthum, carrière Rinnen, Oesting, Luxemburg.

2: *Leperditia* sp., StR, laterale Außenansicht; CCF HEI 1-10 [Foto C. Franz]. - Klerf-Schichten, hohes Unter-Emsium; Fundort: Ammeldingen (Heilbach) bei Neuerburg, Steinbruch Köppen, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

3: *Kloedenella poschmanni* n. sp., Steinkern einer linken Klappe, tecnomorph, laterale Außenansicht, Holotypus; Slg. Poschmann 980 D Wax [Foto A. Faber]. - Klerf-Schichten, hohes Unter-Emsium; Fundpunkt: Waxweiler, Steinbruch Köppen, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

4-5: *Kloedenella poschmanni* n. sp., het., StR, laterale Außenansicht, Paratypus; Slg. Poschmann 979 D Wax [Foto A. Faber]. - Klerf-Schichten, hohes Unter-Emsium; Fundpunkt: Waxweiler, Steinbruch Köppen, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

6: *Kloedenella poschmanni* n. sp., Übersichtsaufnahme mit het. StL, laterale Außenansicht und Schalenabdruck het StL; Slg. Poschmann 982 D Wax [Foto A. Faber]. - Klerf-Schichten, hohes Unter-Emsium; Fundpunkt: Waxweiler, Steinbruch Köppen, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

7: *Estheria diensti*, (Conchostraca), StR, laterale Außenansicht; CCF WAX 4-103 [Foto C. Franz]. - Klerf-Schichten, hohes Unter-Emsium; Fundpunkt: Waxweiler, Steinbruch Köppen, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

8: *Estheria diensti*, (Conchostraca), StR, laterale Außenansicht; CCF WAX 4-191 [Foto C. Franz]. - Klerf-Schichten, hohes Unter-Emsium; Fundpunkt: Waxweiler, Steinbruch Köppen, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

In der Eifel später wiedergefunden, wurde diese Art als "Heisdorf-Ostracod" zu einem wichtigen biotop-indikativen Zeugen - im Ober-Emsium belegbar vom Thüringischen Schiefergebirge bis nach Nord-Afrika.

Die Fundgeschichte ist überaus spannend. Jordan (1964, 1970), Autor der ersten monographischen Bearbeitung Thüringer Unter-Devon-Ostracoden, kannte diese Form "nur aus dem Konglomerathorizont innerhalb des thüringischen Tentakulitenschiefers", wozu K. Zagora (1968: 15, Tab. 1) "Tentakulitenschiefer, Horizont II und III" (siehe Abb. 4) bzw. K. Zagora (1978: Abb. 3) die "Konglomeratlinsen im Tentakulitenschiefer B" als Fundschichten nennen. Die Einstufung war wechselhaft. Zunächst hat Rh. Richter (1863: 675) wegen *Beyrichia Kloedeni* McCoy 1846 ein obersilurisches Alter angenommen und "hartnäckig verteidigt" (auch 1865: 375), musste dann aber schließlich, "erst 1875... unter dem Druck der Beweise aufgeben" (Volk 1961: 205). Dann machten "Rheinische Brachiopoden-Funde" durch

G. Alberti (1957) eine Einordnung "innerhalb des Grenzbereichs Unter-/Mittel-Devon bis in das tiefe Eifelium" möglich. Zu *Arduspirifer mosellanus dahmeri* (Solle)(siehe auch K. Zagora 1978) gesellt sich noch *Nowakia cancellata* (Rh. Richter), =*cancellata*-Zone der Nowakien-Stratigraphie, die in den hangenden Kalk-Sandsteinen zunächst begleitet von und dann abgelöst wird durch *Nowakia richteri* Bouček & Prantl, =*richteri*-Zone (siehe K. Zagora 1978). Beide Nowakien-Zonen werden heute (Alberti 1996: Tabellen-Spalte B070di96) in das Ober-Emsium gestellt. Auch seltene Conodonten-Funde um *Polygnathus lingui-formis bultyncki* Weddige und die Übergangsform *P. laticostatus* Klapper & Johnson zu *P. costatus patulus* Klapper in den kalkig-sandigen Lagen im oberen Teil des Tentakulitenschiefers B zeigen an, dass "die Ober-Ems/Eifel-Grenze (und somit die Unter-/Mitteldevon-Grenze im Sinne des rheinischen Gliederungsschemas) im Thüringischen Schiefergebirge oberhalb des Fundhorizonts der Conodonten liegt" (I. & K. Zagora 1979: 1452). Heute ist die Charakterform der Konglomerat-

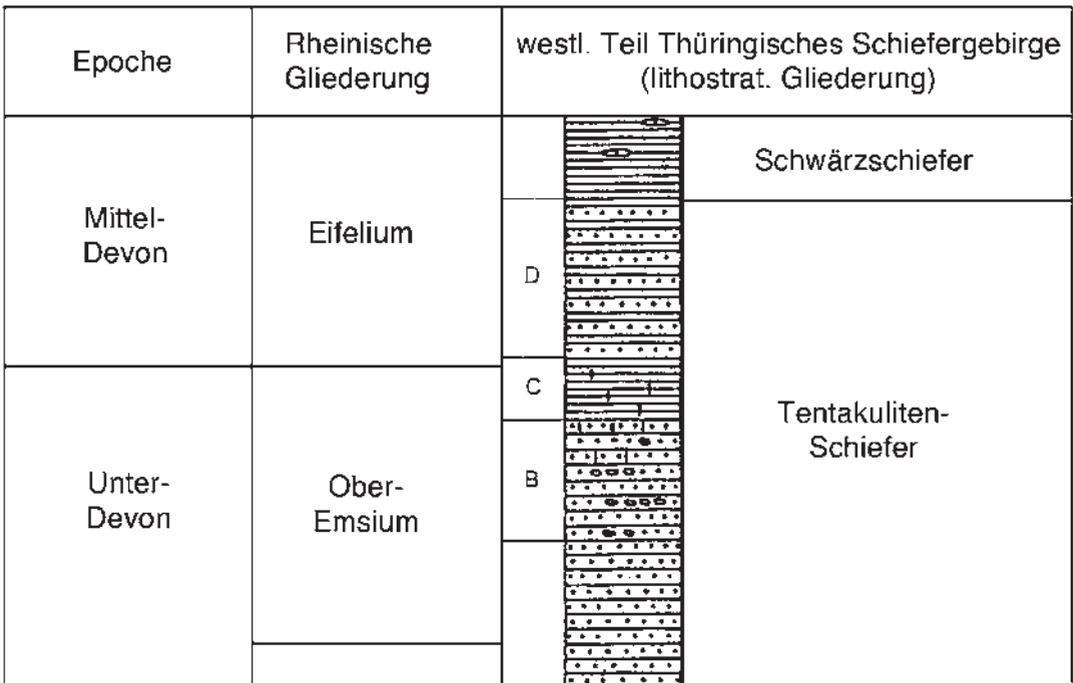


Abb. 4: Standard-Profil des Grenzbereichs Ober-Emsium/Eifelium im westlichen Teil des Thüringischen Schiefergebirges (nach I. & K. Zagora 1977). "Richtersches Konglomerat" im Abschnitt B der Tentakulitenschiefer mit arten- und individuen-reichen Makro- und Mikrofaunen aus der Matrix der Gerölle und kalkiger Sandsteine. Unter den Ostracoden auch *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863).

Horizonte *Z. subcylindrica* ein wichtiges Element der "Polyzygia beckeri Community" (= Type *cancellata* tentaculite-zone) (siehe unten).

Die "Richterschen Konglomerate" und ihre Äquivalente

Als Fundschichten "rheinischer" Fossilien gibt Rh. Richter (1863: 659) "kleine Partien eines aus Schiefertrümmern bestehenden Conglomerats in den Nereitenschichten" an sowie "dunkle Schiefer (Tentaculitenschiefer)" mit einer Fauna, die "an Mannigfaltigkeit der Formen und an Individuenzahl jene der übrigen Formationsglieder unendlich übertrifft" (Rh. Richter 1863: 659-660). Nach I. & K. Zagora (1986: 66) ist die "Folge B des Tentaculitenschiefers" durch zahlreiche, verhältnismäßig dicke Quarzlagen ("Nereiten-Quarzite" sensu Volk 1961) gekennzeichnet, d.h. Einschaltungen von fossilführenden Konglomeraten ("Richtersche Konglomerate") und kalkig-sandigen Gesteinen, wobei die Kalk-Sandsteine im oberen Drittel der Folge liegen, während die Konglomerat-Linsen sich in der Mitte und unten einschalten. Als "Horizont II und III" (bei K. Zagora (1968) und "Tentakulitenschiefer B" (bei I. & K. Zagora 1977; Abb. 4) führen beide neben Brachiopoden (G. Alberti 1957; K. Zagora 1978) auch Ostracoden, die kalkigen Sandsteine verkieselte Formen. Fide Linnemann (2008b: 104) scheint "in diesem Abschnitt ein Meeresspiegel-Tiefstand vorgelegen zu haben"; Linnemann et al. (2008a: 60) sprechen über "umgelagerte Flachwasser-Faunen...in einem konglomeratischen Horizont ("Richtersches Konglomerat")".

Eine Vergesellschaftung von "Marker-Formen" (mit dem vergleichsweise kleinwüchsigen Ostracoden *Polyzygia insculpta beckeri* K. Zagora 1968; siehe auch I. & K. Zagora 1968, 1986; Gooday & Becker 1979: Abb. 2A; Becker & Groos-Uffendorfer 1982: 309) unterstützt die Einstufung als oberes Emsium. Hierfür hat Becker (in Becker et al. 2004: 89) mit Bezug auf Boucots (1982) ökostratigraphische Betrachtungsweise den neuen Terminus "*Polyzygia beckeri* Ecologic-Evolutionary Unit" (pro "*Typ cancellata*-Zone sensu Zagora") eingeführt.

Diese enthält an bezeichnenden Formen ("distinctive forms") *Praepilatina praepilata sibirica*, *Jenningsina planocostata-arcuata*, *Parabolbina* sp., ex gr. *P. kroemmelbeini* und *Zeuschnerina* sp., ex

gr. *Z. confluens* (cf. Abb. 5). Besonders markant sind *Bollia*-Formen (*B. azagora*, *B. bzagora*) sowie *Kirkbyrhiza zagofevlazrorum*, von Thüringen bis Marokko bekannt, letztere auch mit nahen Verwandten im nordamerikanischen Midcontinent (vgl. Abb. 2).

Die auffällige *Zygobeyrichia subcylindrica* ist im west- und mitteleuropäischen Variszikum recht weit verbreitet. Sie tritt bekanntermaßen auch in der Eifel (Becker & Bless 1974, Becker & Groos-Uffendorfer 1982, Groos-Uffendorfer 1983), sporadisch aber auch massenhaft, die roten (eisenschüssigen) "Pseudo-Oolithe" des hohen Ober-Emsium in den linksrheinischen Mulden-Umrandungen (Eifeler Nordsüd-Zone) markierend, wie auch in der Mosel-Syncline (Solle 1937: 17, 1942: 33, 207, 1976: 86) auf. Auch im rechtsrheinischen Emsium ist *Z. subcylindrica* offensichtlich häufig (siehe die Synonymie-Liste im systematischen Anhang).

Aus dem Sauerland meldeten Groos-Uffendorfer (1982: 217) die Art aus der Zwistkopf-Formation, Becker & Bolz (1991: 13) sogar (wie in Thüringen üblich) beide Geschlechter [!] aus der Harbecke-Formation.

Die großen Beyrichien des variszischen Unter-Devon

Wegen ihrer vergleichsweise beträchtlichen Gehäusegröße und der Entwicklung exotisch anmutender Bruttaschen sind beyrichiide Ostracoden im Unter-Devon auffällige, schon den alten "Geognosten" durchaus bekannte Bestandteile mittel- und westeuropäischer Mikrofaunen (siehe Jordan 1964: Abb. 12) - sie wurden auch vom "Bosporus" gemeldet (Paeckelmann & Sieverts 1932), jetzt auch aus Anatolien (Nazik & Groos-Uffendorfer 2008).

Während im Unter-Emsium Vertreter mit kräftiger Lobation und bizarr-anmutendem Dimorphismus auftreten (*Carinokloedenia schmidti* und Alliierte), dominieren spätestens ab dem Ober-Emsium eher moderat lobate und nur noch ausnahmsweise deutlich dimorphe Formen (Gruppe *Zygobeyrichia subcylindrica*).

Im "Stammbaum der Zygobeyrichien Rheinischer Fazies" (Jordan 1964: Abb. 11) spaltet sich *Beyrichia schmidti/bodei* schon frühzeitig ab - als

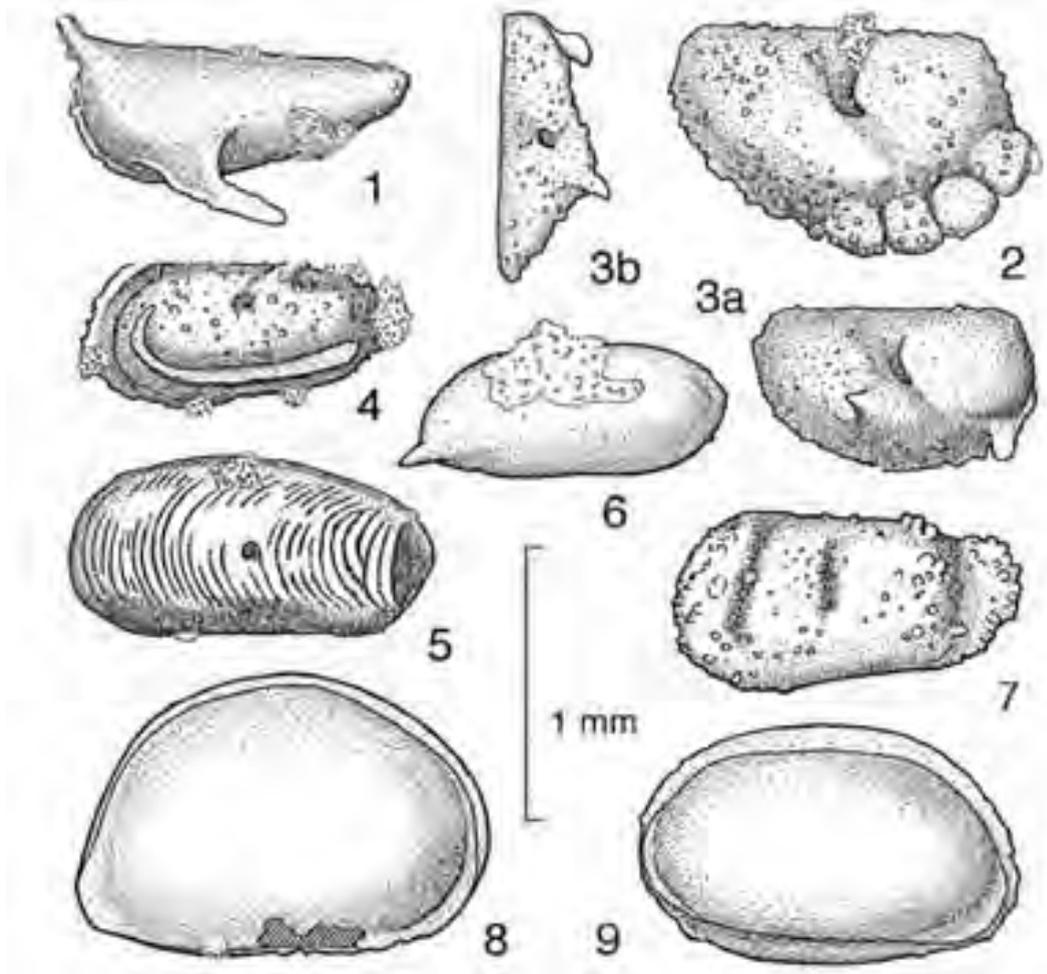


Abb. 5: Ostracoden-Fauna von Thüringer *cancellata*-Habit, u.a. *Parabolbina* aff. *kroemmelbeini* (2-3), *Zeschnerina* cf. *confluens* (4), *Jenningsina planocostata* (5) und *Praepilatina praepilata sibirica* (8); Unter-Devon von Marburg. - Aus Groos-Uffendorde & Jahnke (1973).

deutlich lobate Repräsentanten mit eigenartigem, zunächst fehl-interpretiertem Dimorphismus. Neben normal cruminaten Heteromorpha, treten Tecnomorpha auf, versehen mit zwar weniger imposanten, aber exotisch anmutenden Analoga, beide jeweils carinat. Diese werden heute als Gattung *Carinokloedenia* Abushik 1971 aufgefasst, während die weniger lobaten und nicht durchweg mit cruminatem Partner versehenen Formen der Gattung *Zygebeyrichia* Ulrich, 1894 zugerechnet werden. Die in der rheinischen Fazies (Rheinisches Schiefergebirge und Ober-Harz) älteste *Carinokloedenia* ist *C. spinosa* (A. Fuchs, 1919), vom Siegen bis in das Unter-Emsium reichend -

"*Kloedenia*" *lievinensis* Barrois, Pruvost & Dubois (1922: 111-114; "Siluro-Dévonienne", Artois, N-Frankreich; siehe auch Groos-Uffendorde 1983: 343) gilt als gedinnischer Vorläufer, gefolgt von *C. schmidt/bodei* (Eichenberg, 1931). *C. o. onusta* (Kummerow, 1953) und *C. tetrapleura* (A. Fuchs, 1915) markieren das Unter-Emsium; *C. o. carinata* das Ober-Emsium. "Regionalen Varianten" (Jordan 1964: 34), wie *Beyrichia nassovensis* Kegel, 1913 (Siegen von Limburg), *B. goslariensis* Dahmer, 1922 (Oberharzer Kahleberg-Sandstein), *B. merenbergensis* Dahmer, 1926 (Emsquarzit von Daaden) und *Beyrichia latispinosa* Přibyl, 1952, wurde Eigenständigkeit zugebilligt. Bezüglich *B. spinosa* äußert

sich A. Fuchs (1919: 82-83) wie folgt: "... gehört in die Verwandtschaft von *Beyrichia tetrapleura* [A. Fuchs, 1915] und bildet mit dieser eine besondere Gruppe, die sich durch wulstige oder dornenförmige Fortsätze auszeichnet. Man könnte sie als Subgenus *Gibba* zusammenfassen". Siehe diesbezüglich Groos-Uffenorde (in Robardet et al. 1991).

Hinsichtlich der in vorliegender Arbeit erwähnten Vorkommen von *Carinokloedenia*-Arten siehe dazu Abb. 12 S. 103. Über die im erwähnten Stammbaum aufgeführten, weniger deutlich bis moderat lobierten, unauffällig dimorphen, schon bei Jordan (1964) als *Zygobeyrichia* aufgefaßten Arten, vor allem "*Z. devonica* Jones" [recte Jones & Woodward 1899: Taf. 11 Fig. 3-5; hypothetisch syn. *Z. subcylindrica* Rh. Richter 1863], siehe das folgende Kapitel.

Gruppe *Zygobeyrichia subcylindrica* [informeller Name]

[syn. *Kloedenia? subcylindrica* Rh. Richter 1863: 659, Taf. 19 Fig. 12-15; *Beyrichia Kloedeni* McCoy 1846 sensu Rh. Richter 1863: Taf. 19 Fig. 7-11; *Beyrichia (Bollia) obliqua* F. Sandberger 1889: 33 (nom. nud.); *Beyrichia devonica* Jones & Woodward 1889: 386, Taf. 11 Fig. 3-5 (ex parte); *Zygobeyrichia devonica* sensu F. Sandberger 1890: 184; *Beyrichia? thuringica* Kummerow 1953: 38, Taf. 3 Fig. 15 (Tecnomorpha); *Kloedenia? thuringica* Kummerow 1953: 33, Taf. 3 Fig. 7 (Heteromorpha); *Kloedenia? subcylindrica* Jordan 1964: 37; *Beyrichia* cf. *Beyrichia? thuringica* Weyant 1965: 87.] [= *Zygobeyrichia subcylindrica* K. Zagora 1968: 13; *Zygobeyrichia subcylindrica* Becker & Bless 1974: 4, Taf. 1 Fig. 1-2; *Zygobeyrichia subcylindrica* Becker & Groos-Uffenorde 1982: 302; *Zygobeyrichia subcylindrica* Groos-Uffenorde 1982: 217; *Zygobeyrichia subcylindrica* Groos-Uffenorde 1983: 345; *Zygobeyrichia subcylindrica* Becker & Bolz 1991: 24.].

Zygobeyrichia Ulrich 1894 gilt geradezu als Charakterform des (höheren) Unter-Devons. Nach oben beschriebener Abtrennung "alater" Formen, wie *Z. ? spinosa* (A. Fuchs 1919), *Z. ? schmidti* (Eichenberg 1931) und auch *Z. onusta* (Kummerow 1953), als *Carinokloedenia* Abushik 1971 (Groos-Uffenorde 1982, 1983, 1986), erschien aber das "Repertoire" der Gattung im "rheinischen" Unter-Devon (Europa, Nord-Afrika) mit den "althergebrachten" Arten *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh.

Richter 1863), *Z. favaria* (Kummerow 1953) und *Z. kayseri* (Kegel 1913) ausgeschöpft. Indessen scheinen Nennungen unter offener Nomenklatur (Groos-Uffenorde 1982, 1983) noch auf bestimmte "Reserven" hinzuweisen. Als potentielle "Kandidaten" kommen Formen aus dem Kantabrischen Gebirge (Palencia) und den Keltiberischen Ketten (Aragon) wie auch der Normandie (Cotentin) in Betracht, von Weyant (1965) umschrieben als "cf. *Beyrichia? thuringica* (Kummerow 1953)" bzw. von Groos-Uffenorde (1983) als "*Z. n. sp. 2*, aff. *Z. favaria* (Kummerow 1953)", "*Z. sp. B*, aff. *Z. kayseri* (Kegel 1913)" und "*Z. sp. 1*, aff. *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863)"; die tief-mitteldevonische *Z. ? n. sp. A forma nettersheimensis* Becker 1992 sowie die dubiose *Z. ? carinata* (Kummerow 1953), jeweils aus siltiger Junkerberg-Formation der Sötenicher Mulde stammend, könnten in diesen Kreis gehören. Während zunächst (Siegen- und Unter-Ems-Stufe) noch kräftiger ornamentierte Arten aus dem Kreis von *Z. favaria* (Kummerow 1953) und *Z. kayseri* (Kegel 1913) auftreten (Becker & Groos-Uffenorde 1982; Becker 1996b), wodurch sich unschwer Beziehungen zwischen dem Siegerland einerseits und Armorika und Iberia andererseits nachweisen lassen, dominieren dann im Oberemium des Rheinisch-Ardennischen Massivs moderat lobierte Formen mit zurückgebildeter Velarstruktur (vgl. Abb. 6), die Becker (2008: 156) unter dem informellen Namen "Group *Z. subcylindrica*" zusammengefaßt hat.

Im Grunde ist *Zygobeyrichia subcylindrica* eine schwierige Art, von Anfang an mit der Hypothek einer (später immer umfangreicher gewordenen) Synonymie belastet. Schon Rh. Richter (1863, 1865) ist, auch weil kein Holotypus bestimmt wurde, nicht eindeutig zu interpretieren, zumal er nur für *Beyrichia Klödeni* McCoy detailliertere Zeichnungen (1863: Taf. 19 Fig. 7-11, 1865: Taf. 10 Fig. 7) beifügt. Auch bei K. Zagora (1968: 13; Synonymie-Liste) steht diese an der ersten Stelle, wie auch Becker & Bolz (1991: Abb. 3) diese Form zu betonen scheinen. Jordan (1964: 37), der vorgibt das Original-Material gesehen zu haben, übernimmt für Rh. Richters Abbildungen (1863: Taf. 19 Fig. 15-17) nur teilweise ("partim") die Verantwortung. In die Synonymie aufgenommen (bereits bei Sandberger 1890, via *Beyrichia (Bollia) obliqua* Sandberger 1890: 183 [nom. nud.]) wird vor allem die sich als "kommun" erweisende *Beyrichia devonica* Jones & Woodward (1889: Taf. 11 Fig. 1-5, = Becker & Bolz 1991: Abb. 3; Unter-Devon von Devonshire, England).

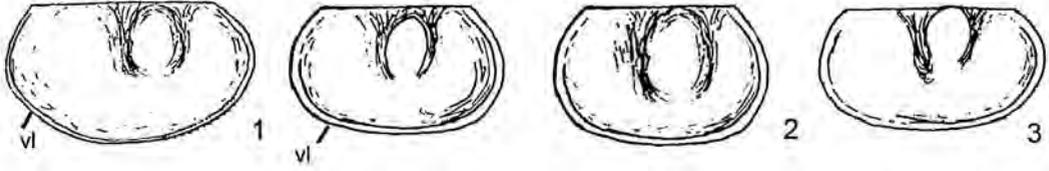


Abb. 6: "Gruppe *Zygobeyrichia subcylindrica*" im Ober-Emsium. Nach verhältnismäßig kräftig skulptierten gedinisch-siegenischen "Vorläufern" (siehe auch Abb. 13) dominieren im Emsium eher moderat lobierte, mit reduzierten Randstrukturen (vl) versehene Vertreter. 1. Varianten von *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863), Charakterform des hohen Ober-Emsium schlechthin. 2. sp. W, Wiltz-Schichten des mittleren Ober-Emsium, Rheinisch-Ardennisches Massiv (ds. Arb.). 3. *Z. sp. 1*, aff. *Z. subcylindrica* (Rh. Richter) sensu Groos-Uffenorde, mutmaßliches Ober-Emsium, Aragon.

In der Geschichte der *Z. subcylindrica* spielt "*Beyrichia devonica* Jones" eine besondere Rolle - heute "revidiertes Faunenverzeichnis" Dahmer 1946: 173; K. Zagora 1968: 14) als jüngeres Synonym der Richterschen Art aufgefaßt, so generell vielleicht zu Unrecht. Der Name hat sich indessen im Schrifttum lange gehalten (siehe die Synonymie-Liste im systematischen Anhang). Der Artname wurde von Jones & Woodward (1889) legalisiert, begründet auf Material aus dem Devon von Torquay (Abb.7), Unterer Spiriferen-Sandstein von Meadsfoot Sands, Devonshire, S-England). Später stellte F. Sandberger (1890: 184) Artgleichheit fest "mit *B. [Beyrichia (Bollia)] obliqua* Sandb. [nom. nud., Sandberger 1890: 183] aus demselben Niveau von Offdilln, im Amte Dillenburg (Nassau)", was Jones (1895: 60) bestätigte: "corrected in 1890 to *devonica*, Jones [recte Jones & Woodward 1889], emend. Jones 1895". Bestimmungen als *Beyrichia devonica* Jones bzw. *Zygobeyrichia devonica* (Jones & Woodward) finden sich - außer bei F. Sandberger 1890: 184, Offdilln [Offdilln] - in Holzapfel 1904: Coblenz-Stufe fide Leidhold 1917, bei A.Fuchs 1911: Untercoblenschichten, Dahmer 1923: Mandelner Schichten, Dahmer 1932: Quartzophyllades de Longlier, Dahmer 1935: Herdorfer und Wahnbachschichten, Dahmer 1946: Kahleberg-Sandstein, Spriestersbach 1925: Obercoblenschichten, vor allen aber in den Arbeiten von Solle 1937: Lahnstein- bis Obere Kondel-Gruppe, Solle 1942; Untere Kondel-Gruppe, Solle 1976: Lahnstein- bis Kondel-Unterstufe, sowie (von diesem inspiriert) in Kutscher 1966: Hunsrückschiefer - was insgesamt einen Zeitraum vom Siegenium bis in das obere Ober-Emsium abdeckt (siehe auch Jordan 1964: Tab. 1).

Für unsere Überlegungen kommt (wie ersichtlich aus Becker & Bolz 1991) nur Sandbergers Material

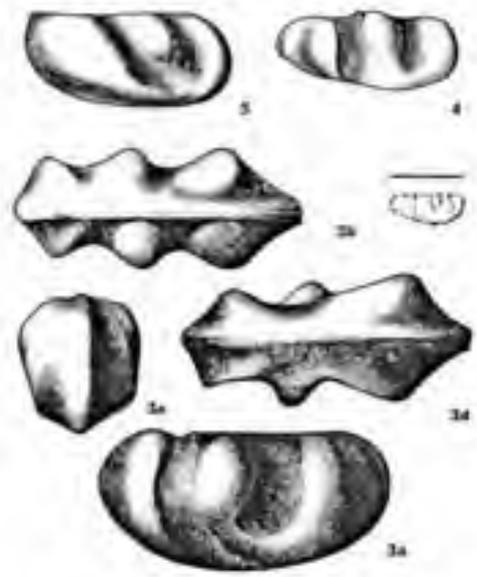


Abb. 7: *Beyrichia devonica* Jones & Woodward 1889. Original-Abbildungen, Devonian, Meadsfoot, Torquay, Devonshire, S-England. 3. Steinkern ("internal cast") einer linken Klappe in Seiten- (a), Dorsal- (b), Ventral- (c) und Endansicht (e), Maßstab = 4 mm; 4. Steinkern ("cast of squeezed carapace") in Seitenansicht; 3. Steinkern ("cast modified by pressure") einer rechten Klappe in Seitensicht. Fide Jones (1895: 60) synonym mit "*Beyrichia (Bollia) obliqua* Sandb., MS", = *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) [sensu lato].

in Betracht. Indes, Sandbergers "Offdillener" Original-Material ließ sich (auch durch Verfasser GB) in der "Sandbergerschen Typensammlung" des Naturhistorischen Museums zu Wiesbaden nicht aufspüren (siehe hierzu Schöndorf 1907: 148-149, 1908: 40 und Becker & Bless 1987: 49, mit Mitteil. zum Schicksal der Aufsammlungen der Gebrüder Sandberger); die Ostracoden-Stücke

sind vermutlich an Sir Rupert Jones gegangen - zumindest zu den durch diesen (Jones 1895: 60) regelgerecht benannten Arten. Es bleibt daher die Frage offen, ob sich "*Beyrichia devonica* Jones & Woodward 1889 sensu Sandberger 1890" von Offdillen - bei Jones (1895: 60) nur erwähnt - bei *Zygebeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) anschließen läßt (Becker & Bolz 1991: 14). Diese Autoren (1991: 22) wollten "eine gewisse Verantwortung" nur für die Nennung in Sandberger (1890) übernehmen, weil dieser das "Offdillener" Original gesehen und Jones (1895: 60) zugestimmt habe, außerdem (was das Rheinische Schiefergebirge anbelangt) für die bekanntermaßen authentischen Bestimmungen Solles aus der Lahnstein- und Kondel-Gruppe (= Ober-Emsium über dem Ems-Quarzit) der Mosel- und Olkenbacher Mulde (1937: 17; 1942: 33, 207; 1976: 86-87) und aus dem Ilsetal (NE Dill-Mulde) sowie der benachbarten Lahn-Mulde (Solle 1942: 134, 207). Im Grunde sind die übrigen als "*Beyrichia devonica*" bzw. *Zygebeyrichia devonica*" bezeichneten Materialien nur mit Vorsicht zu betrachten. So bemerkt z.B. Groos-Uffenorde (1982: 217): "Further studies are necessary to substantiate the difference between *Z. devonica* Jones [sensu Jones & Woodward 1899] and the faunal lists of the Sauerland areas (e.g. Spiestersbach, Dahmer) and *Z. subcylindrica*".

Systematischer Teil

Im Folgenden werden ausgewählte, für die aktuelle Untersuchung relevante Formen taxonomisch behandelt, gemäß dem in den POC [Palaeozoic Ostracod Classification] Series (Becker 1997 und später) vorgeschlagenen Standard-Klassifikations-Schema.

Abkürzungen

In Material-Listen und Tafel-Erklärungen werden folgende Abkürzungen verwendet: G = Gehäuse, R = rechte Klappe(n), L = linke Klappe(n), K = Klappe(n), St = Steinkern(e), tecn. = tecnomorph (männlich), het. = heteromorph (weiblich), A = Abruck(e), DR = Dorsalrand, VR = Ventralrand, Lobi = L1 - L2 - L3, Sulci = S1 - S2 - S3; MNHNL = Musée national d'histoire naturelle Luxembourg, SMF = Senckenberg-Museum Frankfurt am Main, CCF = Collection Christian Franke.

Photographische Arbeiten

Die in vorliegender Arbeit: Taf. 1-7 dargestellten Stücke wurden größtenteils mit REM-Technik dokumentiert. Die Weiterverarbeitung der "Images" erfolgte digital (Macintosh Computer, gegebenenfalls Epson Scanner, Adobe Photoshop CS3).

Klasse **Ostracoda** Latreille 1802

[nom. correct. Latreille 1804: 123 (ex Ostrachoda Latreille 1802)]

Bemerkungen: Die Systematik der Ostracoda ist im Fluss, doch hat sich mit dem Gebrauch der "POC-Serie" (Palaeozoic Ostracod Classification, Becker 1997 folg.) in ein durch Becker (2005) nochmals international vorgestelltes Schema herausgebildet (siehe Tab. 2). In Anlehnung an Kornicker & Sohn (1976) wurden die Ostracoda Latreille 1802 (non Latreille 1806) zur Klasse erhoben (Whatley et al. 1993). Das gebräuchliche Klassifikations-Schema basiert auf wenigen ("klassischen") Ordnungen mit bestimmten Überfamilien als "natürlichen" Gruppierungen (Becker 1990; Autoren-Team in Whatley et al. 1993, Becker 2005, ds. Arb.: Tab. 2). Die Notwendigkeit des Gebrauchs von Superordnungen, wie neuerdings zunehmend von Post-Paläozoikern (Kornicker & Sohn 2000, Horne et al. 2002) gefordert wird, findet hier keine Unterstützung. Vorschub wird auch nicht dem "Ausverkauf" der paläozoischen Ostracoda geleistet, die sich in der Vorstellung bestimmter "Modernisierer" auf Podocopida Sars 1866 und Mydocopida Sars 1866 reduziert finden.

Ordnung **Palaeocopida** Henningsmoen 1953

Bemerkungen: "Because we have no good diagnosis of ostracods" (K. Martens, Ostracod internet discussion forum), war anlässlich des 14th International Symposium on Ostracoda (ISO 2001), wie es in Shizuoka abgehalten wurde, ein Aufruf an die "Ostracod Community" ergangen, "to provide evidence for or against the inclusion of the Leperditicopida and especially the Palaeocopida within the Ostracoda" Darauf (Ikeya et al. 2005: ix) wurden alternative Vorschläge für Klassifikations-Schemata unterbreitet, zunächst für extante Gruppen (Horne et al. 2002), indess nicht wirklich relevant für im Paläozoikum Arbeitende.

Tab. 2.: Klasse Ostracoda Latreille 1806. Klassifikations-Schema mit Schwerpunkt bei den paläozoischen Vertretern (nach Becker 2005, dort auch Autoren der höheren Taxa).

Revidierte Klassifikation der paläozoischen Ostracoda (Becker 2005).

Klasse Ostracoda Latreille 1802

Ordnung Palaeocopida Henningsmoen 1953

Unterordnung Palaeocopina Henningsmoen 1953

Überfamilie Eurychilinoidea Ulrich & Bassler 1923: u.a., Familie Eurychiliniidae

Überfamilie Hollinoidea Swartz 1936: Familien Tetradellidae, Hollinidae, Ctenoloculinidae

Überfamilie Primitiopsioidea Swartz 1936: Familie Primitiopsidae

Überfamilie Beyrichioidea Matthew 1886 (inklusive "Aparchitoidea"): versch. Familien

Überfamilie Drepanelloidea Ulrich & Bassler 1923: Familien Drepanellidae, Bolliidae, Aechminidae. ? Punciidae

Überfamilie Kirkbyoidea Ulrich & Bassler 1906: Familien Arcyzonidae, Amphissitidae, Kirkbyidae, Kellettinidae, Herrigokellidae

Überfamilie Nodelloidea Becker 1968 [1968a]: Familie Nodellidae

Unterordnung unbekannt: Familien Paraparchitidae, Kirkbyellidae, Gruppe "Non Kloedenelloidea"

Unterordnung Platycopina Sars 1866

Überfamilie Kloedenelloidea Ulrich & Bassler 1908: Familien Kloedenellidae, Cavellinidae, Cytherellidae, Barychiliniidae, ? Monotiopleuridae

Ordnung Podocopida Sars 1866

Unterordnung Metacopina Sylvester-Bradley 1961

Überfamilie Healdioidea Harlton 1933: Familie Healdiidae

Überfamilie Thlipsuroidea Ulrich 1894: Familien Thlipsuridae, Quasillitidae, Bufinidae, Ropolonellidae

Unterordnung Podocopina Sars 1866

Überfamilie Bairdiocypridoidea Shaver 1961: Familien Pachydomellidae, Bairdiocyprididae

Überfamilie Bairdioidea Sars 1888: Familien (paläozoische) Bairdiidae, Beecherellidae

Überfamilie Cypridoidea Baird 1845

Überfamilie Cythereoidea Baird 1850

Ordnung Eridostraca Adamczak 1961

Ordnung Myodocopida Sars 1866

Unterordnung Myodocopina Sars 1866 [syn. Paleomyodocopina Kornicker & Sohn 2000]

Überfamilie Cypridinelliformoidea Kornicker & Sohn 2000

Überfamilie Cytheroidea Baird 1850

Ordnung Leperditicopida Scott 1961 (mit Zurückhaltung)

Für diese haben (mit Schwerpunkt auf den fossilen Gruppen, wie sie vom frühen Ordovizium bis in das Mesozoikum hinein vorkommen) Becker (2005) and Liebau (2005) "konkurrierende" Konzepte vorgelegt, die beide zumindest die Ordnung Palaeocopida Henningsmoen 1953 als "echte" Ostracoda akzeptieren: "All groups under consideration are adapted to a common phylogenetic tree, named Class Ostracoda" (Becker 2005: 48), unterstützt von Kempf (schriftl. Mitteil., in Becker 2005: 47): "I think all of us are sure that the Ostracoda of the Palaeozoic were different from our modern Ostracoda - some more, some less; otherwise we wouldn't have had no evolution. And it would be a good idea to leave the mentioned groups within the Ostracoda pointing, however, clearly the differences they show in comparison to the more modern Ostracoda".

Indess "the bazillus of downsizing of Ostracoda" beginnt zu grassieren - wiederum ausgehend von der "Rumpelkammer" Kambrium. Insbesondere das "Leicester Team" stellt die Shizuoka-Übereinkunft in Frage, indem man die paläozoischen Ostracoda praktisch reduziert auf die Ordnung Myodocopida Sars 1866, nur weil bei Palaeocopida Henningsmoen und Leperditicopida Scott (im herkömmlichen Sinne) keine Weichteile nachweisbar seien (siehe indessen Becker 2005: 29, in diesem Zusammenhang auch die Arbeiten von Olempska 2007, 2008). "The systematic affinity of both the Leperditicopida and Palaeocopida remains enigmatic: the taxon [apparently Ostracoda] may represent an entirely artificial grouping" (Siveter 2008: 6). Die unterstellten Myodocopida-Affinitäten beruhen indessen auf zweifellos spektakulären Analysen, aber doch nur Computer-Simulationen. "It is unawareness of a certainly first-order character (soft parts) -not profound knowledge of the matter, truly a strange situation".

Unterordnung Palaeocopina Henningsmoen 1953

Bemerkungen: Das faktisch gleichklappige, halbkreisförmige (einen langen und geraden DR zeigende), stark skulptierte (lobierte, ornamentierte) G, der in die äußere Lamelle eingestanzte (im Grunde holosolene) Klappen-Verschluß sowie das primitive (chaotisch-aggregate) Schließmuskel-Feld - sämtlich für Ostracoda ancestrale Merkmale - gelten als palaeocopine Schlüssel-Merkmale. Hinzu kommt der zur Klassifikation

in verschiedene (wenige) Überfamilien genutzte jeweils eigens abgewandelte Extradomiciliar-Dimorphismus (Jaanusson 1957).

Überfamilie **Beyrichioidea** Matthew 1886

Bemerkungen: Der beyrichiide (im Prinzip extradomiciliare) G-Dimorphismus (Heteromorpha mit aus Velum und benachbarten G-Partien entstandener Crumina; Martinsson 1962) ist Schlüssel-Merkmal der Beyrichioidea; hinzu kommt das im Grunde trilobate (sillobiale) Gehäuse.

Familie **Beyrichiidae** Ulrich 1894

Diagnose: Beyrichioide Ostracoda typischerweise mit trilobatem Aspekt (L1 - L2 - Syllobium) und beyrichiidem G-Dimorphismus Heteromorpha mit ± deutlicher, antero- bis mitten-ventral gelegener G-Protuberanz (Crumina, "Bruttasche"); L1 (Vorderer Lobus, "Präsulcal"-Lobus) vergleichsweise schwach entwickelt, auch fehlend; L2 (Adductorial"-Lobus) deutlich; L3 (hinterer Lobus, "Postsulcal"-Lobus) variabel (auch mit hypothetischem L4 zum "Syllobium" verschmolzen); velate Randstrukturen vorhanden; G-Oberfläche glatt, chagriniert, retikulat.

Bemerkungen: Nach dem Mechanismus der "Criminal-Dimorphose", d.h. Art der Bildung der "Bruttasche", werden verschiedene Familie unterschieden (Martinsson 1962), von denen die Beyrichiidae Ulrich 1894 hauptsächlich silurische, die Treposellidae Henningsmoen 1954 wichtige devonische Gattungen (*Kozlowskiella* Přibyl 1953) stellen; die Kloedeniidae Ulrich Bassler, 1923 (*Welleria* Ulrich & Bassler 1923) haben eher marginale Bedeutung.

Martinsson (1962: 266) nimmt *Zygobeyrichia* aus den Kloedeniidae heraus; zu den Beyrichiidae stellt er sie aber nur mit Vorbehalt.

Gattung **Carinokloedenia** Abushik 1971

[syn. *Gibba* Groos-Uffenorde in Robardet et al. 1991: 342; *Londinia* Weyant 1965: 82]

Typus-Art: *Carinokloedenia carina* Abushik 1971

Diagnose: (Vermutliche) Beyrichiidae mit folgenden Besonderheiten: Tecnomorpha mit mitten-ventral gelegenen und carinatem, alatem Fortsatz; Lobation regelgerecht bis "aberrant" (bilobat).



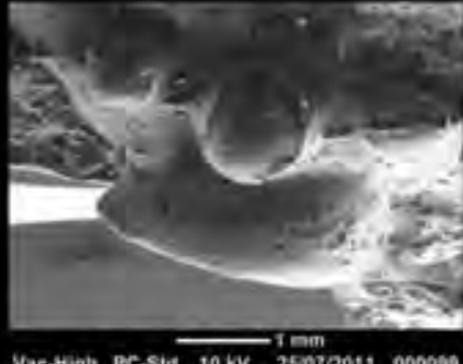
1



2



3



4



5



6

Tafel 3

Bemerkungen: Fide Groos (in Racheboeuf 1986: 176), Lobi ornamentiert. *Londinia* Martinsson 1963 sensu Weyant 1965 und *Gibba* A. Fuchs 1919 (ex parte) werden (in litt.) als *Synonyma* behandelt.

Carinokloedenia spinosa (A. Fuchs 1919)

- * 1919 *Beyrichia* (*Gibba*) *spinosa* A. Fuchs: 81-83, Taf. 6 Fig. 15-16.
- 1932 *Beyrichia* aff. *spinosa* A. Fuchs 1919. - Paeckelmann & Sieverts: **
- 1964 ** - Jordan: **
- 1970 *Zygebeyrichia?* *spinosa* (A. Fuchs 1919) - Groos & Jahnke: 44, Taf. 1 Fig. 1.
- 1972 *Kloedenia spinosa* (A. Fuchs 1919) - Stoltidis: 318-320, Abb. 1-2.
- 1979 *Carinokloedenia spinosa* (A. Fuchs 1919) - Gooday & Becker: Abb. 1-2.
- 1982 *Carinokloedenia spinosa* (A. Fuchs 1919) - Groos-Uffenorde: 213-214, Taf. 1 Fig 1-2.
- 1986 *Carinokloedenia spinosa* (A. Fuchs 1919) - Groos-Uffenorde in Racheboeuf: 176-178, Abb. 33/9-10, Taf. 29 Fig. 1-5.

Diagnose: *Carinokloedenia*-Art mit folgenden Besonderheiten: G vergleichsweise groß, kräftig lobiert, L2 den Hauptlobus bildend; G-Dimorphismus exzeptional (beide Geschlechter mit ventralen, alaten Fortsätzen; Crumina der Heteromorpha eine prominente Protuberanz, tecnomorphes Äquivalent schlanker; variable, ringförmige Rippen ("Loops") an Lobi und Alae möglich. - Nach dem allgemeinen G-Bau und der Art der Ornamentation ("Loops" an Lobi und Ventralen Protuberanzen) lassen sich verschiedene Subspecies unterscheiden.

Bemerkungen: Groos & Jahnke (1970: 44) erkennen "sehr enge Beziehungen" zu *C. schmidti* (siehe diese Art), halten aber wegen der Dürtigkeit der Belegmaterialien zu *C. spinosa* (der Lectotypus ist ein deformierter tecnomorpher Steinkern)

die Trennung beider Arten für problematisch ("unmöglich", Groos & Jahnke 1970: 44).

Vorkommen: Unterdevon; Ebbe-Sattel, Artois, Bithynien, vermutlich auch Ardenno-Rheinisches Schiefergebirge. Im Subspecies-Konzept vermutlich Verbindungen nach Podolien und Moldavien (Ukraine).

Carinokloedenia spinosa sp. A forma reideschbaachensis n. form.
Taf 3 Fig. 1-6

Name: Nach dem Vorkommen im Luxemburger Oesling.

Material: AR + Latex StR, Taf. 3 Fig. 1-6, MNHNL EIA 312 (leg. P. Müller); Ulmen-Unterstufe, tiefes Unter-Emsium.

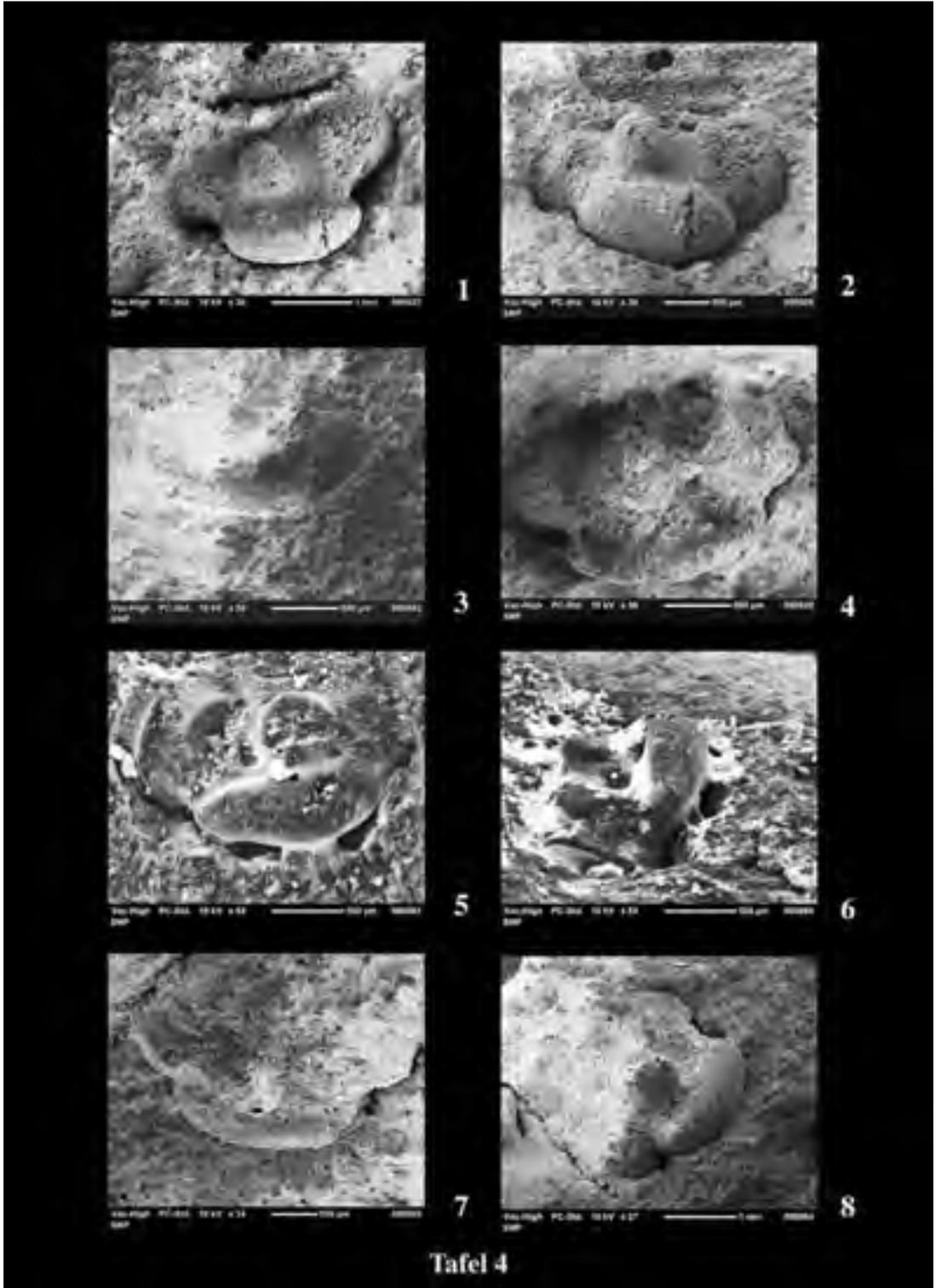
Diagnostisch wichtige Merkmale: Eine *Carinokloedenia* von *C. spinosalschmidti*-Aspekt; G verhältnismäßig groß, Seitenumriß ± gestreckt, suboval; Lobi ± ausgeprägt, den DR wenig überstehend; L1 unscheinbar; L2 dorsad gebläht, zur G-Mitte hin sich verjüngend; L3 lang, bis an die ventrale Protuberanz reichend, oben mit kleinem dorsalem "Cusp"; S1 unmerklich, S2 und S3 deutlich, den L2 in Höhe der Schließmuskel-Grube umschlingend; "Loops" entlang L2 kantenbildend, am L1 nur gegen den S2 ausgebildet; Crumina unterhalb der G-Mitte ansetzend, den Ventralrand deutlich überstehend, nach hinten spitz zulaufend, vorn und ventral mit 1-2 randlichen Leisten ("Semi-Loop"); tecnomorphes Äquivalent ein schlanker hinten zugespitzter Haken; velare Randstruktur offensichtlich vorhanden; G-Oberfläche chagriniert.

Bemerkungen: Im Gegensatz zu "*C. spinosa spinosa*" (siehe die Anmerkung oben) zeigt das Gehäuse von *C. spinosa* sp. A forma reideschbaachensis n. form. im allgemeinen G-Bau eher *C. schmidti*-Habitus, die skulptierten Protuberanzen (Lobi, Alae) verweisen hingegen auf das Subspecies-Konzept von Groos-Uffenorde (in Racheboeuf 1986: 177-173) - in Robardet et al.

Tafel 3: Nektobenthonische Ostracoda aus dem marinen Unter-Devon des Ardenno- Rheinischen Schiefergebirges: *Carinokloedenia spinosa* forma reideschbaachensis n. form. (Beyrichiidae)

1-6: tecn. StR; MNHNL EIA 312 [fot. A. Faber]. - "Obere Tonschiefer-Abfolge", Ulmen-Unterstufe, frühes Unter-Emsium; Fundort: Heiderscheid, Reideschbaach, Oesling, Luxemburg,
1.-3: laterale Außenansicht.

4.-6: Außenansicht von lateral, ventral, posterior; beachte den ornamentierten L2.



(1991) indes nicht konsequent weiter verfolgt. Wegen der schmalen Materialbasis wird die Form unter offener Nomenklatur belassen; die Nähe zu einer bestimmten Unter-Art wird nicht erörtert.

Vorkommen: Unter-Devon, Ulmen-Unterstufe; Luxemburg, Oesling, südwestliche Ardennen (zentraler Teil des Givonne-Oesling-Antiklinorium).

Carinokloedenia schmidti
(Eichenberg 1931)

- * 1931 *Beyrichia Schmidti* Eichenberg: 171-174, Taf. 8 Fig. 8, Abb. 5/2, 5/10, 5/12-13 [tecn.].
- 1931 *Beyrichia bodei* Eichenberg: 174, Taf. 8 Fig. 9, Abb. 5/ 1a-lb, 5/4, 5/9, 5/18 [het.].
- 1965 *Beyrichia* sp. A, aff *B. latispinosa* Přibyl 1952 - Weyant: 86-87, Taf. 6 fig. 1.
- 1970 *Zygobeyrichia? schmidti* (Eichenberg 1931) - Groos & Jahnke: 41-44, Abb. 4-5, Taf. 1 Fig. 5-12.
- 1982 *Carinokloedenia schmidti* (Eichenberg 1931) - Becker & Groos-Uffenorde: 303, Taf. 1 Fig. 4-5.
- 1986 *Carinokloedenia schmidti* (Eichenberg 1931) - Groos-Uffenorde in Racheboeuf: 176-178, Taf. 29 Fig. 1-5 [mit weiteren Synonyma].
- 1991 *Gibba schmidti* (Eichenberg 1931). - Groos-Uffenorde in Robardet et al.: 342, Taf. 1 Fig. 1-3 [mit weiteren Synonyma].
- 2006 *Carinokloedenia* cf. *schmidti* (Eichenberg 1931) - Basse & Franke: 11 [Heiderscheid, Luxemburg]

2007 *Gibba schmidti* (Eichenberg 1931) - Nazik, Groos-Uffenorde & Nalcioglu: 35 [NW Türkei].

2008 *Gibba schmidti* (Eichenberg 1931) - Nazik & Groos-Uffenorde: 113 [Anatolien, Türkei].

Material: Vgl. Basse & Franke (2006: 11).

Diagnose: *Carinokloedenia*-Art mit folgenden Besonderheiten: G vergleichsweise groß; L1 undeutlich, L2 ausgeprägt halbkugelig, L3 Vertikal verlängert; Crumina groß, nach hinten spitz eiförmig, schräg zum Ventralrand gelegen und diesen deutlich überstehend; tecn. Protuberanz haken-förmig, verhältnismäßig groß, mitunter mit ventraler carinater Struktur.

Bemerkungen: Über mutmaßlich nahestehende Arten siehe die Diskussion in Groos & Jahnke (1970: 41, 44-45).

Verbreitung: Unter-Devon, (in der Hauptsache) Unter-Emsium, Europa. - Oberes Siegenium -Unter-Emsium, Ossa-Morena-Zone, S-Spanien; Unter-Emsium, Ardenno-rheinisches Massiv, Harz, Kellerwald, Marburg; Unter-Emsium, NW Türkei; Emsium, Anatolien.

Carinokloedenia onusta
(Kummerow 1953)

Diagnose: *Carinokloedenia*-Art mit folgenden Besonderheiten: G vergleichsweise klein, ("aberrant") bilobate; L2 und L3 gleichermaßen prominent; Crumina etwa parallel zum Ventralrand gelegen und diesen nur wenig überragend; alate Protuberanz lobus-artig, verhältnismäßig schmal. - Nach Besonderheiten

Tafel 4: Nektobenthonische Ostracoda aus dem marinen Unter-Devon des Ardenno- Rheinischen Schiefergebirges: *Carinokloedenia onusta onusta* (Kummerow 1953) (Beyrichiidae).

1-2: het. StR, Außenansicht von lateral und ventral; CCF LAU nn. [Foto A. Faber]. - "Stadtfeld-Schichten", Singhofen-Unterstufe, mittleres Unter-Emsium; Fundort: Niederstadtfeld, Lauzert, Vulkan-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland;

3: het. StR, Außenansicht von ventro-lateral; CCF SCHEI 1-2 [Foto A. Faber]. - Altscheuern-Schichten, oberes Unter-Emsium; Fundort: Scheitenkorb, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland;

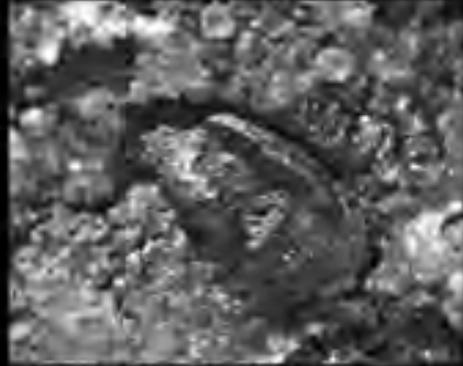
4: het. StR, Außenansicht von lateral; CCF UPP 1-4 [Foto A. Faber]. - Merlbach-Schichten, hohes Unter-Emsium; Fundort: Uppershausen, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland;

5-6: tecn. StR, Außenansicht von lateral und posterior; CCF KRA 2-9 [Foto A. Faber]. - Krautscheid-Schichten (marines Zeit-Äquivalent der Klerf-Schichten), Vallendar-Unterstufe, höchstes Unter-Emsium; Fundort: Krautscheid, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

7-8: het. StR, Außenansicht von lateral und antero-lateral; CCF KRA 2-18 [Foto A. Faber]. - Krautscheid-Schichten (marines Zeit-Äquivalent der Klerf-Schichten), Vallendar-Unterstufe, höchstes Unter-Emsium; Fundort: Krautscheid, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.



1



2



3



4



5



6

Tafel 5

(Deutlichkeit der Lobi, Cruminal- und Flanken Ornament) lassen sich verschiedene Subspecies unterscheiden.

Bemerkungen: *C. schmidti* erreicht (siehe oben) etwa die doppelte Größe und trägt, im Gegensatz zu *C. onusta*, die Crumina deutlich schräg zum Ventralrand; L2 kleiner, S3 undeutlich. Innerhalb der Gesamt-Reichweite vom oberen Siegenium bis in das obere Ober-Emsium (tiefe Heisdorf-Formation der Eifel) lassen sich offensichtlich mehrere Subspecies unterscheiden. Becker & Bolz (1991) fassen die Vorkommen als "Zygobeyrichia onusta-Gruppe" [informeller Name] zusammen und *Drepanellina serotina* F. Sandberger, MS., sp. n. (= Jones 1895: 66, Taf. 7 Fig. 12) als ein juveniles Exemplar derselben auf. Bei *C. onusta* subsp. A Groos-Uffenorde 1982 (höheres Siegenium) ist die seitliche G-Oberfläche durchweg grob retikuliert. Über einen Repräsentanten aus dem Berlé-Quarzit, siehe unten.

Verbreitung: Unter-Devon (Europa), ? "Siluro-Dévonienne" (Artois, N-Frankreich) Unter-Emsium - Ober-Emsium (Ardenno-rheinisches Massiv).

Carinokloedenia onusta onusta

(Kummerow 1953)

Taf. 4 Fig. 1-8

1890 *Drepanellina serotina* F. Sandberger, MS., sp. n. (Jones 1895: 66, Taf. 7 Fig. 12).

1915 *Beyrichia tetrapleura* Form 2 A. Fuchs: 78-79.

1922 "Kloedenia" *lievinensis* Barrois, Pruvost & Dubois: 111-114; ["Siluro-Dévonienne", Artois].

* 1953 *Kloedenia onusta* Kummerow: 33, Taf. 3 Fig. 6.

1964 *Zygobeyrichia onusta* (Kummerow 1953) - Jordan: 34, Taf. 1 Fig. 1-3, Taf. 2 Fig. 8, Taf. 25 Fig. 5.

1968 *Zygobeyrichia onusta* (Kummerow 1953) - Sauer: 503-506, Abb. 2/1.

1970 *Zygobeyrichia onusta* (Kummerow 1953) - Groos & Jahnke: 45, Taf. 1 Fig. 2-4.

1982 "*Zygobeyrichia*" cf. *onusta* (Kummerow 1953) - Becker & Groos-Uffenorde: 303, Taf. 1 Fig. 1.2.

1982 *Zygobeyrichia onusta* subsp. A Groos-Uffenorde: 2** [höheres Siegen].

Material: -tecn. StR Taf. 4 Fig. 5-6, CCF KRA 2-9; het. StR, Taf. 4 Fig. 7-8, CCF KRA 2-18; Kraut-scheid-Schichten, Vallendar-Unterstufe, Unter-Emsium. -het. StR, Taf. 4 Fig. 4, CCF UPP 1-4; Uppershausen; Merlbach-Schichten, Singhofen-Unterstufe, Unter-Emsium.-het. StR, Taf. 4 Fig. 3, CCF SCHEI 1-2, Scheitenkorb; -div. A und St, nicht abgebildet, Altscheuern/Bildstock; Altscheuern-Schichten, Singhofen-Unterstufe, Unter-Emsium. het. StR, Taf. 4 Fig. 1-2, Lauzert; -div. AR + AL, nicht abgebildet; "Stadtfeld-Schichten", Singhofen-Unterstufe, Unter-Emsium.

Diagnose: Typische Unterart von *C. onusta* mit "glatten" (nicht-ornamentierten regelmäßig gewölbten) alaten Strukturen.

Bemerkungen: *C. o. onusta* zeigt (fide Groos & Jahnke 1970: Taf. 1 Fig. 2-4; Sauer 1968: Taf. [1] Fig. 1) den ausgeprägt halbkugeligen "Präsulcal"-Lobus (L2) in der Regel ein wenig unterhalb des DR; "Postsulcal"-Lobus (L3) weniger markant, den DR erreichend oder geringfügig überstehend.

Vorkommen: Siehe bei *C. onusta* oben.

Tafel 5: Nektobenthonische Ostracoda aus dem marinen Unter-Devon des Ardenno-Rheinischen Schiefergebirges: *Carinokloedenia onusta carinata* n. subsp. (Beyrichiidae).

1: het. StL, laterale Außenansicht; CCF DAL 3-8a [Foto C. Franke]. - Berlé-Quarzit, tiefstes Ober-Emsium; Fundort: Daleiden, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

2: tecn. StL, laterale Außenansicht, Holotypus; CCF DAL 3-8b [Foto C. Franke]. - Berlé-Quarzit, tiefstes Ober-Emsium; Fundort: Daleiden, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

3: het. StR, laterale Außenansicht; CCF DAL 3-8c [Foto A. Faber]. - Berlé-Quarzit, tiefstes Ober-Emsium; Fundort: Daleiden, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

4: het. StR, ventro-laterale Außenansicht; CCF DAS 1-35 [Foto C. Franz]. -Wiltz-Schichten, unteres bis mittleres Ober-Emsium; Fundort: Dasbourg-Pont, Kreideschiefergebirge, Oesling, Luxemburg.

5: tecn. StR, laterale Außenansicht; CCF DAS 1-35 [Foto C. Franz]. -Wiltz-Schichten, unteres bis mittleres Ober-Emsium; Fundort: Dasbourg-Pont, Kreideschiefergebirge, Oesling, Luxemburg.

6: tecn. StR, laterale Außenansicht; CCF DAS 1-35 [Foto C. Franz]. -Wiltz-Schichten, unteres bis mittleres Ober-Emsium; Fundort: Dasbourg-Pont, Kreideschiefergebirge, Oesling, Luxemburg.

Carinokloedenia onusta carinata n. subsp

Taf. 5 Fig. 1-6

Name: Lat. *carinatus* = gekielt; nach dem Ornament der alaten Protuberanzen, insbesondere der Tecnomorpha.

Holotypus: tecn. StL, Taf. 5 Fig. 2; CCF DAL 3-48.

Paratypoid: tecn. StL + het. StR, Taf. 5 Fig. 1,3; CCF DAL 3-48b,c.

Locus typicus: Daleiden, ohne nähere Angabe, Tk 5903 Neuerburg, Deutschland.

Stratum typicum: Berlé-Quarzit, Ober-Emsium.

Diagnose: Eine Unterart von *Carinokloedenia onusta* mit carinater alater Struktur.

Bemerkungen: *C. onusta carinata* subsp. n. zeigt den allgemeinen G-Bau der typischen Unterart; prominenter L2 höher gelegen als der etwas kleinere L3, den DR deutlicher als letzterer überragend. Crumina der Heteromorpha groß, oben (dorsad) abflacht und mit einer randlichen Kante versehen; tecnomorphe Protuberanz vergleichsweise schmal, in Seitenansicht konkav-konvex gewölbt, oben von kräftig hervortretender Leiste (Carina) gesäumt.

Vorkommen: Ober-Emsium (Berlé-Quarzit, Wiltz-Schichten); Luxemburger Oesling und West-Eifel/Deutschland. Die neue Subspecies ist zweifellos ein phylogenetischer Nachfahre der weit verbreiteten, das Unter-Emsium markierenden typischen Unterart.

Gattung *Zygobeyrichia* Ulrich 1916

Typus-Art: *Zygobeyrichia apicalis* Ulrich 1916

Diagnose: (Vermutliche) Beyrichiidae mit folgenden Besonderheiten: Zygalarippe ± deutlich entwickelt, bei den Heteromorphen in den Cruminalbau mit einbezogen.

Bemerkungen: Während im Schrifttum den nordamerikanischen, an die typische Art (*Zygobeyrichia apicalis* Ulrich 1916) sich anschließenden Vertretern der Gattung eine quasi-exklusive Stellung zugebilligt wurde, erfolgte der Anschluß von Formen aus der neuen Welt aus formalen Gründen mitunter nur zögerlich (?-Zuweisungen, Nennungen in Parenthesen).

Dieser Usus wird aufgegeben wegen möglicher Verschleierungen der intentio auctoris, aufgedeckt

bei späterer Versetzung in eine andere Gattung (z.B. [fide Groos-Uffenorde 1982: 213] *Zygobeyrichia? spinosa* sensu Groos & Jahnke 1970: 43 -' *Carinokloedenia* Abushik 1971, oder [fide Robardet et al. 1991: 337] *Z. ? schmidti* sensu Groos & Jahnke 1970: 41 -' *Gibba* A. Fuchs 1919); siehe diese Taxa weiter oben.

Zygobeyrichia subcylindrica

(Rh. Richter 1863) [sensu stricto]

Abb. 9-10

v •1968 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - K. Zagora: Abb. 4-5.

v 1974 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Becker & Bless: Taf. 1 Fig 1-2.

v •1991 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Becker & Bolz: Abb. 5, 6, 7-8.

Anmerkung zur Synonymie-Liste: In vorliegender Arbeit kann Verantwortung betreffend der Zuordnung zu Richter's Art im Grunde nur für K. Zagora (1968) übernommen werden, selbstredend auch für das Harbecke-Material (Becker & Bolz 1991: Abb. 7-8, beide Geschlechter) sowie (mit etwas Zurückhaltung) für die Eifeler Bestimmungen (Becker & Bless 1974, Becker & Groos-Uffenorde 1982, Uffenorde 1983). Sämtliche Materialien haben überdies vorgelegen [GB vidi].

Material: K. Zagora (1968: 14), "Richtersche Konglomerate" der Tentakulitenschiefer, *cancellata*-Zone, Emsium, Blatt Probstzella (Schaderthal, siehe auch Abb. 9b unten) Thüringisches Schiefergebirge; Becker & Bless 1974: 4, Heisdorfschichten, Ober-Emsium Prümer Mulde (Abb. 9a, Lu 188, Schweißtal, SW Wetteldorf, leg. W.-W.

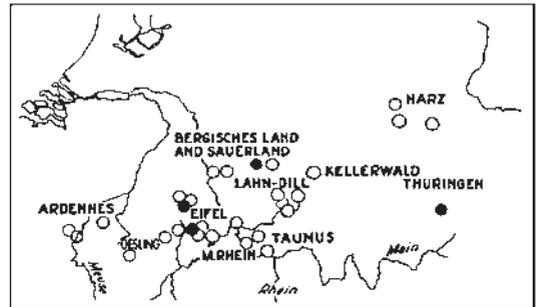


Abb. 8: Verbreitung "rheinischer" Ostracoden (o) im Unter-Devon des west- und mitteleuropäischen Variszikum (nach Becker & Bless 1974). • = Vorkommen mit *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) [sensu stricto].

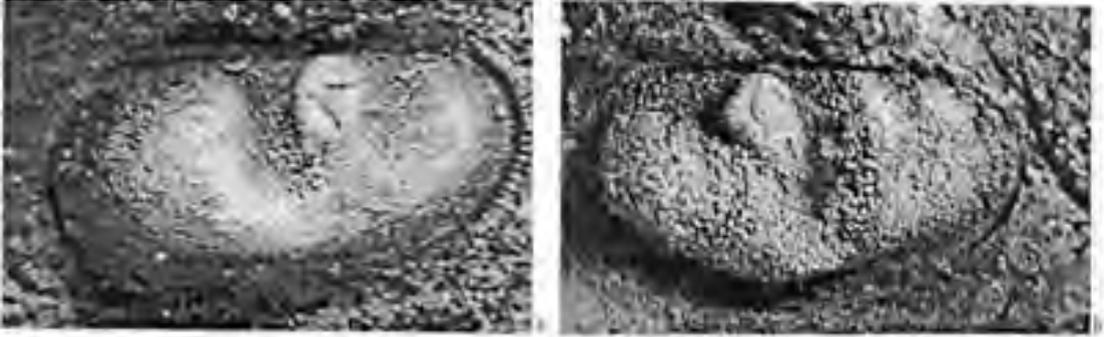


Abb. 9: a,b. *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863). Originale [oben] zu Becker & Bless (1974: Taf. 1 Fig. 2 = Becker & Boll 1991: Abb. 5), a. Steinkern einer (tecnomorphen) rechten Klappe (l = 4.10 mm) in Seitenansicht; untere Heisdorf-Schichten, Ober-Emsium, Loc. Lu 188, Prümer Mulde, Eifel, sowie b. zu Becker & Boll (1991: Abb. 6), Steinkern einer heteromorphen linken Klappe (l = 3.60 mm) in Seitenansicht, Topotypoid der Rh. Richter'schen Art; Richter'sches Konglomerat, Emsium, Schaderthal bei Saalfeld (leg. et don. I. & K. Zagora).



Abb. 10: a,b. *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863). Originale zu Becker & Bolz (1991: Abb. 7-8), a. Steinkern einer tecnomorphen linken Klappe (l = 2.60 mm, GPIF Cr 21/ 1) b. Steinkern einer heteromorphen linken Klappe (l = 3,45 mm, GPIF Cr 21/2) in Seitenansicht; Harbecke-Schichten, Ober-Emsium, Profil Iseringhausen, SSW Olpe, Sauerland.

Lutz), Blankenheimer Mulde, Bahneinschnitt westlich Blankenheimerdorf (r 43350, h 89570, Blatt Blankenheim; leg. G. Becker) Eifel; Becker & Bolz (1991: 24 Abb.13) Harbecke-Schichten, Ober-Emsium, Sportplatz S Iseringhausen, SSW Olpe, Sauerland (siehe Abb. 10a,b). Zur Verbreitung (Abb. 8) siehe weiter unten bei Zoogeographie.

Diagnose: K. Zagora (1968: 14)

Beschreibung: K. Zagora (1968: 14-15)

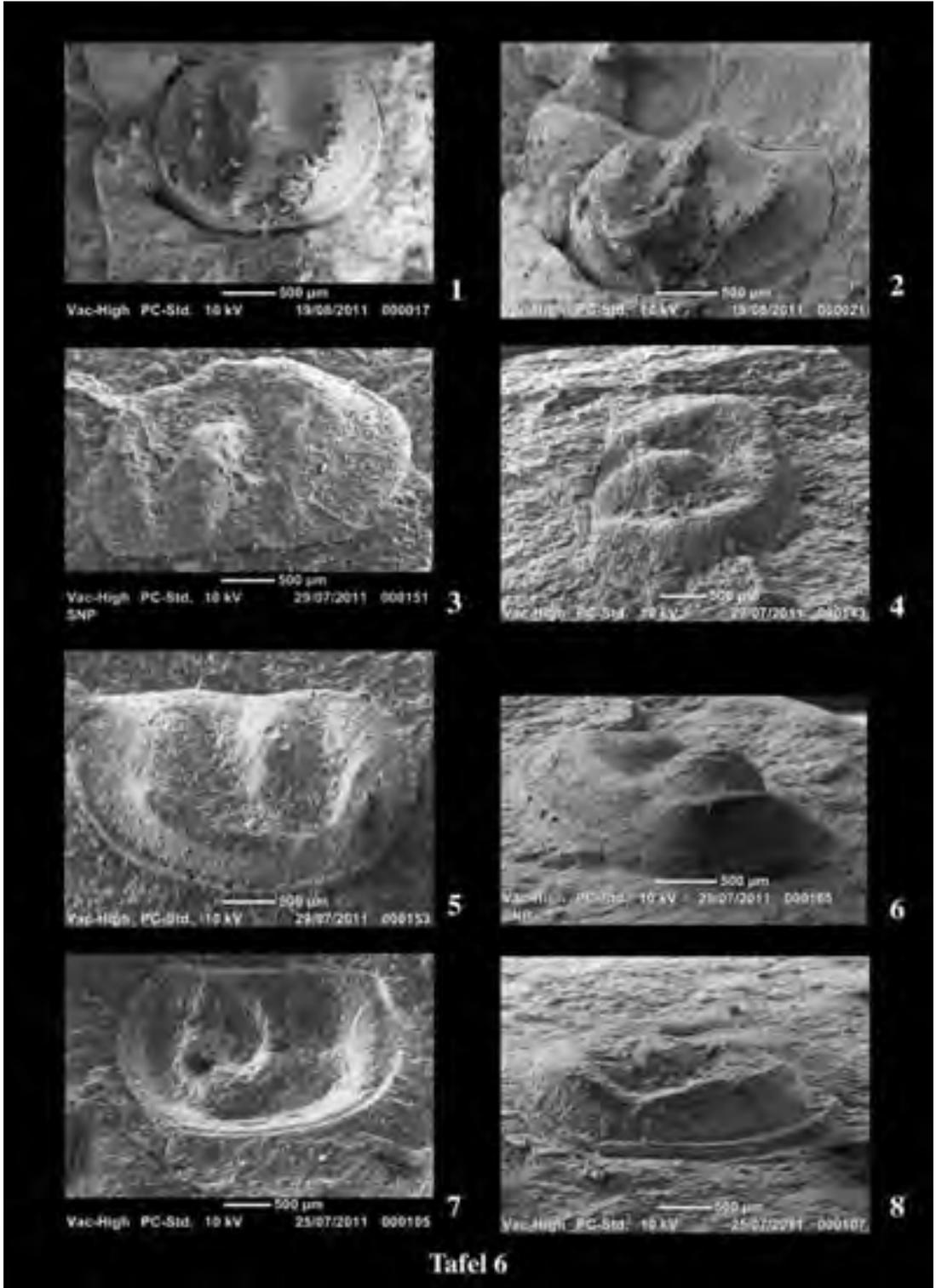
Bemerkungen: Siehe hierzu bei *Zygobeyrichia* sp., ex Gr. *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863). - Tuberkulater L2 und cruminate Heteromorpha scheinen "sine-qua-nos-Bedingungen für eine Zurechnung zur Titel-Art zu sein. Ein (über jeden Zeifel erhabener) Nachweis des Merkmals "stumper Knoten am L2" (K. Zagora 1968: 14) konnte aber in keinem Fall erbracht werden, auch nicht am

Topotypoid (Becker & Bolz 1991: Abb. 6: = ds. Arb.: Abb.10). Die Thüringer Originale müssten diesbezüglich nachuntersucht werden. Eine gewisse Verantwortung für die Zugehörigkeit kann indessen aus dem Nachweis des Auftretens beider Geschlechter, zumindest des Vorliegens eines cruminate Heteromorphen übernommen werden. Die ausgewählten Materialien (siehe obige Liste) aus dem Ober-Emsium von Thüringen und dem Sauerland, unter Hinzurechnung der Eifel, fungieren augenblicklich als Richtmaß.

Zygobeyrichia spp., ex Gr. *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863)

Taf. 6 Fig. 1-8, Taf. 7 Fig. 1-8

Vorbemerkung: Die weitverbreitete und verhältnismäßig langlebige Podocopina-Art *Praepilatina praepilata* (Polenova 1960) wurde typischer-



weise aus dem Devon des Kuznetsk Beckens beschrieben. Später wurde sie in zahlreiche regionale und stratigraphische, auf an unzugänglichen Orten hinterlegten Materialien begründete Unterarten aufgespalten. Becker (2000: 126) hatte aus praktischen Gründen ein spezielles Taxon, *Praepilatina* sp., Gr. *P. praepilata* (Polenova 1960), eingeführt, um ohne die Möglichkeit eines Materialvergleichs überhaupt eine Zuordnung seines spanischen Materials vornehmen zu können. Für den Komplex *Zygobeyrichia subcylindrica* - *Z. devonica* wird entsprechend verfahren. In die resultierende (umständehalber nicht durchweg "kritisch" zu handhabende) Synonymie-Liste (siehe unten) werden auch aff.- und cf.-Bestimmungen und sogenannte "allies" (im Sinne von Becker 2008) aufgenommen.

- * 1863 *Beyrichia subcylindrica* Rh. Richter 1863: 671-672, Taf. 19 Fig. 12-15.
- 1863 *Beyrichia Kloedeni* McCoy 1846 - Rh. Richter: 671, Taf. 19 Fig. 7-11.
- 1865 *Beyrichia Kloedeni* McCoy 1846 - Rh. Richter: 364-365, Taf. 10 Fig. 6.
- 1865 *Beyrichia subcylindrica* Rh. Richter 1863 - Rh. Richter: 365, Taf. 10 Fig. 7.
- 1889 *Beyrichia (Bollia) obliqua* F. Sandberger: 33 [nom. nud.].
- p 1889 *Beyrichia devonica* Jones & Woodward: 386-388, Taf. 11 Fig. 3-5.
- 1890 *Beyrichia devonica* [Jones & Woodward 1889] - F. Sandberger: 184.
- 1895 *Beyrichia devonica* Jones [recte Jones & Woodward 1889] - Jones: 60.
- 1922 *Beyrichia devonica* Jones [recte Jones & Woodward 1889] - Dahmer: 213.
- 1925 *Beyrichia devonica* Jones [recte Jones & Woodward 1889] - Spriestersbach: 400-402, Taf. 10 Fig. 2-7 [Sphärosiderit-Schiefer].
- 1932 *Beyrichia devonica* Jones [recte Jones & Woodward 1889] - Dahmer: 87 [Rauhflaser-Schichten].
- 1937 *Zygobeyrichia devonica* (Jones & Woodward 1889) - Solle 1937 [obere Kondel-Gruppe].
- 1942 *Zygobeyrichia devonica* (Jones & Woodward 1889) - Solle 1942: 134 [Flaserschiefer].
- 1942 *Zygobeyrichia devonica* (Jones & Woodward 1889) - Solle 1942: 181 [obere Kondel-Gruppe].
- 1942 *Zygobeyrichia cf. devonica* (Jones & Woodward 1889) - Solle 1942: 207 [untere Kondel-Gruppe].
- 1942 *Zygobeyrichia cf. devonica* (Jones & Woodward 1889) - Solle 1942: 181 [Sphärosiderit-Schiefer].
- 1953 *Beyrichia thuringica* Kummerow: 38: Taf. 3 Fig. 15 [tecn.].
- 1953 *Kloedenia thuringica* Kummerow: 33-34, Taf. 3 Fig. 7 [het.].
- 1963 *Zygobeyrichia?* sp. 2 LeFèvre [Ougarta, Algerien].
- 1964 *Zygobeyrichia devonica* (Jones & Woodward 1889) - Jordan: 32-33, Taf. 2 Fig. 9, Taf. 25 Fig. 3.
- 1964 *Kloedenia? subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Jordan: 37-38, Taf. 4 Fig. 21-22, Taf. 5 Fig. 25-26, Taf. 6 Fig. 27.
- 1964 *Beyrichia (Neobeyrichia) thuringica* Kummerow 1953 - Jordan: 228-29, Taf. 3 Fig. 17, Taf. 4 Fig. 20, Taf. 5 Fig. 23-24 Taf. 7 Fig. 37, Taf. 12 Fig. 81-82, Taf. 13 Fig. 83-84, Taf. 27 Fig. 29-30.
- cf. 1965 *Beyrichia cf. Beyrichia? thuringica* Kummerow 1953 - Weyant: 87-88, Taf. 6 Fig. 2-7 [Siegenien, Cotentin].

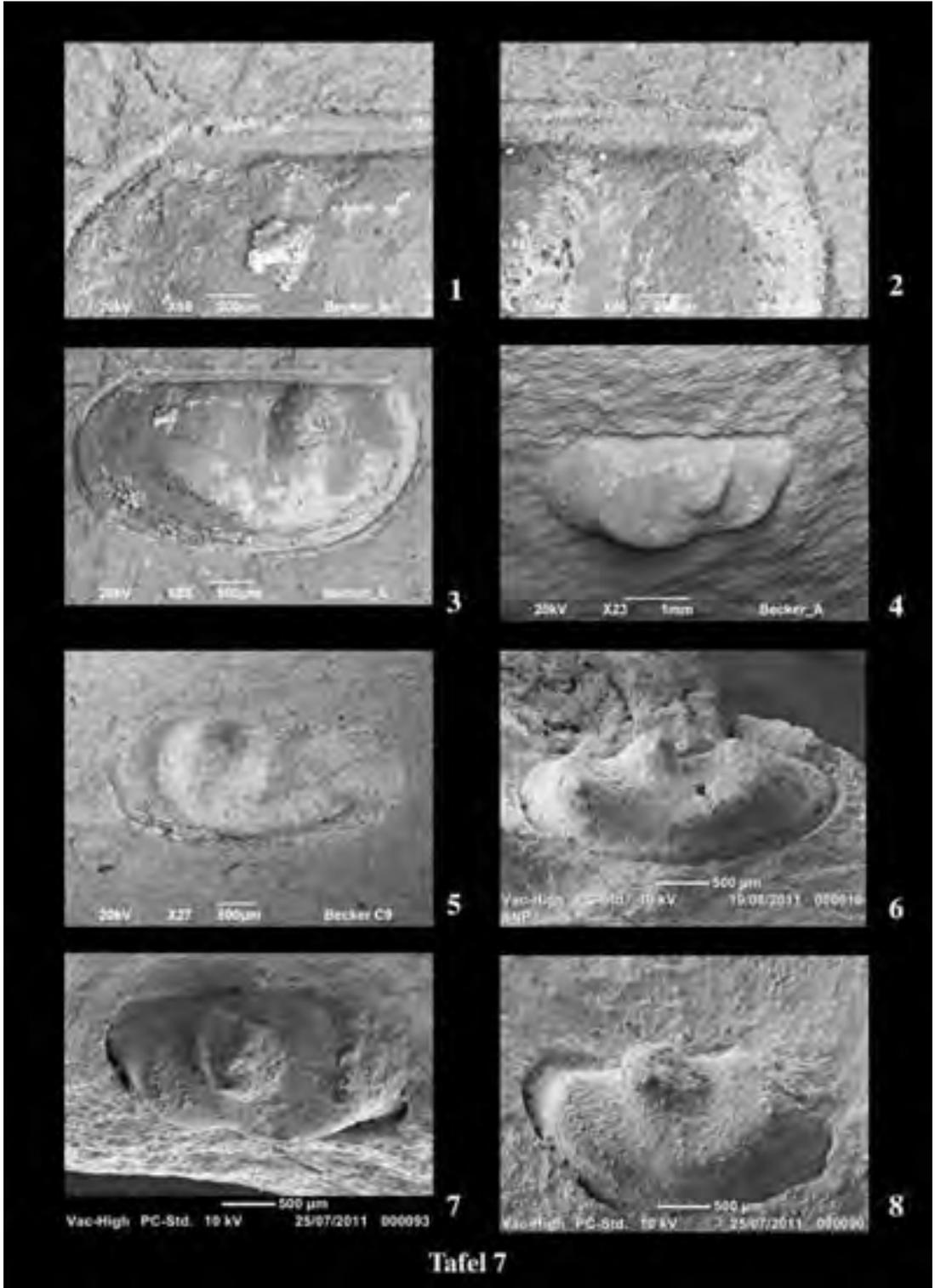
Tafel 6: Nektobenthonische Ostracoda aus dem marinen Unter-Devon des Ardenno- Rheinischen Schiefergebirges: *Zygobeyrichia* sp. D, ex Gr. *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863) (Beyrichiidae).

1-2: tecn. StR, Außenansicht von lateral und ventro-lateral; CCF WAX 5-45b [Foto A. Faber]. -Wiltz-Schichten, unteres bis mittleres Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

3-4: tecn. StR, Außenansicht von lateral und antero-lateral; CCF DAS 1-72 [Foto A. Faber]. -Wiltz-Schichten, unteres bis mittleres Ober-Emsium; Fundort: Dasbourg-Pont, Kreideschiefer, Oesling, Luxemburg.

5-6: tecn. StL, Außenansicht von lateral und postero-lateral; CCF DAS 1-73 [Foto A. Faber]. -Wiltz-Schichten, unteres bis mittleres Ober-Emsium; Fundort: Dasbourg-Pont, Kreideschiefer, Oesling, Luxemburg.

7-8: tecn. StR, Außenansicht von lateral und ventro-lateral; CCF DAS 1-71 [Foto A. Faber]. -Wiltz-Schichten, unteres bis mittleres Ober-Emsium; Fundort: Dasbourg-Pont, Kreideschiefer, Oesling, Luxemburg.



- 1966 *Beyrichia devonica* Jones [recte Jones & Woodward 1889] - Kutscher: 372 [Hunsrück-Schiefer].
- 1968 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - K. Zagora: 13-15, Taf. 1 Fig. 1-3, Abb. 4-5 [mit weiteren Synonyma].
- 1968 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - I. & K. Zagora.
- 1971 *Zygobeyrichia?* sp. 2 LeFèvre: 295 [Ougarta, Algerien].
- 1972 *Zygobeyrichia* cf. *devonica* Jones 1889 - Langenstrassen: 41, 65 [Harbecke-Schichten].
- 1974 "*Zygobeyrichia*" *subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Becker & Bless: 4, Taf. 1 Fig. 1-2. [Heisdorf-Schichten].
- 1977 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - I. & K. Zagora: 123, 127, Abb. 2.
- 1978 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - K. Zagora: Abb. 3.
- 1979 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - I. & K. Zagora: 1452.
- 1981 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - K. Zagora: **
- 1982 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Groos-Uffenorde: 217, Abb. 2; Taf. 3 Fig. 19-21)
- v 1982 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Becker & Groos-Uffenorde: 302-303, Taf. 1 Fig. 9.
- 1983 *Zygobeyrichia* n. sp. 1, aff. *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Groos-Uffenorde: 344, Abb. 4/D [Palencia und Aragon, Spanien].
- 1983 "*Zygobeyrichia*" *subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Groos-Uffenorde: 348, Abb. 4 [N-Frankreich].
- 1983 "*Zygobeyrichia*" *subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Groos-Uffenorde: 349, Abb. 7 [Rheinisches Schiefergebirge, Ober-Emsium].
- 1983 "*Zygobeyrichia*"? sp. A Groos-Uffenorde: 349, Abb. 7 [Rheinisches Schiefergebirge, oberes Siegenium].
- 1986 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - I. & K. Zagora: 67, Abb. [Photo]
- v•1991 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Becker & Bolz: 24, Abb. 5-8 [mit weiteren Synonyma].
- ? 2005 "*Zygobeyrichia*" sp. Dojen: unnum. Abb. [Aragon, Spanien].
- 2007 *Zygobeyrichia*" *subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Nazik, Groos-Uffenorde & Nalcioglu: 35 [NW Türkei].
- 2008 *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Becker: 156.
- 2008 "*Zygobeyrichia*" *subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Nazik & Groos-Uffenorde: 113 [Anatolien, Türkei].
- 2008 *Zygobeyrichia*" *subcylindrica* (Rh. Richter 1863) - Becker: 156.
- 2008 "Group *Zygobeyrichia subcylindrica*" - Becker: 156.

Material: Siehe bei den einzelnen Taxa. Zur Verbreitung (Abb. 8) siehe bei Zoogeographie.

Diagnostisch wichtige Merkmale: *Zygobeyrichien* von *Z. subcylindrica*

Habitus: G großwüchsig, mit ± gestrecktem, subrektangulärem oder subelliptischem bis subovalem Seitenumriß; drei seitliche (laterale) Wülste (Lobi) sowie zwei Einschnürungen (Sulci) ± deutlich entwickelt: Vorderer Lobus (L1) schmal und sichelförmig; Präsulcal-Lobus (L2) länglich-

Tafel 7: Nektobenthonische Ostracoda aus dem marinen Unter-Devon des Ardenno-Rheinischen Schiefergebirges: *Zygobeyrichia* sp. W, ex Gr. *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863) (Beyrichiidae).

1-4: StR, Schloßrand (links und rechts), Lateralansicht und ventro-laterale Ansicht von außen; CCF HOS 2-503 [Foto C. Franz]. -Wiltz-Schichten, unteres bis mittleres Ober-Emsium; Fundort: Hosingen, zone industrielle, Oesling, Luxemburg.

5: StL, Lateralansicht; CCF HOS 2-502 [Foto C. Franz]. -Wiltz-Schichten, unteres bis mittleres Ober-Emsium; Fundort: Hosingen, zone industrielle, Oesling, Luxemburg.

6: StL, Außenansicht ventro-lateral; CCF WAX 5-45a [Foto A. Faber]. -Wiltz-Schichten, unteres bis mittleres Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

7-8: StL, Außenansicht lateral und ventro-lateral; CCF WAX 5-181 [Foto A. Faber]. -Wiltz-Schichten, unteres bis mittleres Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

oval und stärker aufgebläht; hinterer Lobus (L3 oder Lp) breiter, aber weniger gebläht als L2; ventraler niedriger, unten (ventral) gelegener, vom S1 unterbrochener Wulst gelegentlich entwickelt; Velarstruktur ± deutlich; Heteromorpha typischerweise mit am G vorn unten gelegener, länglich-ovaler und verhältnismäßig großer Bruttasche (Crumina). -Merke: Allein *Z. subcylindrica* (sensu stricto) zeigt den beyrichiden G-Dimorphismus sowie den L2 mit lateralem Tuberkel [Schlüsselmerkmal]; Seitenansicht außerdem mehr gestreckt, subelliptisch-subrektangulär; G-Oberfläche glatt und verhältnismäßig flach lobiert; Randrippe (Velum) schmal mit zwei Reihen feiner Dornen versehen.

Beschreibung des Thüringer Materials (K. Zagora 1968: 14-15): *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863) aus dem Bereich von Blatt Probstzella (Schaderthal, Döhlen) wurde beschrieben wie folgt: Schale in der Seitenansicht subelliptisch bis suboval, mit langem und geradem Schloßrand. Vorder- und Hinterrand gebogen, Ventralrand leicht konvex. Größte Höhe in der Mitte oder etwas vor der Mitte. Bei tecnomorphen Klappen L1 schmal und sichelförmig, L2 länglich-oval und stark aufgebläht, Lp breit keulenförmig. Lp ist mit einer niedrigen ventralen Rippe verbunden, die im Bereich von S1 unterbrochen ist. Keiner der Loben überragt den Schloßrand. Heteromorphen Klappen durch eine große länglich-ovale anteroventrale Aufblähung (Crumina) von der tecnomorphen Klappe unterschieden. Diese reicht vom Vorderrand der Schale bis in die ventrale Verlängerung von S2. Größte Breite heteromorpher Klappen im vorderen Teil der Crumina, größte Breite tecnomorpher Klappen im Bereich von L2. Schalenoberfläche glatt oder, bei juvenilen Klappen, fein punktiert. Auf L2 sitzt ein kleiner stumpfer Knoten. Velum als schmale Rippe mit zwei Reihen kleiner Dornen entwickelt. Schloß aus einer Furche in der rechten und einer entsprechenden Leiste in der linken Klappe bestehend.

Beschreibung von "Rheinischem" (linksrheinischem) **Material:** (Spriestersbach 1925: 400-401, Taf. 10 Fig. 2): *Beyrichia devonica* Jones [recte Jones & Woodward 1889] beschrieben von Würdinghausen aus Oberkoblenz-Schichten des Sauerlands (Original bei Jordan 1964: Taf. 2 Fig. 9, "... interpreted as a juvenile left valve of *Z. subcylindrica*", Groos-Uffenorde 1982: 217, Taf. 3 Fig. 20): "... die Wülste sind auf der Außenseite der Schale, also

bei den Abdrücken, breiter und mehr gerundet als bei den Steinkernen, umgekehrt sind bei den letzteren die Zwischenräume dementsprechend breiter. Der Randsaum ist nicht scharf abgegrenzt. Der wichtigste Teil der Oberflächenskulptur ist der Zentralthöcker ... Er liegt etwas vor der Mitte dicht unter dem DR und ist vorn und hinten von den beiden kaum bemerkbaren Rückenfurchen umsäumt. Mit zunehmendem Alter vertiefen sich diese bzw. die übrige Schale wölbt sich mehr und mehr auf, und der Höhenunterschied zwischen Wülsten und Höckern verringert sich etwas ... Die mehr gerade Vorderfurche bleibt stets etwas seichter, nähert sich aber nach und nach dem Unterrand und biegt in der Nähe des Randsaums nach hinten um. Bei ganz alten Stücken strebt dann noch eine früher nur angedeutete flache Senke ungefähr vom letzten Viertel des Unterandes aus im Bogen nach oben und teilt den bis dahin sehr breiten Hinterwulst noch einmal ... Die so erhaltenen Stücke entsprechen durchaus der Abbildung bei Jones". - Dahmer (1922: 213) schreibt (sich öffentlich auf Jones & Woodward 1889 beziehend) beim Vergleich mit *B. goslariensis* [? syn. *C. onusta*, siehe diese Art]: "Bei *B. devonica* ist der Zentralthöcker auf der Dorsalseite sowohl vom Caudal- als auch vom Cephalwulst durch breitere Depressionen getrennt, außerdem sind die seitlichen Wülste an der Ventralseite entweder überhaupt nicht (man vergleiche das von Jones in Fig. 3 abgebildete Stück) oder wenigstens nicht ...innig miteinander verschmelzen wie bei der Harzer Art. Der für diese so bezeichnende kräftige Ventralwulst fehlt ganz (häufigster Fall) oder er ist nur als schmale Verlängerung der Unterseite des Caudalwulstes angedeutet, wie etwa bei dem von Jones wiedergegebenen Exemplar".

In vorliegender Arbeit sind Vertreter dieser Gruppe um *Z. subcylindrica* zahlreich. Sie lassen sich (in etwa) wie folgt "sub-summierem" - indes unter offener Nomenklatur. Für eine endgültige Benennung bedarf es eines größeren Materials.

Zygobeyrichia spp. D [D für Dasbourg-Pont, Arbeitsname] (siehe Taf. 6 Fig.1-8), mit variablem L2, kurz-oval bis gestreckt-clavat in Seitenansicht; S1 wenig markant, seicht, doch in Nähe des VR ausklingend.

Zygobeyrichia spp. W [W für Wiltz, Arbeitsname] (siehe Taf. 7 Fig.1-8), mit langem, bis zum VR hinabsteigendem S1 ("*Beyrichia devonica*"-Merkmal !); L2 groß und keulenförmig (*Zygobey-*

richia subcylindrica-Merkmal ! [siehe auch Abb. 7 und Abb. 10]); cruminate Strukturen [vgl. Abb. 9] sind nicht zu erkennen.

Beziehungen und Bemerkungen: Die oben definierte (informelle) "Sub-Gruppe" *Z. spp.* W (siehe auch Abb. 8) ähnelt in allgemeinen G-Bau *Zygobeyrichia* sp. 1 aff. *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863) sensu Groos-Uffenorde (1983) (siehe Abb. 14/D) aus dem kantabrischen Ober-Emsium, allerdings erscheint der SI bei letzterer deutlich kürzer. Die Basis (Material, Kenntnis) ist indes schmal bei der spanischen Art. Außer den schematischen Zeichnungen von zwei rechten Seitenansichten (wobei unklar ist, ob es sich um Dimorphe handeln soll) und einer stratigraphischen Pauschalangabe (oberes Emsium, Arnao- bzw. d4bß- Niveau) finden sich keine weiteren Hinweise in der in Frage kommenden Arbeit (und auch sonst nicht). Indes gibt es an gleicher Stelle noch eine vergleichbare Darstellung von *Z. subcylindrica* selbst, die deutlich morphologische Unterschiede erkennen läßt. Während das Vergleichsexemplar der Titel-Art ziemlich hoch-subelliptisch in Seitenansicht ist und nur ein angedeutetes Velum hat, erscheint Groos-Uffenorde's *Z. n. sp. 1* niedriger und eher subrektangulär in Seitenansicht, die Velarstruktur der neuen Form ist deutlicher hervorgehoben. Diese unterschiedliche Darstellung ist sicher gewollt (intentio auctoris), so dass (weil Rh. Richters Art gut bekannt ist) doch ein recht guter (vorläufiger) Eindruck von der n.sp. 1 entsteht. Die Merkmals-Kombination "angenähert rektangulärer Seitenumriss - vergleichsweise deutliche Velarstruktur" rückt die hiesige Wiltzer Art zweifelsfrei in die Nähe der spanischen *Zygobeyrichia*; auch das stratigraphische Vorkommen ist mit dieser Ansprache veträglich. Fide Becker (1992: 462) ist *Zygobeyrichia* Ulrich 1916 eine Beyrichiidae, genau wie *Welleriella* Abushik 1971. Die aus der offen-marinen Arnao-Formation Asturiens von Becker (2000: 90-91, Taf. 1 Fig. 1-3, Taf. 11 Fig. 9-10) beschriebene *W. afabushikae* Becker 2000 zeigt eine "erkennbare Velarstruktur", aber eine völlig diffuse, kaum entwickelte Lobation, G-Oberfläche außerdem retikuliert.

Vorkommen: Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Ardenno-rheinisches Massiv.

Biostratigraphische, zoogeographische und paläökologische Folgerungen

Das variszische Orogen

Verbreitungsareal ist das variszische Orogen (Abb. 11). Der Gebirgsgürtel der Varisziden (Hercyniden) erstreckt sich von den Alleghenischen Arealen (Appalachen) hinüber zum Anti-Atlas und Ougarta-Gebirge (Marokko/Nord-Algerien), über große Teile Europas wie Kleinasien bis zum Ural, um (diesen umfassend) letztendlich nach S-England zu ziehen (Schönenberg & Neugebauer 1987: 68). Sie wurden durch die alleghenisch-variszische Orogenese konsolidiert; die variszischen Massive "Meso-Europas" (sensu Stille) sind: NE und S Iberisches Massiv, Armorikanisches Massiv, Montagne Noire, SW-England, S-Irland, Ardennen, Rheinisches Schiefergebirge, Harz, Thüringisches und Fränkisches Schiefergebirge (west- und mitteleuropäische Varisziden), das Barrandium der Böhmisches Masse (Tepla-Barrandium), Mähren, Polnisches Mittelgebirge (Aulakogen), S-Sardinien, Anti-Atlas (Marokkanische Varisziden). Zu den "alpidischen" Varisziden gehören als überprägte Teile "Neo-Europas": Iberische Ketten, Betische Kordilleren, Pyrenäen, West-Karpaten und die Balkanhalbinsel. Die Gliederung des variszischen Gebirgsbaus nach Kossmat (1927) ist, genau wie die des variszischen Grundgebirges nach Stille (1951), noch heute in Gebrauch (siehe unten).

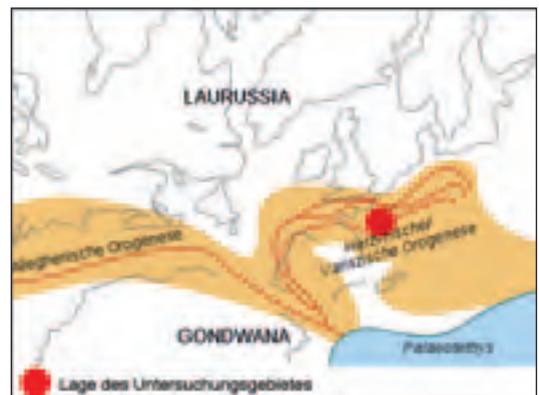


Abb. 11: Areale der alleghenisch-variszischen Orogenese in Laurussia und Gondwana (Hercynides DE.svg).

Das biostratigraphische Potential

Die "echte" *Zygobeyrichia subcylindrica*

Die "echte", namensgebende Art, (fide K. Zagora 1968: 14) versehen mit einem Tuberkel am L2 und ausgestattet mit deutlichem beyrichiidem Dimorphismus - *Zygobeyrichia subcylindrica* (Rh. Richter 1863) sensu stricto - markiert das hohe Ober-Emsium im mitteleuropäischen Variszikum, in E-Thüringen das "Richter'sche Konglomerat" (siehe K. Zagora 1968: Abb. 3), in der Eifel das Heisdorfium sowie im Sauerland das hohe Ober-Emsium (siehe K. Zagora 1968: Abb. 4-5, Becker & Bless 1974: Taf. 1 Fig. 1-2, I. & K. Zagora 1977: 227, Becker & Groos-Uffenorde 1982: Taf. 1 Fig. 9, Groos-Uffenorde 1982: Taf. 3 Fig. 20-21, Becker & Bolz 1991: Abb. 5-8).

Verwandtschaften zeichnen sich ab für *Z. favaria* (Kummerow 1953), vgl. Becker (1996b: Abb. 7/2). Bei der Form aus der Lebanza-Formation (Arrauz), nähert sich die Schalenskulptur derjenigen von *Beyr. kloedeni* [*Z. subcylindrica* (Kummerow 1953: 6)], obgleich "Präaduktorial-Nodus ventrad stark verlängert" (Becker 1996b: 141). Bei *Z. sp. 2*, aff. *Z. favaria* (Kummerow 1953) sensu Groos-Uffenorde (1983: Abb. 2/A-E, Abb. 3/A-G, Abb. 4/B, Abb. 6/B, Abb. 7; oberes Siegenium und Unter-Emsium, Aragon und Kantabrisches Gebirge) ist die Lateralfläche deutlich ornamentiert. *Z. sp. B*, aff. *Z. kayseri* (Kegel 1913 sensu Groos-Uffenorde (1983: Abb. 6/C; unterstes Emsium, Cotentin) zeigt kräftige peri-marginale Ornamentation. Bezüglich *Z. sp. 1*, aff. *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863) sensu Groos-Uffenorde fide Groos-Uffenorde (1983: Abb. 4/D; mutmaßlich Ober-Emsium, Aragon). Die in Dojen (2005) dargestellte "mauro-algerische" unterdevonische (? pragisch-emsische) *Zygobeyrichia sp.*, diffus-lobat und mit einer großen Crumina versehen, gehört nicht in die nähere Verwandtschaft der Gruppe, indessen aber die armorikanische *Beyrichia* cf. *Beyrichia? thuringica* Kummerow 1953 sensu Weyant (1965: 87-88, Taf. 6 Fig. 2-7) aus dem "Siegenien moyen" des Cotentin (Normandie).

Zygobeyrichia subcylindrica-Gruppe

Aktuelle Berichte über die Verbreitung von unterdevonischen *Zygobeyrichien* von *Z. subcylindrica*-Habitus, d.h. von *Beyrichien* mit nur ausnahmsweise deutlichem Dimorphismus und moderater Lobation (siehe Abb.15), liegen somit vor der

gondwanischen Nordküste (Algerien, Ougarta), den Rheischen Ozean-Terranen, wie Iberia (Palencia und Aragon), Armorika (Cotentin), Saxothuringia (Thüringisches Schiefergebirge) und der Türkei (Anatolien) sowie aus E-Avalonia (Ardenno-rheinisches Massiv) - eine vermutlich etwas heterogene Gruppe betreffend, Abschnitte des Unter-Devons, vor allem des höheren Emsium, kennzeichnend.

Bei den in vorliegender Arbeit vorgestellten neuen Nachweisen im Unter- und Ober-Emsium handelt es sich um der "echten" *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863) nahestehende Formen (siehe Abb. 9, 10), mehr gedrungen in Seitenansicht und wie diese ebenfalls (praktisch) glattschalig, aber durch die etwas deutlichere Velarstruktur gut unterschieden (vergleiche (Abb.14/B und 14/D) den systematischen Teil).

Ökologisch betrachtet, markieren solch großwüchsige und dickschalige, mitunter kräftig lobierte Formen in Beckers energie-bezogenem Modell den "Eifeler Ökotyp" (Bandel & Becker 1975, emend. Becker & Bless 1990), bezeichnend für neritische, hoch-energetische Flachwasser-Areale. *Zygobeyrichia subcylindrica* aus eisenschüssigen Crinoidenkalken der Eifeler Heisdorfschichten und den Thüringer Richter-Konglomeraten ist geradezu ein Musterbeispiel für diesen Ökotyp. Dieser war seinerzeit dem "Thüringer Ökotyp", gekennzeichnet durch die bisweilige Dominanz von dünnchaligen, bizarr und delikate bestachelten, subpelagischen Formen, zur Seite gestellt worden; das Pelagial selber wird durch kaum bis unverkalkte "Finger-Print"-Ostracoden des "Entomozoen-Ökotyps" gekennzeichnet. Mischtypen sind möglich, so zeigt die "*cancellata*-Vergesellschaftung ("thüringischer Typ", "sandig-kalkiger Mischtyp" K. Zagoras 1968: 11) Formen vom sowohl Eifeler als auch Thüringer Aspekt. Während die beiden letzteren Vergesellschaftungen überregional bedeutsam sein können (vom Ordovizium bis in das Mesozoikum hinein bzw. "Klimax" im Ober-Devon und Unter-Karbon), ist der "Eifeler Ökotyp" eher von lokalem Interesse.

So betrachtet, mag der "Neritic Malvinokaffric ecotype", wie ihn Lethiers et al. (2001) in Bolivien die Welt gesetzt haben, als zoogeographischer "subtype" einen gewissen Sinn machen -trotz Casier's "is not useful" (Casier & Racheboeuf 2008: 162). Nach der Erfahrung von Becker et al. (1994) sind unter deren südafrikanischen Cape-Ostra-

coden, endemisch für die unterdevonischen Gydo-Schichten, extrem dickschalige und großwüchsige ("giant") Beyrichien (Gen. 1 sp. A Becker & Bless, Becker et al. 1994, Taf. 1 Fig. 1; Bokkeveld-Gruppe, Emsium), "believed to come from a very shallow marine, wave-dominated biotope in a restricted position". Indes gefällt sich seit kurzem Casier (in litt., letztmalig op. cit.) das mehr als 30 Jahren mit Erfolg praktizierte Modell der Ökotypen zu persiflieren und als "Eifelian", "Thuringian" und "Myodocope Mega-Assemblages" ("... indicative of shallow ... deep and maybe cooler ... hypoxic water conditions") für sich zu reklamieren - um den Preis, die bei Beckers (1975) "Form-Typen" mit Absicht ausgeklammerten subjektiven systematischen Unabwägbarkeiten wieder involviert zu haben (jeder versteht z.B. unter Myodocopina, geschweige Meta- oder Podocopina etwas anderes).

Carinokloedenia -Gruppen

Unter den von Jordan (1964) als Zygebeyrichien abgehandelten Formen aus dem Rheinischen Schiefergebirge und dem Harz (Abb. 12) befinden sich auch solche mit auffällig taschenförmigen Protuberanzen am VR; diese werden heute zu *Carinokloedenia* Abushik gestellt (siehe den systematischen Teil). Die älteste Art ist *Carinokloedenia spinosa* (A. Fuchs 1919) aus den Hühnhäuser Schichten (Siegenium des Ebbe-Sattels), im Unter-Emsium des Rechtsrheinischen Schiefergebirges abgelöst vom *C. tetrapleura* [nur Form 2] (Fuchs 1915). Weiterhin sind dies dann im Gesamtareal vor allem *C. onusta* sensu stricto (Kummerow), wozu [bei Jordan 1964 aus diesem Areal nicht erwähnt] noch *C. schmidtii* [Eichenberg] [syn. *C. bodei* (Eichenberg)] kommt. Diese tritt außer rechtsrheinisch auch

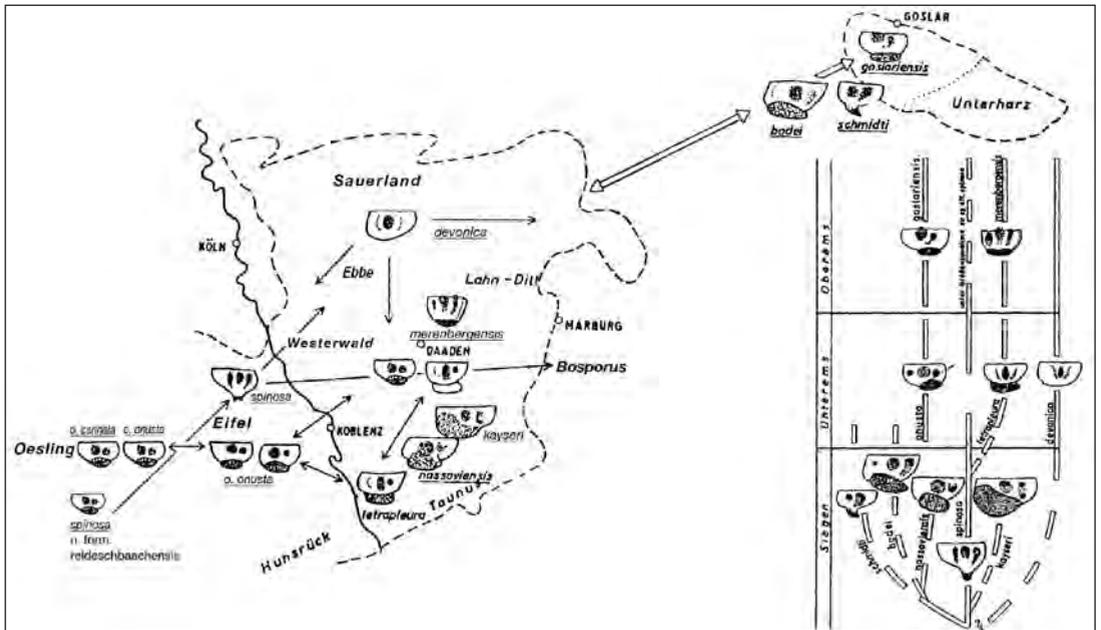


Abb. 12: Regionale und stratigraphische Verbreitung von "rheinischen" Ostracoden der "Z. subcylindrica-Gruppe" (dargestellt durch *Z. devonica*) und "*C. onusta*-Gruppe" bzw. "*C. schmidtii*-Gruppe" im Unter-Devon des Oesling, des Rheinischen Schiefergebirges und des Ober-Harzes. Letztere rekrutiert sich aus verschiedenen lokalen "Varianten". - Nach Jordan (1964), erweitert.
C. onusta scheint ebenfalls eine kleine Formengruppe zu bilden. Becker & Bolz (1991) geben für die "*Zygebeyrichia onusta*-Gruppe" (sich auf Groos-Uffenorde 1982, Becker & Groos-Uffenorde 1982: Abb. 1 berufend) eine Verbreitungsdauer vom oberen Siegenium bis in das obere Ober-Emsium (tiefe Heisdorf-Formation der Eifel) an, beschränkt auf das Rheinisch-Ardennische Massiv (nicht Harz). Während die tuberculate *C. onusta* subsp. A Groos-Uffenorde 1982 punktuell im höheren Siegenium des Linksrheinischen Schiefergebirges auftritt, ist die "klassische" (d.h. die typische Subspecies) *C. o. onusta* im Unter-Emsium des Rheinisch-Ardennischen Massivs (nicht Anatolien; pers. Mitt. A. Nazik) recht weit verbreitet; das neue Taxon, *C. o. carinata* subsp., kommt bislang nur im Ober-Emsium der West-Eifel und Luxemburgs vor. Im Gesamtareal, inklusive Thüringisches Schiefergebirge und (peri-)gondwanische Terrane (siehe z.B. Lefèvre 1963, 1971; Groos-Uffenorde 1983), dominiert in diesem Zeitraum ohnehin die diverse *Z. subcylindrica*-Gruppe.

Unterdevon Spanien

Zygobeyrichia subcylindrica und „Alliierte“

nach Groos-Uffenorde (1983)

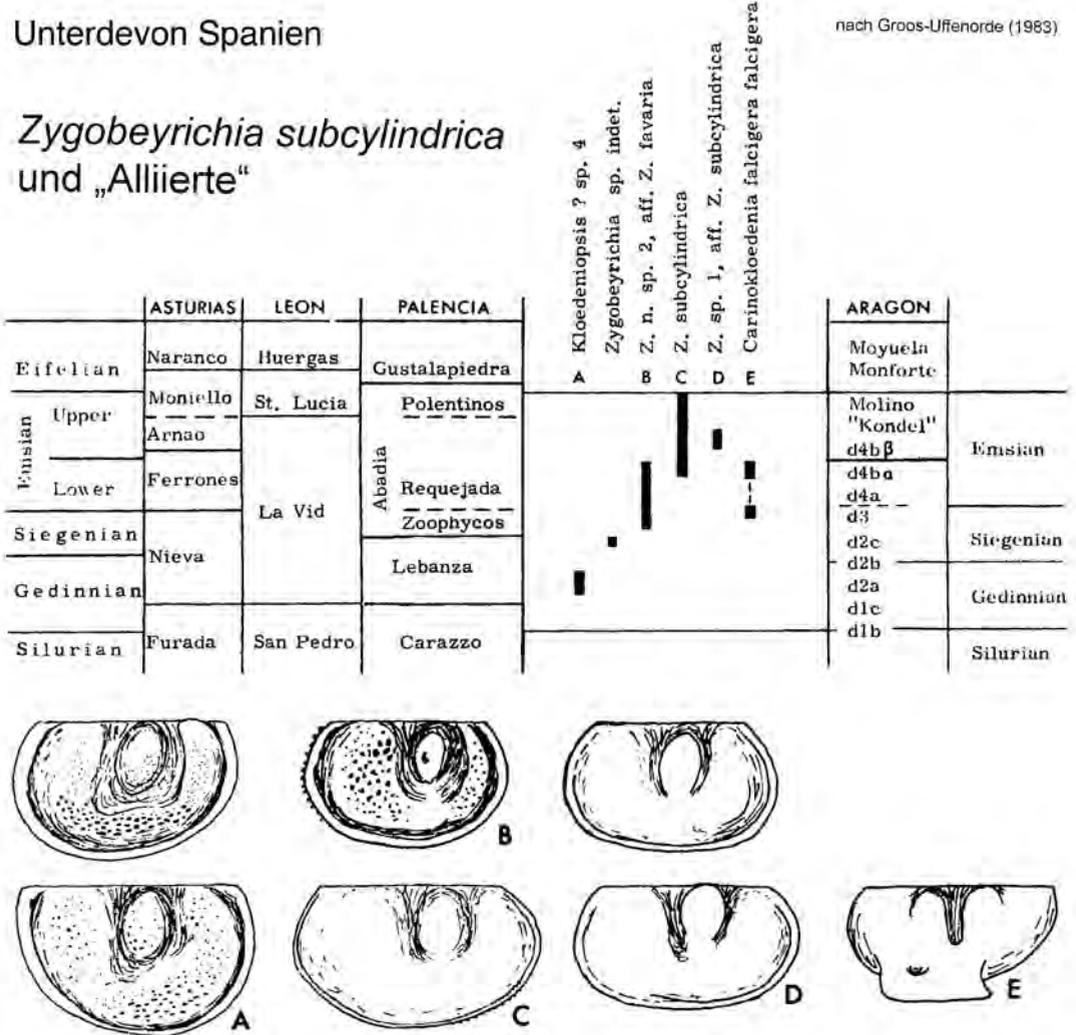


Abb. 13: *Zygobeyrichia subcylindrica* und deren "Alliierte" im Emsium, extrapoliert nach einem spanischen Beispiel (Groos-Uffenorde 1983). "Vorläufer-Formen": A = *Kloedenopsis?* sp. [nom. obscur.], B = *Z. sp. 2*, aff. *Z. favaria* (Kummerow 1953) sensu Groos-Uffenorde, mit deutlicher Skulptur (Lobation, Retikulation, Velarstruktur); C = *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863), "Heisdorf-Ostracode", Seitenumriss gestreckt subelliptisch, Lobation flach, Gehäuse-Oberfläche glatt, Velarstruktur vergleichsweise schmal; D = *Z. sp. 1*, aff. *Z. subcylindrica* (Rh. Richter) sensu Groos-Uffenorde, Seitenumriss eher gedrunen subrektangulär, Lobation flach, Gehäuse-Oberfläche glatt, Velarstruktur vergleichsweise deutlich. E = *Carinokloedenia faicigera* (Weyant 1965), Beziehungen zeigend zum Armorikanischen Massiv (Contentin), siehe cf. *Beyrichia? thuringica* sensu Weyant 1965, sowie zum Rheinisch-ardennischen Massiv, siehe *Z. sp.*, ex Gr. *Z. subcylindrica* (Rh. Richter 1863).

im Ober-Harz auf, wo ihre Hauptverbreitung liegt. Fide Groos-Uffenorde [in Racheboeuf 1986; Nazik et al. 2007) kommt *C. schmidti* vom oberen Siegenium bis zum Unter-Emsium vor, und zwar in der Ossa-Morena-Zone, im Rheinisch-Ardennischen Massiv, im Harz und Kellerwald, bei Marburg, sowie im Emsium der NW Türkei und

Anatoliens. Supraregional betrachtet kann [fide Groos-Uffenorde in Racheboeuf 1986) *C. spinosa* in verschiedene Subspecies aufgeteilt werden, die [über das Rheinisch-Ardennischen Massiv hinaus) im Unter-Devon (Lochkovium - Emsium] des Artois und sowie Podoliens und Moldaviens auftreten.

Aus dem Oesling (Lokalität Reideschbaach) war aus dem tieferen Unter-Emsium (Ulmen- Unterstufe) eine *C. cf. schmidtii* (sensu Basse & Franke 2006: 11) gemeldet worden, die sich in vorliegender Arbeit aber als eine "Variante" (n. form.) entpuppte. Die Trilobiten dieses Fundpunkts stellen (fide Basse & Franke 2006: 10-11; Basse, Müller & Franke 2006: 244-247) eine bemerkenswert "exotisch" wirkende, rheinisch-hercynische "Mischfauna" dar, projizierbar in das nordspanische Kantabrium - "Beziehungen ergeben sich vor allem zum [unteremsischen] 'Limestone Member' der La Vid-Formation (Basse & Franke 2006: 7; vgl. hierzu auch Becker 1982). Eine ähnliche Darstellung hatte bereits Groos-Uffenorde (1983) für beyrichiide Ostracoda zwischen Asturien und dem Aragon gegeben, vor allem *Zygobeyrichia* und deren "Alliierte" betreffend.

Darunter befindet sich auch eine "*Carinokloedenia falcigera falcigera*" [(Weyant 1965)] mit der Verbreitungsdauer Siegenium - tieferes Unter-Emsium (siehe ds. Arb.: Abb. 13/E). Dieses Taxon zeigt vom Habit [allgemeiner Gehäusebau] her sowie altersmäßig gute Übereinstimmung mit *C. spinosa* von Köbbinghausen (vgl. den Lectotypus, Groos & Jahnke 1970: Taf. 1 Fig. 1). Die *C. spinosa*-Gruppe im Sinne ds. Arb. [informeller Name] hat somit vermutlich (wie die Trilobiten von Reideschbaach) N-spanische Äquivalente [*C. spinosa*-Gruppe sensu lato].

Moderne Aspekte der Geologie

Studien, die Anspruch darauf erheben, gemäß dem "State-of-the-art" gefertigt zu sein, bedürfen neuester Ideen und auf den letzten Stand gebrachter Hilfen. Daher werden moderne Applikationen wie die Plattentektonik und Eventstratigraphie heutzutage Gemeingut - beide übrigens von überregionaler, sogar weltweiter Bedeutung.

Plattentektonische Implikationen

Die Plattentektonik ist die Weiterentwicklung der Theorie der Kontinentalverschiebung und beruht auf geophysikalischen und geologischen Untersuchungen im ozeanischen Bereich. Sie entwickelte

sich zwar aus der Hypothese Alfred Wegeners, jedoch bestehen ganz grundlegende Unterschiede. Nicht nur die Festländer wandern, sondern Kontinente und deren Meeresräume. Die Lithosphäre besteht aus großen, ± starren Platten, zwischen die kleinere Platten eingeschaltet sind. Der Grund für diese Bewegungen sind langsame Strömungen des zähflüssigen Magmas im Erdmantel. Beim Auseinanderdriften entstehen Dehnungsfugen (Seafloor-Spreading), in denen aufsteigende vulkanische Schmelzen untermeerische Schwellen bilden. An den mittelozeanischen Rücken wird ständig neue ozeanische Kruste gebildet, die sich symmetrisch nach beiden Seiten ausbreitet. Beim Aufeinanderbewegen werden durch Unterschiebung (Subduktion) die überlagernden Sedimente gestaucht und zu Kettengebirgen oder Inselbögen aufgefaltet. Dabei muss mit länger andauernden und ± kontinuierlichen Bewegungen gerechnet werden. Zu einer Steigerung der tektonischen Aktivität kommt es bei den Kollisionen (Schönenberg & Neugebauer 1987).

Die diesbezüglichen Vorstellungen von Scotese (Paleomap web site, <http://www.Scotese.com>) sind "Grundausstattung" des allgemein gebräuchlichen Modells (Abb. 14). Spielball für unterschiedlichste Auffassungen bleibt aber der peri-gondwanische Zwischenbereich, auch beschrieben als Neoproterozoischer Mobilgürtel Peri-Gondwanas, Avalonian-Cadomian Orogenic Belt, Avalonisch-Cadomischer Orogengürtel, Cadomian-Avalonian arc, peri-gondwanische Krustenblöcke, Peri-Gondwana terranes, variabel nach Lage, Anzahl, Konfiguration und Bewegung der unter dem "aktiven Kontinentalrand" plazierten Terrane und Ozeane. Hierher gehört auch das von W. Franke (2000) in Anwendung gebrachte Modell der "Armorican Terrane Assemblage" (= ATA-Mikroplatte, siehe auch Abb. 2) als "Gondwana-Sporn" gedeutet und zunächst unmittelbar vor die Küste des Superkontinents platziert, um danach zusammen mit diesem nach Norden gegen Avalonia zu driften, eine Vorstellung, der Murphy et al. (2001) folgen. Der Scoteseschen Hypothese folgt auch das revidierte geodynamische Modell der Uraliden-Entwicklung (Puchkov 1997), bis die Vorstellung einer zunächst angenommenen autochthonen (stationären) Position am Rand des Paläokontinents Baltica aufgegeben wird, zugunsten der neuen Konstruktion "pre-Variscan, Epi-Gondwanian Fragment" (Kuznetsov 2006), wonach "at least some complexes of the



Abb. 14: Paläogeographie des Unter-Devons (nach Scotese, modifiziert durch Linnemann et al. 2003, 2010). Bildung des Old-Red-Continents (= Old Red Sandstone Continent, O.R.S.C.) durch Kollision von Laurentia und Baltica, bei gleichzeitiger Schließung des Iapetus-Ozeans. Durch Verschmelzung silurischer Krustenblöcke (Nova Scotia, Neufundland, S-Irland, England und Wales, Rhenohercynia nördlich der Mitteldeutschen Kristallinzone) war der Avalonia-Mikrokontinent an der euroamerikanischen Südküste entstanden, während sich nach Öffnung des Rheischen Ozeans und durch Verschmelzung peri-gondwanischer Terrane (Iberia I, Armorica A, Saxothuringia SX, Bohemia B, sowie Proto-Alpen PA, Türkischer Platte TP und Iran IR) vor der gondwanischen Küste (Marokko, Algerien) ein (interner) Mobilgürtel ("Armorican Terrane Assemblage" sensu W. Franke 2000; "Cadomia" sensu lato, Stampfli et al. 2002) bildete. Während des Devons drifteten die südlichen Terrane zusammen mit dem Südkontinent nach Norden, bis sich der Rheische Ozean (infolge der alleghenisch-variszischen Orogenese, d.h. durch die Drehung Gondwanas im Uhrzeiger-Sinne, Kroner & Hahn 2008) wieder geschlossen hatte, Pangäa und Paläotethys sich bildeten. Lage des Untersuchungsgebietes rot.

Pre-Uralides of the Southern Urals were ... formed at the northern edge of Gondwana" (auch Ziegler 1988 und Linnemann & Romer (Hrsg.) 2010).

Neue Erkenntnisse zur Paläozoogeographie ziehen in der Regel neuerliche plattentektonische Spekulationen nach sich. Die Anzahl der "Varianten" ist inzwischen beträchtlich. Dojen (2004, 2005) fand, dass das Vorkommen beyrichiider Ostracoden in Keltiberien erst ab der Mitte des Lochkovium gegen einen früh-unterdevonischen Rheischen Ozean spreche, was mit der Variante von McKerrow et al. (2000) besser zu vereinbaren wäre. Hiernach hätten sich die Armorican Terranes schon im Unter-Devon in enger Nachbarschaft mit Avalonia und Laurussia befunden. Becker (in Becker et al. 2004), der sich hinsichtlich der Verbreitung von Ostracoden im

Emsium des Anti-Atlas für das Modell von Scotese (2001) entschieden hatte, konnte für diese Konstellation anhand von "CS-Werten" (CS values, = correlation similarities [%]), wie sie Schraut (2003) für Trilobiten aus Gondwana (Marokko), Armorica und Avalonia (Rheinisches Schiefergebirge) kalkuliert hatte, sogar quantifizieren - mit dem Ergebnis einer Reduzierung der "Rheischen See" von rund 2.000 km im Pragium bis auf weniger als 200 km an der Wende Emsium/Eifelium (Abb. 15).

In einigen Hauptpunkten indes besteht Einigkeiten zwischen den Geowissenschaftlern. Die Groß-Konfiguration im prä-Pangäa-Stadium, d.h. Laurussia mit angedocktem Avalonia in Opposition zu Gondwana mit dem Rheischen Ozean dazwischen, ist unbestritten; ebenso, dass während des Devons Gondwana und die südlichen Terrane gegen den Nordblock drifteten und mit diesem kollidierten, bis sich im Unterkarbon (infolge der alleghenisch-variszischen Orogenese) der Rheische Ozean wieder schloss, Pangäa und Paläotethys sich bildeten - jener spät-paläozoische Ozean gelegen zwischen Paläogondwana und den "Hunic Terranes" ("European Hunic": Armorica, Iberia und "Asiatic Hunic" (China, teilweise E Zentral-Asien). Im späten Perm sonderten sich die heutige Türkei, Iran, Tibet und Teile SE Asiens aus dem Verband Gondwana/Pangäa als Cimmeria (Kimmerische Platte) ab,

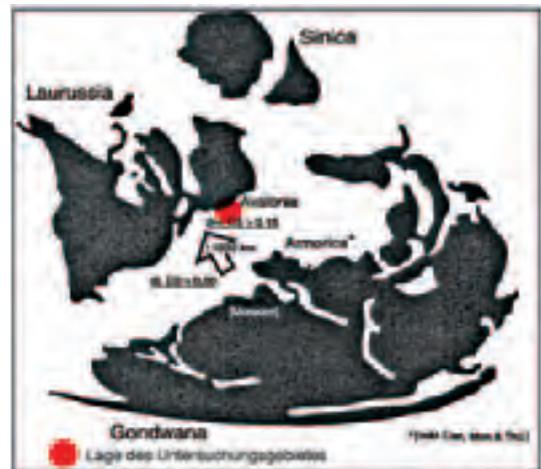


Abb. 15: Paläogeographie des späten Emsium (nach Scotese 2001, modifiziert durch Schraut 2003). Plattenbewegung Gondwana/ATA Avalonia (Pfeil) unter Verringerung des Abstands, kalkuliert nach "CS-Werten" von Trilobiten in verschiedenen Conodonten-Zeiten, 0 = *inversus*-Zone, > 0,15 = *partitus*-Zone (adaptiert von Becker et al. 2004). Lage des Untersuchungsgebietes rot.

wobei (nach Eindämmung der Paläotethys) die Tethys als das Mesozoikum beherrschender Ozean entstand.

Im Zusammenhang mit einer augenblicklich über das Saxothuringikum geführten Diskussion (Linnemann & Romer (Hrsg.) 2010) wird ein aktuelles Bild der Paläogeographie des Unter-Devons entwickelt. Zwar hat sich (siehe Abb. 19) der Oldred-Sandstein-Continent nach der Kollision von Laurentia mit Baltica gebildet, war der Avalonia-Mikrokontinent (W- und E-Avalonia) durch Verschmelzen silurischer Blöcke (Nova Scotia, Neufundland, S-Irland, England, Wales und Rhenohercynia nördlich der Mitteldeutschen Kristallin-Schwelle) entlang dessen südlicher Küste entstanden, hatte sich der Rhei'sche Ozean geöffnet und die Rhei'schen Terrane (Peri-Gondwana; Cadomia sensu lato, Stampfli et al. 2002) vor der Gondwana-Küste (Marokko, Algerien) sich gesammelt, unter Einschluß von Peri-Gondwana, d.h. von Iberia, Armorika, Saxothuringia, Bohemia, den Protoalpen, der Türkischen Platte und dem Iran. Dann aber verläuft die erdgeschichtliche Entwicklung, wie am Beispiel dies Saxothuringikums gezeigt wird, während der alleghenisch-variszischen Orogenese ganz anders.

"Above model does not need no complicated history of collision in the sense of an Armorican Terrane Assemblage, nor does it require that there were several minor oceans present. Instead, the geologic and tectonometamorphic setting ... is fully explained by a coherent Gondwana, the development of an active plate margin within the Rheic ocean, and Laurussia (Laurentia + Baltica + Avalonia) as a collision partner". (Linnemann 2008a: 15).

Event-stratigraphische Erörterungen

Gängiges Rüstzeug chronologischen Evaluierens liefert heutzutage die Event-Theorie (Walliser, 1985, 1996). Verkürzt dargestellt ist der Event ein (verhältnismäßig) kurzzeitiges heftiges und meist unbekanntes Ereignis, dass ein ruckhaftes Ansteigen des Meeresspiegels oder Klima-Veränderungen bedingen und dadurch die in Verbindung gebrachten, faunen-vernichtenden anoxischen Verhältnisse ("extinction event"), im Idealfall gleichzeitig global auftretend ("global event").

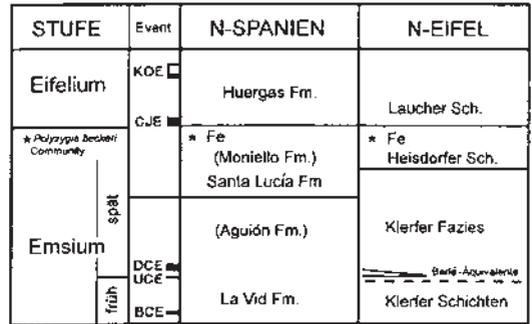


Abb. 16: Event-Stratigraphie des N-spanischen Unter- und Mittel-Devons in N-León und Palencia, Event-Bezeichnungen nach Garcia-Alcalde (1998); Diskussion und Abkürzungen siehe den Text.

Event-Grenzen gelten als objektiv durch Naturgeschehen vorgegebene "natürliche" Grenzen.

Für das Kantabrische Gebirge hat kürzlich Garcia-Alcalde (1998: 161) das Event-Geschehen im Devon diskutiert (Abb. 16). Fide Schönenberg & Neugebauer (1987) ist die N-spanische "Asturoleonesische-Kantabrische Zone" (auch "Cantabrische Zone" genannt) das südlichste bekannte, dem Rhenoherzynikum entsprechende Vorkommen der europäischen Varisziden.

Die intra-emsischen Event-Ereignisse wurden offensichtlich durch nur geringfügige Meeresspiegel-Schwankungen bedingt, wobei der "Basal Zlichov Event" [BCE] wie in Böhmen durch einen Trilobiten-Umschwung sowie durch Spuren-Fossilien und großwüchsige Brachiopoden gekennzeichnet ist, der "Upper Zlichov Event" [UCE] durch erste "Anetoceras-Faunen". Der "Daleje-Cancellata Event" [DCE] ist (wie übrigens auch im Anti-Atlas; Belka et al. 1999: 7) überall in N-Spanien an einem Wechsel von dunkel- bis schwarzgefärbten Schiefen zu Kalk- und Mergelsteinen (Übergang *Nowakia elegans* - *N. cancellata*-Zone) leicht zu erkennen. Der "Chotec-Jugleri-Event" [CJE] ist in beiden Fazies-Arealen deutlich.

Von besonderem Interesse für die in vorliegender Arbeit angestellten Betrachtungen sind folgende, den Übergang Emsium/Eifelium betreffende Details: In der asturoleonesischen Flachwasser-Fazies läßt sich der CJE, wie in Böhmen, als "clear-cut lithologic event" an einem lithologischen Wechsel von schwach-gefärbten Kalken (oberer Teil von Moniello- bzw. Santa Lucia-Formation, wie übrigens auch palentinisches Polentinos-Member) zu dunkel-gefärbten bis schwarzen

Schiefern mit eingeschaltetem Mergel-, Silt- und Sandsteinen (Naranco- und Huergas-Formation) erkennen. Das Ereignis selber ("minor transgressive pulse") liegt somit im tieferen Eifelium, unmittelbar oberhalb der Hangend-Grenze der betrachteten Schichtenfolge.

Im Gegensatz zu den Trilobiten- und Brachiopoden-Faunen (Garcia-Alcalde 1998: 162) sind diese Event-Signale bei den Ostracoden nur schwach, stellenweise überdies maskiert durch generelle Beobachtungslücken. Ostracoden-Daten liegen (fide Becker 2001) vor allem aus dem Grenzsbereich Unter-/Ober-Emsium vor. Der bei Aleje am Top der Santa Lucia-Formation auftretende rötlich gefärbte Crinoiden-Schuttkalk vom "Typ des Eifeler pseudo-oolithischen Heisdorfer Roteisens" dürfte im Event-Geschehen die "low-stand"-Phase markieren (Aufarbeitungs- und Umlagerungs-Erscheinungen als Ausdruck eines vergleichsweise hoch-energetischem Niveaus).

Das Auftreten von hoch-emsischen "pseudo-oolithischen" Eisen-Horizonten in den Mulden-

Umrandungen der "Eifeler Nordsüd-Zone" ist ein auffälliges Phänomen, selbst in unaufgeschlossenem Gelände an einer intensiven Rotfärbung unschwer erkennbar. Der kartierende Geologe macht dankbar davon Gebrauch. Die omnipräsente Heisdorfer Schichten sind marin, d.h. selbst in Gebieten mit lückenhaften bzw. in Klerfer Fazies vorliegendem Ober-Emsium (nördliche Eifel) kehrt mit den roten Sedimenten der Einfluss des Meeres zurück, der "Heisdorf-Ostracod" *Zygobeyrichia subcylindrica* erscheint, was auch für Heisdorf-Äquivalente im Rheinisch-Ardennischen Massiv zutrifft. Im Thüringischen Schiefergebirge sind dies die (diesen Ostracoden wie auch große Bollien führenden) "Richterschen Konglomerate". Das Roteisen-Phänomen hat indessen (siehe oben) offensichtlich eine supraregionale Dimension. Jedesmal treffen kurz und praktisch gleichzeitig, bei marinem Einfluss, Anzeichen relativer Wasserbewegung und Rotfärbung zusammen - sichere Indizien für einen "Event". Im konkreten Fall der "Daleje-Cancellata Event" und der "Chotec-Jugleri-Event" überrollen in der Eifel

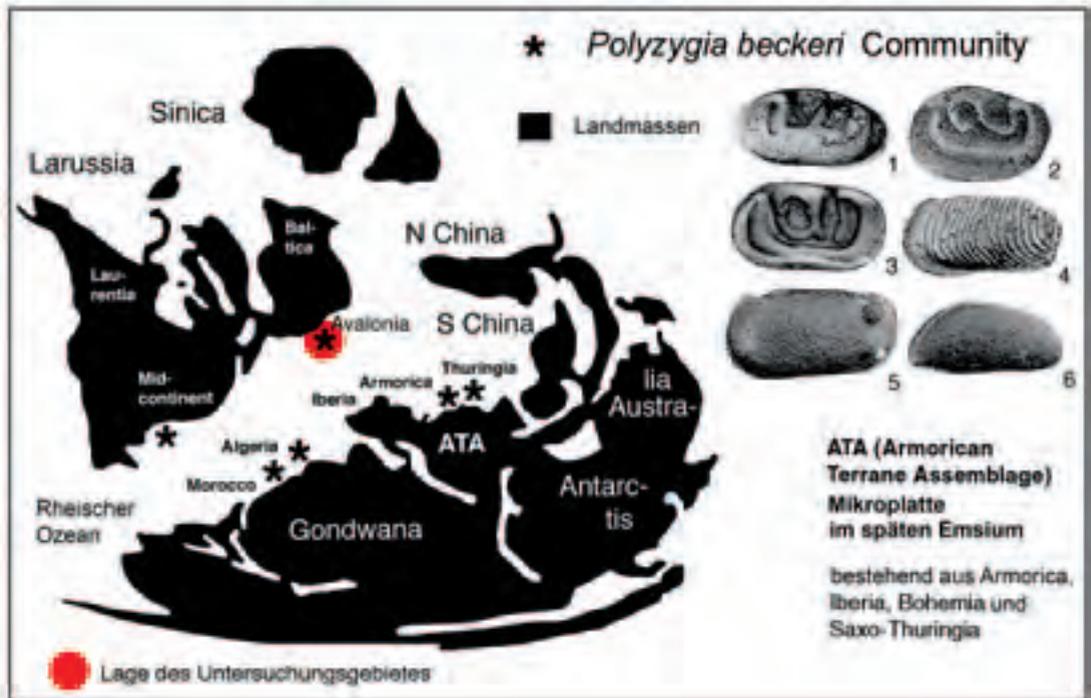


Abb. 17: Paläogeographische Verbreitung der "*Polyzygia beckeri* Community" (*) durch den Rhei'schen Ozean entlang Larussia/Avalonia und der ATA [Peri-Gondwana] Mikroplatte während des Ober-Emsium. Index-Fossil (1) *P. insculpta beckeri* Zagora 1968 und deren "Alliierte", weitere Arten von (2-3) *Polyzygia* sowie (4) *Jenningsina*, (5) *Bufina* und (6) ? *Cytherellina* (adaptiert von Becker et al. 2004). Lage des Untersuchungsgebietes rot.

somit die Delta-Ebene, etappen-weise - oder (?) unterstützt durch epirogen-tektonische Bewegung ("Krömmelbein'sche" Struktur, Struve 1961: 98). Diese Konstellation ist indes kein lokales Ereignis, wie die supraregionale Bedeutung der "*Polyzygia beckeri* Community" zeigt (Abb. 17).

Dank

Für freundliche Einführung in das Projekt und Verfügungstellung von Materialien schulden die Verfasser Dank Herrn Alain Faber, section paléontologie des MNHNL. Das marokkanische Material hatte Dr. Eberhard Schindler (FO ix, SMF) gesammelt und vertrauensvoll in unsere Hände gegeben. Drs. Ingrid & Karl Zagora (jetzt Stralsund) danken die Verfasser für die freundliche Überlassung des seinerzeit (auf einer gemeinsamen Exkursion mit GB gesammelten) topotypischen Materials zu *Z. subcylindrica*. Ebenso den Kollegen Peter Müller, Langenhahn und Markus Poschmann, Waldesch für die Übereignung ihres Materials vom Reideschbaach und aus Willwerath und Waxweiler an das MNHNL. Große fachliche Unterstützung leisteten Herr Martin Basse, Bochum, Prof. Alan Lord, SMF und Prof. Dr. Carsten Brauckmann, TU Clausthal-Zellerfeld. Frau Claudia Franz (TA der Sektion Mikropaläontologie, SMF) und Alain Faber (MNHNL, section paléontologie) vertraten die Autoren an den REM-Mikroskopen mit dem ihnen eigenen, großen Einfühlungsvermögen in mikropaläontologische Fragestellungen.

Literatur

- Abushik A.F. 1971. - Ostrakody opornogo razreza Silura-nishnego Devona Podolii. In: Paleozoiskie ostrakody iz opornich razrezov evropeiskoi chasti SSSR: 7-133, Moskva (Izd. Nauka).
- Adamczak F.J. 1990. The crumina in *Craspedobolbina* Kummerow 1924 (Palaeocopa, Ostracoda). Courier Forschungs-Institut Senckenberg 123: 304-314.
- Anderson L.I., Poschmann M. & Brauckmann C. (1998). - On the Emsian (Lower Devonian) arthropods of the Rhenish Slate Mountains: 2. The synziphosurine *Willwerathia*. - Paläont. Z. 72 (3/4): 325-336, Stuttgart.
- Alberti G. 1957. - Zum Unter- und Mitteldevon Ostthüringens. Berichte der geologischen Gesellschaft der DDR 2: 199-202, Berlin.
- Alberti G. 1996. - Tentaculiten, planktonische. - In: K. Weddige (Hrsg.), Beiträge zu Gemeinschaftsaufgaben der deutschen Subkommission für Devon-Stratigraphie, 1: Devon-Korrelations-tabelle. - Senck. Leth., 76 (1/2): 275, Tabellen-Spalte B070di96, Frankfurt a. M.
- Asselberghs E. 1928. - Le Dévonien de la Prusse rhénane à l'Ouest des bassins calcaires de l'Eifel. - Mémoires de l'Institut géologique de l'Université de Louvain, 5: 3-43.
- Asselberghs E. 1946. - L'Eodévotionien de l'Ardenne et des régions voisines. Mémoires de l'Institut géologique de l'Université de Louvain 14: 1-598.
- Bandel K. & Becker G. 1975. - Ostracoden aus pelagischen Kalken der Karnischen Alpen (Silurium bis Unterkarbon). Senckenbergiana lethaea 56: 1-83.
- Barrois Ch., Pruvost P. & Dubois G. 1922. - Description de la fauna Siluro-Dévotionienne de Lievin (2. fascicule). Mémoires de la Société géologique du Nord 6 (2): 69-232.
- Basse M. & Franke Ch. 2006. - Marine Faunen aus dem frühen Unteremium (Unterdevon) des Givonne-Oesling-Antiklinoriums (Luxemburg). In: Ch. Franke (Hrsg.), Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (1), Ferrantia 46: 7-41.
- Basse M., Müller P. & Franke Ch. 2006. - Neue Daten zu den Trilobiten aus dem frühen Unteremium (Ulmen-Unterstufe, Unterdevon) vom Reideschbaach (Luxemburg, Givonne-Oesling-Antiklinorium, Rhenohercynikum). Senckenbergiana lethaea 86 (2): 243-259.
- Becker G. 1963. - Biostratigraphische und biofazielle Untersuchungen mit Hilfe von Ostracoden im Mitteldevon der Sötenicher Mulde (N-Eifel). Unveröffentlichte Dissertation, Universität Frankfurt, 254 S., Frankfurt am Main. [Publiziert in Senckenbergiana lethaea 1964, 1965, 1969.

- Becker G. 1969. - Zur Paläökologie der Ostracoden. *Natur und Museum*, 99: 198-208.
- Becker G. 1974. - Zusammenfassung von Arbeiten zur Taxonomie, Paläökologie und Biochronologie paläozoischer Ostracoden Mittel- und Westeuropas. Unveröffentlichte Habilitationsschrift, FB Geowissenschaften Frankfurt: 1-25, Frankfurt am Main.
- Becker G. 1975. - Siehe Bandel K. & Becker G.
- Becker G. 1982. - Ostracoden-Entwicklung im Kantabrischen Variszikum (Nordspanien). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 163: 153-163.
- Becker G. 1990. - Zur Morphologie und Taxonomie paläozoischer Ostracoda. Mit kritischen Bemerkungen zur Wertigkeit von Carapax-Merkmalen. *Senckenbergiana lethaea* 70: 147-169.
- Becker G. 1992. - Ostracoden aus dem hohen Westfal Asturiens (Kantabrisches Gebirge, N-Spanien). 2. Podocopida. *Senckenbergiana lethaea* 71: 383-425.
- Becker G. 1996a. - Von Bruttaschen und Brutkammern bei Ostracoden - auf Spurensuche im Altpaläozoikum mit Erich Triebel. *Natur und Museum* 126: 123-133.
- Becker G. 1996b. - Benthische Ostracoden aus dem Unterdevon des Palentinischen Beckens (Gedinnium - Unteremsiem, Kantabrisches Gebirge, N-Spanien). *Senckenbergiana lethaea* 76 (1/2): 133-156.
- Becker G. 1996c. - Rechte Schreibung: "Paläökologie?" *Paläontologie aktuell* 34: 34-35.
- Becker G. 1997. - Contributions to Palaeozoic Ostracod Classification [POC], No. 1. "Non-kirkbycean" ostracods: Families Ordovizonidae n. fam., Kirkbyellidae Sohn, Scrobiculidae Posner, and Cardiniferellidae Sohn. With description of the new family Ordovizonidae n. fam. and a new kirkbyellid genus: *Eukempfella* n. g. - Sonderveröffentlichungen, Geologisches Institut der Universität zu Köln 114 [Festschrift Eugen Kempf]: 29-57.
- Becker G. 1999. - Verkieselte Ostracoden vom Thüringer Ökotyp aus den Devon/Karbon-Grenzsichten (Top Wocklumer Kalk und Basis Hangenberg-Kalk) im Steinbruch Drewer (Rheinisches Schiefergebirge). Die "natürliche" D/C-Grenze. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 218: 1-159.
- Becker G. 2000. - Eine offen-marine Ostracoden-Fauna aus der Aguión-Formation (Unterdevon, Oberemsiem) von Asturien (N -Spanien). *Palaeontographica* A256 (4-6): 77-158.
- Becker G. 2001. - Biotop-indikative Ostracoden-Faunen aus der Santa Lucia-Formation (Unterdevon, Oberemsiem) von Asturien und N-León (N-Spanien). *Palaeontographica* A263: 1-136.
- Becker G. 2005. - Functional morphology of Palaeozoic ostracods: phylogenetic implications. *Hydrobiologia* 538: 23-53.
- Becker G. 2008. - Between the Old Red continent and Gondwana: 50 years researching into the Early Devonian (a review). 20th international Senckenberg Conference and 2nd Geinitz Conference: From Gondwana and Laurussia to Pangaea: Dynamics of Oceans and Supercontinents, Frankfurt am Main, September 30 - October 3, 2008. Abstracts and Programme: 155-156.
- Becker G. & Adamczak F.J. 1990. - *Aurikirkbya wordensis* (Hamilton): ein vermutlich filtrierender palaeocopider Ostracode. *Paläontologische Zeitschrift* 64: 91-102.
- Becker G. & Bless M.J.M. 1974. - Ostracode stratigraphy of the Ardenno-Rhenish Devonian and Dinantian (with special reference to the Eifelian/Givetian boundary in the Eifel region and to the Famennian/Tournaisian faunas in the Dinant Basin). - International Symposium belgian micropaleontological Limits Emsian Visean, Namur 1974. Publications 1: 1-52, Bruxelles.
- Becker G. & Bless M.J.M. 1987. - Cypridinellidae (Ostracoda) aus dem Oberdevon Hessens (Unterer Kellwasser-Kalk, Lahn-Dill-Gebiet und östliches Sauerland, Rechtsrheinisches Schiefergebirge). *Geologisches Jahrbuch Hessen* 115: 29-56.
- Becker G. & Bless M.J.M. 1990. - Biotope indicative features in Palaeozoic ostracods: a global phenomenon. In: Whatley R. & Maybury C. (Hrsg.), *Ostracoda and global events*. British Micropalaeontological Society occasional Publication Series: 421-436, London (Chapman & Hall).

- Becker G., Bless M.J.M. & Theron J.T. 1994. - Malvinokaffric ostracods from South Africa (Southern Cape, Bokkeveld Group, Devonian). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 169: 239-259.
- Becker G. & Bolz I. 1991. - Auf den Spuren von Fridolin Sandberger und Reinhard Richter: Großwüchsige Ostracoden im "rheinischen" Unterdevon. *Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde* 113: 7-31.
- Becker G. & Groos-Uffenorde H. 1982. - Upper Emsian and Lower Eifelian ostracodes of the Eifel Hills. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 55: 297-324.
- Becker G. & Jansen U. (mit einem Beitrag von W. Struve †) 1998. - Solle's "Hunsrück-Insel": Eine küstennahe Fauna (Ostracoden, Brachiopoden, Trilobiten) aus Rotsedimenten des Oberemsum (Unterdevon) der Moselmulde (Linksrheinisches Schiefergebirge). *Senckenbergiana lethaea* 77 (1/2): 195-221.
- Becker G., Lazreq N. & Weddige K. 2002. - Ostracods of Thuringian provenance in the Lower Devonian of Eurasia and North Africa, with special reference to the Emsian of Morocco. - *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 242: 39-49.
- Becker G., Lazreq N. & Weddige K. 2004. - Ostracods of Thuringian provenance from the Devonian of Morocco (Lower Emsian - middle Givetian, south-western Anti-Atlas). *Palaeontographica* A217: 1 -109.
- Becker G. & Mentzel R. 1961. - Untersuchungen im Unter-Devon des Hontheimer und Stadtkyller Sattels (Eifel). - Zugleich ein Beitrag zur Gliederung der Klerfer Schichten der Eifeler Nordsüd-Zone. *Notizblatt des hessischen Landesamts für Bodenforschung* 89: 134-16.
- Belka Z., Klug C., Kaufmann B., Korn D., Döring S., Feist R. & Wendt J. 1999. - Devonian conodont and ammonoid succession of the eastern Tafilalt (Ouidane Chebbi section). *Acta geologica polonica* 49 (1): 1-23.
- Boucot A.J. 1963. - The Globithyrid Facies of the Lower Devonian. *Senckenbergiana lethaea* 44 (1): 79-84.
- Boucot A.J. 1975. - Standing diversity of fossil groups in successive intervals of geologic time viewed in the light of changing levels of provincialism. *Journal Paleontology*, 49 (6): 1105-1111.
- Boucot A.J. 1982. - Ecostratigraphic framework for the Lower Devonian of the North American Appohimchi Subprovince. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 163 (1): 81-121.
- Brinkmann R. 1948. - Emanuel Kayser's Abriss der Geologie, Volume 2, Historische Geologie. 1-356, Stuttgart (Ferdinand Enke).
- Casier J.-G. & Racheboeuf P. 2008. - Ostracods from the Belén Formation at Pisacaviña (Altiplano, Bolivia). 20th international Senckenberg Conference and 2nd Geinitz Conference: From Gondwana and Laurussia to Pangaea: Dynamics of Oceans and Supercontinents, Frankfurt am Main, September 30 - October 3, 2008. Abstracts and Programme: 162-163.
- Dahmer G. 1922. - Studien über die Fauna des Oberharzer Kahlebergsandsteins, II. *Jahrbuch der preußisch-geologischen Landesanstalt zu Berlin* (1921) 40: 161-306.
- Dahmer G. 1923. - Die Fauna der obersten Koblenzschichten am Nordwestrand der Dillmulde. *Jahrbuch der preußisch-geologischen Landesanstalt zu Berlin* 42: 655-693.
- Dahmer G. 1926. - Die Fauna der Sphärosideritschiefer der Lahnmulde. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis unterdevonischer Gastropoden. *Jahrbuch der preußisch-geologischen Landesanstalt zu Berlin* 46: 34-67.
- Dahmer G. 1932. - Fauna der belgischen "Quartzophyllades de Longlier" in Siegener Rauhflaserschichten auf Blatt Neuwied. *Jahrbuch der preußisch-geologischen Landesanstalt zu Berlin* 52: 86-111.
- Dahmer G. 1935. - Die Fauna der Siegener Schichten in der Umgebung des Laacher Sees. *Jahrbuch der preußisch-geologischen Landesanstalt zu Berlin* 55: 122-141.
- Dahmer G. 1946. - Revidiertes Verzeichnis der Versteinerungen des Oberharzer Kahlebergsandsteins (Unter-Devon). *Senckenbergiana*, 27: 167-187.
- Delsate D., Steur H., Schneider M. & Thuy B. 2003. - Preliminary report of Lower to Middle Emsian (Lower Devonian) flora and fauna from

- Consthum (Grand Duchy of Luxembourg) with Porolepid (Sarcopterygii) and Heterostracan Fish remains. - *Ferrantia* 36: 9-27, Luxembourg.
- Dojen C. 2004. - Early Devonian Ostracods of Celtiberia, Spain - Biostratigraphical, Palaeoecological and Palaeogeographical aspects. *Revista española de Micropaleontología* 36 (1): 187-194.
- Dojen C. 2005. - Pragian Ostracodes of Mauro-Ibero-Armorica. 15th International Symposium on Ostracoda: Ostracodology, Freie Universität Berlin, September 12-15, 2005. In: R. Kohring & B. Sames (Hrsg.), *Berliner paläobiologische Abhandlungen* 6: 29-30.
- Eichenberg W. 1931. - Die Schichtenfolge des Herzberg-Andreasberger Sattelzuges. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Beilage-Band* 65: 141-196.
- Ellenberger F. & Tamain G. 1980. - Hercynian Europe. *Episodes*, 1 22-27.
- Franke Ch. 2006. - Die Klerf-Schichten (Unter-Devon) im Großherzogtum Luxemburg, in der Westeifel (Deutschland) und im Gebiet von Burg Reuland (Belgien): fazielle und biostratigraphische Deutungen. In: Ch. Franke (Hrsg.), *Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs* (1), *Ferrantia* 46: 42-96.
- Franke Ch. 2010. - Marine Fauna der Wiltz-Schichten (Ober-Emsium, Unter-Devon) der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe (Luxemburg, Deutschland): Teil 1. - In: Ch. Franke (Hrsg.), *Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs* (2), *Ferrantia* 58: 5-62.
- Franke W. 2000. - The mid-European segment of the Variscides: tectonometamorphic units, terrane boundaries and plate tectonic evolution. In: W. Franke, V. Haak, O. Oncken & D. Tanner (Hrsg.), *Orogenic processes - Quantification and modelling in the Variscan Belt of Central Europe*. Geological Society, London, special Publications 179: 35 -61.
- Fuchs A. 1911. - Über eine Untercoblenzfauna bei Daaden und ihre Beziehung zu einigen rheinischen Unterdevonstufen. *Centralblatt Mineralogie, Geologie, Paläontologie* 1911: 705-717.
- Fuchs A. 1915. - Der Hunsrückschiefer und die Unterkoblenzschichten am Mittelrhein (Loreleygegend). - *Abhandlungen der königlich preußischen geologischen Landesanstalt, Neue Folge* 79: 1-81.
- Fuchs A. 1919. - Beitrag zur Kenntnis der Devonfauna der Verse- und Hobräcker Schichten des sauerländischen Faciesgebietes. *Jahrbuch der preußischen geologischen Landesanstalt zu Berlin* 39 (für 1918): 58-95.
- Fuchs A. 1922. - Über einige Fälle von örtlichem Facieswechsel im sauerländischen Faciesgebiet. - *Jahrbuch der preußischen geologischen Landesanstalt zu Berlin* 40, Teil 2 (für 1919): XXI-XXXI.
- Fuchs G. 1971. - Faunengemeinschaften und Fazieszonen im Unterdevon der Osteifel als Schlüssel zur Paläogeographie. *Notizblatt des hessischen Landesamts für Bodenforschung* 99: 78-105.
- Fuchs G. 1974. - Das Unterdevon am Ostrand der Eifeler Nordsüd-Zone (Stratigraphie, Fazies und Tektonik des Ober-Siegen und Unter-Ems im Raum zwischen der Ahr und der Linie Daun-Ulmen). *Beiträge naturkundliche Forschung Südwest-Deutschland, Beihefte* 2: 3-163.
- Fuchs G. 1982. - Upper Siegenian and Lower Emsian in the Eifel Hills. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 55: 229-255.
- Fuchs G. 1989. - Die unterdevonische Schichtenfolge bei Neuerburg in der Westeifel. *Mainzer geowissenschaftliche Mitteilungen* 18: 103-124.
- Garcia-Alcalde J. L. 1998. - Devonian events in northern Spain. *Newsletter of Stratigraphy* 36: 157-175 .
- Gilbert G.K. 1890. - Lake Bonneville. *United States Geological Survey Monograph*, 1: 1- 438, Washington.
- Glinski A. 1953. - Die Freilinger Schichten der Rohrer Mulde (Devon, Eifel). *Senckenbergiana* 34 (1/3): 149-162.
- Goldfuss G.A. 1826-1833. - *Petrefacta Germaniae*. Erster Theil: I-XII, 1- 252, Düsseldorf.
- Gooday A.J. & Becker G. 1979. - Ostracods in Devonian biostratigraphy. *Special Papers in Palaeontology* 23: 193-197.

- Gosselet J.M. 1885. - Aperçu géologique sur le terrain dévonien du Grand-Duché de Luxembourg. *Annales de la Société géologique du Nord* 12: 260-300.
- Groos H. & Jahnke H. 1970. - Bemerkungen zu unterdevonischen Beyrichien (Ostracoda) aus dem Rheinischen Schiefergebirge und dem Harz. *Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie [H. Martin-Festschrift]* 5: 37-48.
- Groos-Uffenorde H. 1982. - Lower Devonian Beyrichiacea from the Siegerland and Sauerland area (Ostracoda, Rhenish Schiefergebirge). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 55: 207-228.
- Groos-Uffenorde H. 1983. - Remarks on European Lower Devonian Beyrichiacea. In: Maddocks, R.F. (Hrsg.) - *Applications of Ostracoda*. University of Houston Geoscience 1983: 338-351.
- Groos-Uffenorde H. 1986. - Ostracodes. In: P.R. Racheboeuf (Hrsg.), *Le groupe de Lievin. Pridoli-Lochkovien de l'Artois (N. France). Sedimentologie - Paléontologie - Stratigraphie*. Collection Biostratigraphie du Paléozoïque, Université de Bretagne Occidentale 3: 175-184, Rennes/Brest.
- Gross W. 1934. - Eine *Estheria* aus dem rheinischen Unterdevon. *Senckenbergiana* 16: 309-313.
- Haas W. 1996. - Die mitteldevonischen Riffe der Eifeler Kalkmulden. - In: W. v. Koenigswald & W. Meyer (Hrsg.), *Erdgeschichte im Rheinland*: 81-94.
- Happel L. & Reuling H.T. 1937 - Die Geologie der Prümer Mulde. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 438: 1-94.
- Hartmann G. 1963. - Zur Phylogenie und Systematik der Ostracoden. *Zeitschrift für zoologische Systematik und Evolutionsforschung* 1 (1-2): 1-154.
- Hartmann G. 1965. - The problem of polyphyletic characters in ostracods and its significance to ecology and systematics. *Pubblicazioni Stazione Zoologica Napoli*, 33 supplement 32-44.
- Henningsmoen G. 1953. - Classification of Paleozoic straight-hinged ostracods. - *Norsk geologisk Tidsskrift* 31: 185-288.
- Henningsmoen G. 1954. - Upper Ordovician ostracods from the Oslo region, Norway. - *Norsk geologisk Tidsskrift* 33 (1/2): 69-10.
- Hoepfener R. 1957. - Beziehungen zwischen Struktur und Bewegung des Untergrundes und der Tektonik des Deckgebirges im Gebiet der Eifel und der Moselmulde (Rheinisches Schiefergebirge). *Geologische Rundschau* 46-1: 213-220.
- Holzappel E. 1904. - Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. mit einer geologischen Exkursionskarte für die Umgegend von Aachen von W. Wunstorff. *Abhandlungen der königlich preußischen geologischen Landesanstalt, 1904*: 1-218.
- Horne D.J., Cohen A.C. & Martens K. 2002. - Taxonomy, morphology and biology of Quaternary and living Ostracoda. In: J. A. Holmes & A.R. Chivas (Hrsg.), *The Ostracoda: Applications in Quaternary research*, Geophysical Monographic Series 131: 5-36.
- Ikeya N., Tsukagoshi A. & Horne D. J. 2005. - The phylogeny, fossil records and ecological diversity of ostracod crustaceans. In: N. Ikeya, A. Tsukagoshi & D.J Horne (Hrsg.), *Evolution and diversity of Ostracoda*. Special Issue, Theme 2, 14th internat. Symp. Ostracoda (ISO 2001), Shizuoka, Japan. *Hydrobiologia* 538: vii-xiii.
- Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur. Vierte Auflage. Angenommen von der International Union of Biological Sciences. Offizieller Deutscher Text, ausgearbeitet von O. Kraus. *Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins Hamburg, Neue Folge* 34: 1-232, Keltum-Weiler (Goecke & Evers). [IRZN 2000.]
- Jaanusson V. 1957. - Middle Ordovician ostracodes of central and southern Sweden. *Bulletin of the geological Institutions of the University Uppsala* 37: 173-442.
- Jansen U. 2000. - Morphologie, Taxonomie und Phylogenie unter-devonischer Brachiopoden aus der Dra-Ebene (Marokko, Prä-Sahara) und dem Rheinischen Schiefergebirge (Deutschland). *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 554: 1-389.

- Jones R.T. 1895. - Notes on the Palaeozoic bivalved Entomostraca. 31. Some Devonian species. *Annales and Magazine of natural History*, Series 6, 15 (8) 59-67.
- Jones R.T. & Woodward H. 1889. - On some Devonian fossils. *Geological Magazine*, Decade 3, 6 (9): 386-388.
- Jordan H. 1964. - Zur Taxonomie und Biostratigraphie der Ostracoden des höchsten Silur und Unterdevon Mitteleuropas. *Freiberger Forschungshefte C170*: 1-146.
- Kazlev M.A. & White A.T. 2002. - The Carnian World. <http://www.palaeos.com>.
- Kegel W. 1913. - Der Taunusquarzit von Katzenelnbogen. *Abhandlungen der preußischen geologischen Landesanstalt, Neue Folge* 76: 1-163.
- Kornicker L.S. & Sohn I.G. 1976. - Phylogeny, ontogeny, and morphology of living and fossil Thaumtocypriacea (Myodocopa: Ostracoda). *Smithonian Contribution to Zoology* 219: I-IV, 1-124.
- Kornicker L.S. & Sohn I.G. 2000. - Myodocopid Ostracods from the Late Permian of Greece and a Basic Classification for Paleozoic and Mesozoic Myodocopida. - *Smithonian Contribution to Paleobiology* 91: 1-33.
- Kossmat F. 1927. Gliederung des Varistischen Gebirgsbaues. *Abhandlungen der Saechsischen Akademie der Wissenschaften Leipzig, Mathematik und Naturwissenschaften*, 1: 1-39.
- Kraus O. 2000. - Siehe IRZN 2000.
- Kroner U. & Hahn T. 2008. - Sedimentation und Metamorphose im Saxothuringikum während der variszischen Orogenese: Die komplexe Entwicklung von Nord-Gondwana während kontinentaler Subduktion und schiefer Kollision. In: U. Linnemann (Hrsg.), *Das Saxothuringikum*, 2. Auflage, *Geologica Saxonica* 48/49: 137-150.
- Kullmann J. & Schöenberg R. 1979. - Das Kantabrische Orogen - ein Modell für den Komplex "Geosynkline - Orogen" im europäischen Variszikum. *Geologische Rundschau*, 68.
- Kummerow E. 1953. - Über oberkarbonische und devonische Ostracoden in Deutschland und in der Volksrepublik Polen. *Beihefte Geologie* 7: 1-75.
- Kutscher F. 1966. - Beiträge zur Sedimentation und Fossilführung des Hunsrückschiefers. 16. Ostracodenvorkommen im Hunsrückschiefer. *Notizblatt des hessischen Landesamts für Bodenforschung* 94: 371-372.
- Kuznetsov N.B. 2006. - A proposed Epi-Gondwanian fragment in the structure of the Southern Urals. *European Geosciences Union, Geophysical Research Abstracts*, Vol. 8: 08642.
- Langenstrassen F. 1972. - Fazies und Stratigraphie der Eifel-Stufe im östlichen Sauerland (Rheinisches Schiefergebirge, Bl. Schmalenberg und Girkhausen). *Göttinger Arbeiten für Geologie und Paläontologie* 12: 1-106.
- Latreille P.A. 1802. - *Histoire naturelle, générale et particulière des Crustacés et des Insectes*, vol. 3. Ostrachoda: 17, vol. 4. *Cypris*: 232-248, *Cythere*: 252-254, Paris (Dufart).
- Latreille P.A. 1804. - *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle* 24: 123-124 (tableau methodique des crustacés), Paris (Crapelet).
- Latreille P.A. 1806. - *Genera Crustaceorum et Insectorum*, Tomus I: I-XVIII, 1- 303 [Ostracoda: 9, 17, with genera *Lynceus*, *Daphnia*, *Cypris*, and *Cythere*], Paris (Armand Koenig).
- LeFèvre J. 1963. - Microfaunes de l'Emsien et du Dévonien moyen de la region Ougarta-Saoura. *Rapports internes SNPA*, Pau: 1-180 (unpubl.).
- LeFèvre J. 1971. - Paleoeological observations on Devonian ostracodes from the Ougarta Hills (Algeria). *Bulletin du Centre de Recherches Pau - S.N.P.A.* 5 (supplement): 814-841.
- Leidhold C. 1917. - Über die Verbreitung der Ostracoden im Unterdevon rheinischer Fazies. *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* 1917: 163-168.
- Lethiers F., Racheboeuf P. R., Baudin F. & Vaccari 2001. - A typical Malvinokaffric Givetian ostracod fauna from Bolivia. *Revue de Micropaléontologie* 44 (4): 301-317.
- Liebau A. 2005. - A revised classification of the higher taxa of the Ostracoda (Crustacea). In: N. Ikeya, A. Tsukagoshi & D.J. Horne (Hrsg.), *Evolution and diversity of Ostracoda*. Special Issue, Theme 2, 14th internat. Symp. Ostracoda (ISO 2001), Shizuoka, Japan. *Hydrobiologia* 538: 115-137.

- Linnemann U. (Hrsg.) 2008a. - Das Saxothuringikum. Abriss der präkambrischen und paläozoischen Geologie von Sachsen und Thüringen. 2. Auflage: 1-163.
- Linnemann U. 2008b. - Sedimentation und geotektonischer Rahmen der Beckenentwicklung im Saxothuringikum (Neoproterozoikum - Unterkarbon). In: U. Linnemann (Hrsg.), Das Saxothuringikum, 2. Auflage, Geologica Saxonica 48/49: 75-114.
- Linnemann U., Elicki O. & Gaitzsch B. 2008 [2008a]. - Die Stratigraphie des Saxothuringikums. In: U. Linnemann (Hrsg.), Das Saxothuringikum, 2. Auflage, Geologica Saxonica 48/49: 33-74.
- Linnemann U., Romer R.L., Gehmlich R. & Drost K. 2008 [2008b]. - Paläogeographie und Provenance des Saxothuringikums unter besonderer Beachtung der Geochronologie von prävariszischen Zirkonen und der Nd-Isotopie von Sedimenten. In: U. Linnemann (Hrsg.), Das Saxothuringikum, 2. Auflage, Geologica Saxonica 48/49: 125-136.
- Linnemann U., Romer R.L. (Hrsg.) 2010. - Pre-Mesozoic Geology of Saxo-Thuringia. From the Cadomian Active Margin to the Variscan Orogen (with contributions of 35 authors). -XII * 488 S., 190 Abb., 6Tab., 1 Faltblatt, 1 Geol. Karte 1 : 500.00, 1 DVD, Stuttgart (Schweizerbart Science Publishers).
- Lippert H. 1939. - Geologie der Daleidener Mulden-Gruppe. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 455: 1-66.
- Lucius M. 1950. - Geologie Luxemburgs. Das Oesling. Erläuterungen zu der geologischen Spezialkarte Luxemburgs 6: 1-174, Luxembourg.
- M'Coy [McCoy] F. 1846. - A synopsis of the Silurian fossils of Ireland, collected from several districts by Richard Griffith, F.G.S., the whole being named and the new species drawn and described by Frederick M'Coy, F.G.S.D.: 1-68 [Entomostraca: 47-58], Dublin.
- Maillieux E. 1941. - Les brachiopodes de l'Emsien de l'Ardenne. Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelles de Belgique 1941: 1-74.
- Martinsson A. 1962. - Ostracodes of the Family Beyrichiidae from the Silurian of Gotland. Bulletin of the geological Institutions of the University Uppsala 41: 1-369.
- Martinsson A. 1963. - *Kloedenia* and related ostracode genera in the Silurian and Devonian of the Baltic area and Britain. Publications of the palaeontological Institutions of the University Uppsala 42: 1-63.
- Matthew G.F. 1886. - Illustrations of the fauna of the St. John group continued. No. 3: Descriptions of new genera and species. Proceedings and Transactions of the royal Society of Canada, Serie 1, 3 (1885), (Section 4): 29-84.
- Mauz J. 1933. - Zur Fauna der Unterkoblenz-Stufe. Senckenbergiana 15: 274-294.
- Mauz J. 1935. - Vergleichende Untersuchungen über die Unterkoblenz-Stufe bei Oberstadtfeld und Koblenz. Abhandlungen der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft 429: 1-94.
- McKerrow W.S., Mac Niocail C., Ahlberg P.E., Dayton G., Deal C.J. & Eagar R.M.C. 2000. - The Late Palaeozoic relations between Gondwana and Laurussia. In: W. Franke, V. Haak, O. Oncken & D. Tamier (Hrsg.), Orogenic processes: Quantification and modelling in the Variscan Belt of Central Europe. Geological Society special Publications 179: 9-20.
- Meyer W. & Stets J. 1994. - Zur Paläogeographie des Ardennisch-Rheinischen Schiefergebirges. In: W. Koenigswald & W. Meyer (Hrsg.), Erdgeschichte im Rheinland: 81-94, München (Pfeil).
- Müller P. & Alberti M. 2010. - *Burmeisterella vixarmata* aus der Klerf-Formation in Nord-Luxemburg (Trilobita, oberes Unter-Devon). - In: Ch. Franke (Hrsg.), Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (2), Ferrantia 58: 63-71.
- Murphy J.B., Pisarevsky S.A., Nance R.D. & Keppie J.D. 2001. - Animated history of Avalonia in Neoproterozoic-Early Palaeozoic. In: M.J. Jessell, General contributions. Journal of the Virtual Explorer 3: 45-58.
- Nazik A. & Groos-Uffenorde H. 2008. - Devonian ostracode assemblages from NW Anatolia (Turkey) and their paleogeographic implications. 20th international Senckenberg Conference and 2nd Geinitz Conference:

- From Gondwana and Laurussia to Pangaea: Dynamics of Oceans and Supercontinents, Frankfurt am Main, September 30 - October 3, 2008. Abstracts and Programme: 113.
- Nazik A., Groos-Uffenorde H. & Nalcioglu G. 2007. - Beyrichiacean ostracodes from NW Turkey and their palaeogeographical relations. - 19th International Senckenberg Conference. European Ostracodologist's Meeting VI, Frankfurt am Main, September 2007. Abstract volume: 35.
- Olempska E. 2007. - Soft body-related features at the carapace and the lifestyle of the Palaeozoic beyrichioidean ostracods. - 19th International Senckenberg Conference. European Ostracodologist's Meeting VI, Frankfurt am Main, September 2007. Abstract volume: 34.
- Olempska E. 2008. - Soft body-related features of the carapace and the lifestyle of the Paleozoic beyrichioidean ostracodes. *Journal of Paleontology*, 82 (4): 717-736.
- Paeckelmann W. & Sieverts H. 1932. - Neue Beiträge zur Kenntnis der Geologie, Paläontologie und Petrographie der Umgegend von Konstantinopel. 1. Obersilurische und devonische Faunen der Prinzeninseln, Bithyniens und Thraziens. *Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt*, 142: 1-79.
- Paris F. & Robardet M. 1990. - Early Paleozoic palaeobiogeography of the Variscan regions. In: *Matte, Ph. (Hrsg.), Terranes in the Variscan Belt of Europe and Circum-Atlantic Paleozoic Orogens. Tectonophysics*, 177: 193-217.
- Plusquellec Y. & Franke Ch. 2010. - Présence précoce du genre *Kerforneidictyum* représenté par *K. oeslingensis* n. sp. (Cnidaria, Tabulata) dans l'Emsien du Grand-Duché de Luxembourg. - In: Ch. Franke (Hrsg.), *Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs* (2), *Ferrantia* 58: 72-80.
- Polenova E.N. 1960. - Devonian Ostracoda of the Kuznetsk basin and the Minusinsk trough. *Trudy VNIGRI, N.S.* 152: 1-139 [in Russ.].
- Poschmann M. & Franke Ch. 2006. - Arthropods and trace fossils from the Lower Devonian (Emsian) of the West Eifel region/Germany and the Grand Duchy of Luxembourg. In: Ch. Franke, 2006 (Hrsg.), *Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs* (1), *Ferrantia* 46: 97-115.
- Příbyl A. 1952. - On some new ostracodes of the Lower and Middle Devonian of Bohemia. *Bulletin international de l'Académie tchèque de Sciences*, 52 (1951) (2): 15-51.
- Příbyl A. 1953. - The ostracodes of the Middle Devonian (Givetian) of Poland in the profile Grzegorzewice - Skaly in the Gory Swietokrzyskie (St. Croix Mountains). *Sbornik středního ústavu geologického, Oddíl paleontologický* 20: 233-344.
- Puchkov V.N. 1997. - Structure and geodynamics of the Uralian orogen. In: J.-P. Burg & M. Ford (Hrsg.), *Orogeny through time. Geological Society special Publication* 121: 201-236.
- Racheboeuf P.R. (Ed.) 1986. - Le Groupe de Lievien. Pridoli-Lochkovien de l'Artois (N. France). *Sédimentologie - Paléontologie - Stratigraphie. Biostratigraphie du Paléozoïque* 3: 1-215, Brest (Université de Bretagne Occidentale).
- Rebske W., Rebske C., Bless M.J.M., Paproth E. & Steemans P. 1985. - Over enkele Fossielen uit de Klerf-Schichten (Onder-Emsien) bij Waxweiler (Eifel, BRD) en hun Leefmilieu. *Grondboor en Hamer* 5: 142-155.
- Richter Rh. 1863. - Aus dem thüringischen Schiefergebirge. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft* 15: 659-676.
- Richter Rh. 1865. - Aus dem thüringischen Schiefergebirge. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft* 17: 361-376.
- Richter Rud. 1919. - Zur Stratigraphie und Tektonik der Ösling-Eifel-Mulde. Über den Muldenabschnitt südlich der Schneifel. *Centralblatt für Mineralogie u.s.w.* 1919: 44-62.
- Richter Rud. 1954. - Die Priorität in der Stratigraphie und der Fall Koblenzium/ Siegenium/ Emsium. *Senckenbergiana*, 34: 327-338.
- Robardet M., Groos-Uffenorde H., Gandl J. & Racheboeuf P.R. 1991. - Trilobites et ostracodes du dévonien inférieur de la zone d'Ossa-Morena (Espagne). *Geobios* 24 (3): 333-348.
- Roemer C. F. 1844. - Das Rheinische Übergangsgebirge: Eine palaeontologisch-geognostische Darstellung: (I-IV), 1-96, Hannover (Hahn'sche Hofbuchhandlung).

- Sandberger F. 1847. - Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Herzogthums Nassau [fide F. Sandberger 1889].
- Sandberger F. 1889. - Über die Entwicklung der unteren Abtheilung des devonischen Systems in Nassau, verglichen mit jener in anderen Länder. 1-107, Wiesbaden (J.F. Bergmann).
- Sandberger F. 1890. - Synonymie einiger devonischer Versteinerungen. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1890: 183-184.
- Sars G.O. 1866. - Oversigt af Norges marine ostracoder. Forhandlinger i vindenskabs-selskabet i Christiania (1865) 1866: 1-130.
- Sauer E. 1968. - Eine Fauna aus dem Unterems des Bleibach-Tales (Nordeifel, Bl. Zülpich 5305). Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte 1968 (8): 496-512.
- Schemm-Gregory M. & Jansen U. 2007 - A new genus of terebratulid brachiopod from the Siegenian of the Rheinisches Schiefergebirge. Acta palaeontologica polonica 52 (2): 413-422.
- Schmidt W.E. 1944. - Klerfer Schichten und Berleer Quarzit der Eifel. Jahrbuch Reichsamts für Bodenforschung 63: 95-123.
- Schöndorf F. 1907. - Verzeichnis der im Naturhistorischen Museum zu Wiesbaden aufbewahrten Originale. Abteilung für Geologie und Paläontologie. 1. Originale zu Fried. Sandberger, Die Konchylien des Mainzer Tertiärbeckens. Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde 60: 148-149.
- Schöndorf F. 1908. - Verzeichnis der im Naturhistorischen Museum zu Wiesbaden befindlichen Originale. Abteilung für Geologie und Paläontologie. 1. Originale zu G. et F. Sandberger, Die Versteinerungen des rheinischen Schichtensystems in Nassau. Wiesbaden 1850-1856. Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde 61: 39-69.
- Schönenberg R., Neugebauer J. 1987. - Einführung in die Geologie Europas. Rombach Wissenschaft, 1-294, Freiburg (Rombach).
- Schraut G. 2003. - Paläogeographische Indikation der Trilobiten im Unterdevon und tiefen Mitteldevon (Pragium bis Eifelium). Unpubl. lecture, Frankfurt am Main.
- Scotese C.R. 2001. - Atlas of Earth History, 1. Paleogeography. PALEGMAP Project: 1-52, Arlington, Texas.
- Sedgwick A. & Murchison R.J. 1842. - On the distribution and classification of the older or Palaeozoic deposits of the north of Germany and Belgium and their comparison with formations of the same age in the British isles. Transactions of the geological Society of London 6, Part 2: 221-301, London.
- Siveter D.J. 2008. - Ostracods in the Palaeozoic? Senckenbergiana lethaea 88 (1): 11-9.
- Solle G. 1937. - Geologie der Olkenbacher Mulde. Abhandlungen der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft 436: 1-72.
- Solle G. 1942. - Die Kondel-Gruppe (Oberkoblenz) im südlichen Rheinischen Schiefergebirge. Abhandlungen der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft 461: 1-92, 464: 95-156, 467: 157-240.
- Solle G. 1976. - Oberes Unter- und unteres Mitteldevon einer typischen Geosynklinal-Folge im südlichen Rheinischen Schiefergebirge. Die Olkenbacher Mulde. Geologische Abhandlungen Hessen 74: 1-264.
- Spriestersbach J. 1925. - Die Oberkoblenzschichten des Bergischen Landes und Sauerlandes. Jahrbuch der preußischen geologischen Landesanstalt zu Berlin 45: 367-450.
- Stampfli G.M., von Raumer J.F. & Borel G.D. (2002). - Paleozoic evolution of pre-Variscan terranes: From Gondwana to the Variscan collision. Geological Society of America special Papers 364: 263-280.
- Stets J. & Schäfer A. 2002. - Depositional Environments in the Lower Devonian Siliclastics of the Rhenohercynian Basin (Rheinisches Schiefergebirge, W-Germany) - Case Studies and a Model. - Contributions to Sedimentary Geology 22, 78 S., Stuttgart.
- Stille H. 1951. - Das mitteleuropäische variszische Grundgebirge im Bilde des gesamteuropäischen. Beihefte zum geologischen Jahrbuch, 2: 1-138.
- Stoltits I. 1971 - Ostracoden aus dem Unterdevon des Bergischen Landes (Rheinisches Schiefergebirge). - Decheniana, 124: 1-38, Bonn.

- Ulrich E.O. 1894. - The Lower Silurian Ostracoda of Minnesota. The Geology of Minnesota 3 (Part 2, final Report), Chapter 7: 629-693, Minneapolis/Min.
- Ulrich E.O. 1916. - Ostracoda. In: H.S. Williams, Fauna of the Chapman Sandstone of Maine. United States geological Survey professional Paper 18: 289-293.
- Ulrich E.O. & Bassler U. 1923. - Paleozoic Ostracoda: Their morphology, classification and occurrence. Maryland geological Survey, Reports 9 (Silurian): 271-391, 500-704, 747-776, Baltimore/Ma.
- Umbreit M. 2001. - Die Theorie der Kontinentalverschiebung von Alfred Wegener, des Seafloor-Spreadings und der Plattentektonik. Referat Abendgymnasium Hamburg: 1-6 [computergeneriert].
- van der Voo R. 1969. - Paleomagnetic evidence for the rotation of the Iberian peninsula. Tectonophysics, 7, 5-56.
- van Dongen P.G. 1967. - The rotation of Spain: paleomagnetic results from the Eastern Pyrenees. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 3: 417-432.
- Volk M. 1961. - Eine stark erweiterte Faunenliste der "Konglomerate" der Nereitenschichten des thüringischen Devons. Geologisches Blatt NO-Bayern 11: 204-211.
- Walliser O.H. 1985. - Natural boundaries and Commission boundaries in the Devonian. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 75: 401-407.
- Walliser O.H. 1996. - Global events in the Devonian and Carboniferous. In: O.H.
- Walliser (Hrsg.), Global events and event stratigraphy in the Phanerozoic: 225-250, Berlin, Heidelberg (Springer).
- Wegener A. 1915. - Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Sammlung Vieweg Nr. 23, Braunschweig.
- Werner R. 1969. - Ober-Ems und tiefstes Mitteldevon am N-Rand der Prümer Mulde (Devon, Eifel). Senckenbergiana lethaea 50 (2/3): 161-237.
- Weyant M. 1965. - Beyrichiidae (Ostracodes) du Dévonien inférieur de la Normandie. Bulletin de la Société linnéenne de Normandie, Serie 10, 6: 76-92.
- Whatley R.C., Siveter D.J. & Boomer I.D. 1993. - Arthropoda (Crustacea: Ostracoda). In: M.J. Benton (Hrsg.), The Fossil Record 2: 343-356, London (Chapman & Hall).
- Wunstorff E. 1931. - Über das Unterdevon auf dem Südflügel des Venn-Sattels. Sitzungsberichte der preußischen geologischen Landesanstalt 6: 157-168.
- Zagora I. & K. 1968. - Die Ostracodengemeinschaft des Unter- und Mitteldevons von Ostthüringen. Bericht der deutschen Gesellschaft für geologische Wissenschaften, A, Geologie- Paläontologie 13: 185-190.
- Zagora I. & K. 1977. - Zur Biostratigraphie der Grenzsichten Unter-/Mitteldevon im Westteil des Thüringischen Schiefergebirges. Freiburger Forschungshefte C326: 119-128.
- Zagora I. & K. 1979. - Über Conodontenfunde in den Tentakulitenschiefer (Grenzbereich Unter-/Mitteldevon). Zeitschrift für geologische Wissenschaften, 7: 1449-1454.
- Zagora I. & K. 1981. - Zur biofaziellen Charakteristik der Tentakulitenschiefer und Schwärzschiefer (Devon, Thüringisches Schiefergebirge). Freiburger Forschungshefte C 363: 127-133.
- Zagora I. & K. 1986. - Flachwasser-Ostrakoden im jüngsten Unterdevon von Thüringen. Hallensisches Jahrbuch für Geowissenschaften, 11: 65-75, Gotha.
- Zagora K. 1968. - Ostracoden aus dem Grenzbereich Unter-/Mitteldevon von Ostthüringen. Geologie 17, Beihefte 62: 1-91.
- Zagora K. 1978. - Zur stratigraphischen Bedeutung der Spiriferen (Spiriferacea, Brachiopoda) aus dem Grenzbereich Unter-/Mitteldevon des Thüringischen Schiefergebirges. Zeitschrift für geologische Wissenschaften, 6: 61-68.
- Ziegler P.A. 1988. - Laurussia - The Old Red Continent. In: N.J. McMillan, A.F. Embry, & D.J. Glass (Hrsg.), Devonian of the World. Canadian Society Petroleum Geologists, Memoir 14, I: 15-48.

Neue Daten zu *Spiniscabrella* und *Scabrella* (*Scabrella*) aus dem Unter-Devon von Deutschland, Luxemburg und Marokko

Peter Müller

Waldstr. 8
D-56459 Langenhahn
mueller-lgh@t-online.de

Christian Franke

Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg
Section Paléontologie
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg-Grund

Schlüsselwörter: Eifel; Mittelrhein-Gebiet; Luxemburger Oesling; Marokko; Unter-Devon; *Spiniscabrella*, *Scabrella*.

Zusammenfassung

Neues Material zu *Spiniscabrella spinosissima* (Schlüter, 1900) aus dem Mittelrhein-Gebiet des Rheinischen Schiefergebirges gestattet eine exaktere Diagnose und zu *Scabrella* (*Scabrella*) *propradoana* Müller, 2005 aus dem

Mäider von Marokko eine erweiterte morphologische Beschreibung. Neu beschrieben wird *Spiniscabrella albertii* n. sp. aus den Wiltz-Schichten der West-Eifel. Die Gültigkeit der Untergattung *Interscabrella* wird diskutiert.

Mots clés: Eifel; région du Rhin Moyen; Luxembourg, Éislek; Maroc; Dévonien inférieur; *Spiniscabrella*, *Scabrella*.

Résumé

Grâce au nouveau matériel provenant de la région du Rhin Moyen au sein du Massif Schisteux Rhénan il est possible d'obtenir une diagnose plus exacte de *Spiniscabrella spinosissima* (Schlüter, 1900) et d'améliorer la description

morphologique de *Scabrella* (*Scabrella*) *propradoana* Müller, 2005 du Mäider au Maroc. *Spiniscabrella albertii* n. sp. des couches de Wiltz de l'Eifel occidentale est décrite. La validité du sous-genre *Interscabrella* est discutée.

Keywords: Eifel; Middle Rhine region; Luxembourg, Oesling; Morocco; Lower Devonian; *Spiniscabrella*, *Scabrella*.

Abstract

New material of *Spiniscabrella spinosissima* (Schlüter, 1900) from the Middle Rhine Region of the Rhenish Massif allows a more precise diagnosis. An extended morphological description of *Scabrella* (*Scabrella*)

propradoana Müller, 2005 from the Mäider in Morocco is presented. *Spiniscabrella albertii* n. sp. from the Wiltz Beds of the western Eifel is described for the first time. The validity of the subgenus *Interscabrella* is discussed.

Einleitung

Gut erhaltene Reste von Taxa der *Scabrella*-Gruppe gehören im Rheinischen Schiefergebirge und den angrenzenden Ardennen nach wie vor zu Ausnahmerscheinungen. Dies hat aber nicht unbedingt etwas mit der tatsächlichen Häufigkeit dieser Tiere zu tun. Denn nicht selten enthalten autochthone Schill-Lagen (zumindest im Großraum Koblenz) Bruchstücke von Thorax-Segmenten von *Spiniscabrella*. Diese werden aber oft nicht als solche erkannt, denn eine Verwechslung mit *Burmeisterella* (Stachel-Bildung) oder speziell mit *Digonus gigas* (Roemer) (groß-"porige" Panzeroberfläche) ist möglich. Aussagekräftige Nachweise konnten in diesen Schill-Lagen bisher nicht gemacht werden, da die sehr dünnen Panzer von *Spiniscabrella* postmortale mechanische Beanspruchungen kaum überstanden haben dürften. Häutungs-Lagen in feinkörniger toniger Fazies, wie sie von *Digonus*, *Burmeisterella* oder *Wenndorfia* bekannt sind, wurden bisher für Taxa der *Scabrella*-Gruppe nicht nachgewiesen. Die wenigen Funde der bisher bekannten Taxa aus diesen Gebieten beschränken sich daher meist auf unvollständige und zudem oft noch unzureichend erhaltene Panzerteile, so dass ihre Morphologie kaum dokumentiert ist.

Einen entscheidenden Beitrag zur Erfassung der Morphologie liefern dagegen marokkanische Funde (Müller, 2005). Diese Daten lassen sich grundsätzlich auf Material aus dem Ardenno-Rheinischen Raum übertragen. So besteht die Möglichkeit, zumindest bei Pygidien - und hier besonders am Bestachelungs-Modus der Rhachis - artspezifische Differenzierungen zu erkennen. Es liegen jetzt zwei neue fragmentarische Funde (Teile der Rhachis) aus dem rechtsrheinischen Schiefergebirge (Taunus, Westerwald) vor. Sie erlauben es, das Pygidium von *Spiniscabrella spinosissima* (Schlüter, 1900) recht vollständig zu rekonstruieren und einen älteren Fund von *Spiniscabrella* sp. cf. *spinosissima* aus den Wiltz-Schichten (West-Eifel) einer neuen Art zuzuordnen. So zeigt sich, dass fast jeder Neufund dazu beiträgt, etwas mehr Licht in das Dunkel der *Scabrella*-Forschung zu bringen. Aber auch in Marokko ist diesbezüglich noch vieles zu klären, wie die hier erstmals vorgestellte Rostral-Platte von *Scabrella* (*Scabrella*) *propradoana* zeigt

Paläogeographische und geologische Einführung

Die Ardennen mit ihrem östlichsten Teil, dem Luxemburger Oesling, und das gesamte Rheinische Schiefergebirge bestehen zu einem beträchtlichen Teil aus unter-devonischen Ablagerungen. Die Küste am Südrand von Laurussia war zur Zeit des mittleren Siegenium bis zum oberen Ober-Emsium über einen Zeitraum von etwa 15 Ma durch unterschiedliche Flachwasserbereiche gekennzeichnet. Vielerorts kam es unter anderem durch wechselnde Deltabildungen zu gewaltigen Sedimenteintragungen vom Old-Red-Kontinent. Zahlreiche epirogenetisch bedingte Hebungen und Senkungen besonders seit Beginn des Ober-Emsium zerklüfteten zusätzlich die sich ständig verändernden Schelfgebiete.

Einerseits führte dieser Umstand ebenso wie die zeitlich langdauernden möglichen Besiedlungsräume zum vieldiskutierten Provinzialismus, der heute in den unterschiedlichen Faunen des Ardenno-rheinischen Massivs biostratigraphisch nachweisbar sein soll. Diese Vorstellung wird allerdings mit zunehmenden Forschungsergebnissen immer mehr ausgedünnt. So zeigen sich Migrationswege besonders innerhalb des Rheischen Ozeans immer deutlicher (siehe z.B. Carls, 1988, Plusquellec, 2007, Basse et al., 2006). Dies gilt besonders für Zusammenhänge zwischen den Küsten Nord-Gondwanas, Peri-Gondwanas oder ATA ("Armorican Terrane Assemblage" sensu Franke, 2000) und der Küste Süd-Laurussias, zu dem das Ardenno-rheinische Massiv als Sedimentationsraum gehört.

Alle *Scabrella*- bzw. *Spiniscabrella*-führenden Schichten der hier erörterten Spezies belegen Habitate im litoralen Bereich.

Die Lokalität des Gemeindesteinbruches von Singhofen im West-Taunus mit dem Vorkommen von *Spiniscabrella spinosissima* (Schlüter, 1900) ist der Locus typicus für die Singhofen-Schichten. Die dort gefundenen Faunen markieren den unteren bis mittleren Teil des Unter-Emsium (obere Ulmen-Unterstufe, sensu Kirnbauer & Wenndorf, 1995: 117). Wesentlich für die Porphyroide von Singhofen sind die Faunenvergesellschaftungen küstennaher Formen mit immenser Artenvielfalt. Nähere Informationen siehe Kirnbauer & Wenndorf (1995: 103-154).

Die Wiltz-Schichten im Luxemburger Oesling und der West-Eifel reichen vom höheren tiefen bis ins mittlere Ober-Emsium und umfassen damit einen großen Zeitabschnitt. In der Mulde von Wiltz, mit dem Vorkommen von *Spiniscabrella luxembourgensis* (Müller, 2005) (Abb. 6), und der Daleider Mulden-Gruppe ist eine chronologische Auswertbarkeit der Schichtfolge durch die oft vorhandene Spezialfaltung sehr schwierig. Durch die fast omnipräsente Umrandung mit Berlé-Quarziten und die geringe Mächtigkeit ist eine Einstufung in den unteren und mittleren Teil der Wiltz-Schichten anzunehmen. Zu diesen Wiltz-Schichten siehe Franke (2010: 5-62).

Anders verhält es sich bei den Wiltz-Schichten in der Prümer Mulde mit dem Nachweis von *Spiniscabrella albertii* n. sp. Diese bieten, besonders in Richtung Nord-Ost, eine zunehmend sandigere Fazies (z.B. Ziegeleigrube Niederprüm) bis hin zu den höchsten Teilen der Wiltz-Schichten in Form der quarzitisches geprägten Sandsteine der H scheide-Berge und des Hartberges mit einer stark reduzierten Artenvielfalt (siehe Werner 1969: 175). *Spiniscabrella albertii* n. sp. erscheint definitiv im oberen Teil der Wiltz-Schichten. Informationen zu den Wiltz-Schichten der Prümer Mulde liefert Werner (1969: 173-184).

Das Stratum typicum für *Scabrella* (*Scabrella*) *propradoana* Müller, 2005 liegt nach Müller (2005: 8) im oberen Pragium, nach rheinischer Gliederung etwa Mittel-Siegenium, des Jebel Issimour im Anti-Atlas (Maider) in Marokko. Die Sedimente sind durch feinkörnigen grauen Kalk gekennzeichnet. Die vorkommenden Trilobiten können als rheinisch-herzynische Mischfauna bezeichnet werden. Weitere Angaben siehe Müller (2005: 8).

Material

Materialien mit den Katalognummern "PWL" werden in der Landessammlung in Mainz hinterlegt, das mit "SMF" im Senckenberg-Institut Frankfurt am Main, das mit MMHNL im Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg, das mit "M" verbleibt in der Vergleichs-Sammlung von P. Müller. GPIBo = Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Bonn.

Terminologie

Die Terminologie folgt weitgehend Müller (2005). Als "Dorsal-Stacheln" werden nur markante, modifizierte, nach dorsal gerichtete Fortsätze bezeichnet, als "Warzen" knoten-artige Strukturen auf dem Panzer.

Systematischer Teil

PHACOPIDA Salter, 1864

HOMALONOTIDAE Chapmann, 1890

HOMALONOTINAE Chapmann, 1890

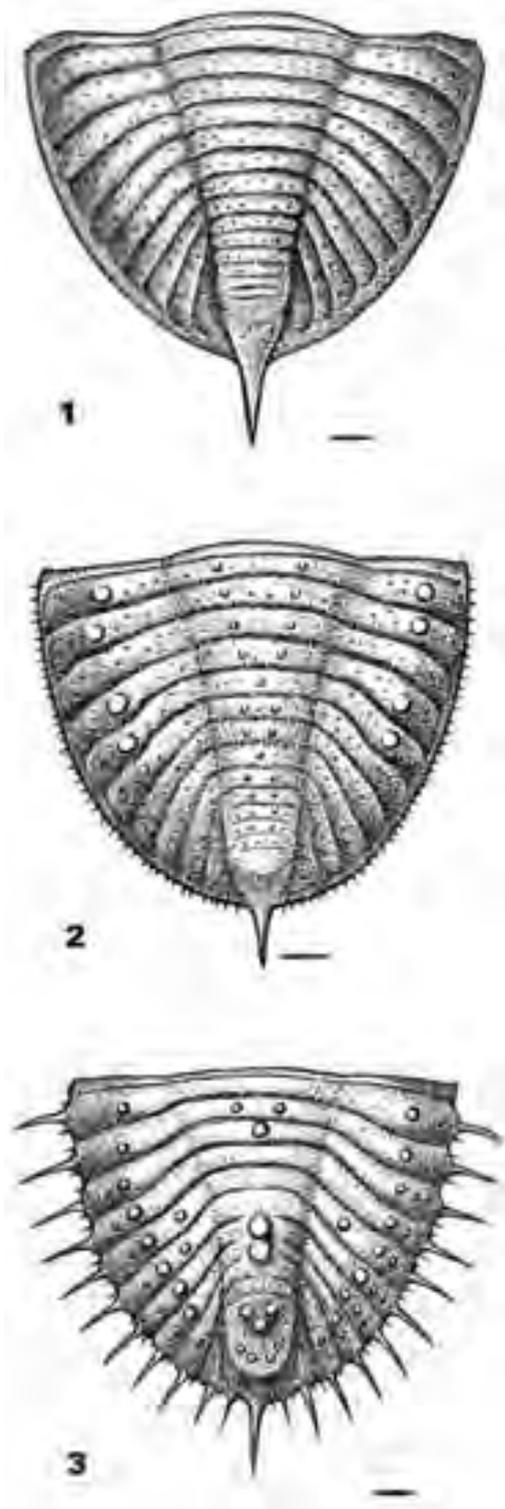
Spiniscabrella Müller, 2005

- * 2005 *Scabrella* (*Spiniscabrella*) Müller - Revision *Scabrella*, 12.
- 2006 *Spiniscabrella* - Basse et al., Trilobiten Reideschbaach, 248.
- 2009 *Spiniscabrella* - van Viersen & Prescher, Trilobites Longlier Formation, 13.
- 2009 *Interscabrella* - van Viersen & Prescher, Trilobites Longlier Formation, 13.
- 2010 *Spiniscabrella* - Franke, Fauna Wiltz-Schichten, 41.

Typus-Art: *Scabrella struvei* Schraut, 2000.

Untergeordnete Taxa: *Spiniscabrella spinosissima* (Schlüter, 1900); *Scabrella struvei* Schraut, 2000; *Spiniscabrella luxembourgensis* (Müller, 2005); *Spiniscabrella albertii* n. sp.; *Spiniscabrella* sp. sensu Müller, 2005; *Spiniscabrella* n. sp. B sensu Wenndorf, 1990.

Diagnose: Verändert nach Müller (2005: 12): Großwüchsige Gattung der Homalonotinae, Trilobation und Segmentierung deutlich ausgeprägt. Cephalon halbkreis-förmig, Glabella Furchen S1-3 und Sagittal-Furche am vorderen Glabella-Rand deutlich entwickelt, Festwangen sehr breit. Pygidium mit pleurenorientierten Marginal-Stacheln, Randsaum schwach entwickelt bis fehlend. Pleural-Felder meist aus 10 Pleuren bestehend. Durch die teilweise Verschmelzung von Rhachis-Ringen variiert deren Anzahl von 8 bis zu 12. Rhachis-Ende deutlich abgesetzt. Medianer Randanhang marginal. Panzeroberfläche partiell mit m sig langen bis sehr langen Dorsal-Stacheln, deren Ende keulenartig verdickt; dazwischen nahezu ohne Skulptur, aber mit markanten "Poren".



Verbreitung: Tiefes Unter-Emsium bis Ober-Emsium von Deutschland und Luxemburg sowie Ober-Emsium von Marokko.

Bemerkungen: Müller (2005) gliedert *Scabrella* Wenndorf, 1990 in drei Untergattungen: *S.* (*Scabrella*), *S.* (*Interscabrella*) Müller, 2005 und *S.* (*Spiniscabrella*) Müller, 2005. Die Abwesenheit deutlich vergrößerter Dorsal-Stacheln und pleurenorientierter Marginal-Stacheln werden bei *S.* (*Scabrella*) als plesiomorphe Merkmale gewertet (Abb. 1). Wichtige Autapomorphien für *S.* (*Spiniscabrella*) sind die Entwicklung von pleurenorientierten Marginal-Stacheln am Pygidium und die nahezu glatte Panzer-Oberfläche zwischen den Dorsal-Stacheln (Müller, 2005: Tab. 1, diese Arbeit Abb. 3, Taf. 4 Fig. 1a-c). *S.* (*Interscabrella*) vereint Charakteristika beider Untergattungen (Abb. 2, Taf. 4 Fig. 2a-c, 3).

Basse et al. (2006: 248) werten *Spiniscabrella* als Gattung. Zudem erwähnen sie als weiteres mögliches Unterscheidungs-Kriterium die differenzierte Ausbildung des medianen Randanhangs. Während dieser bei *S.* (*Scabrella*) noch deutlicher submarginal entwickelt ist, zeigt *Spiniscabrella* diesen marginal. Wegen des wahrscheinlich submarginal entwickelten medianen Randanhangs bei *S.* (*Interscabrella*), bewerten sie ihre Stellung als fraglich.

Auf Grund der Anwesenheit deutlich vergrößerter Dorsal-Stacheln bei *S.* (*Interscabrella*) synonymisieren van Viersen & Prescher (2009: 13) diese mit *Spiniscabrella*. Andere wichtige Unterscheidungs-Kriterien werden nicht berücksichtigt. Damit wird die Abgrenzung von *Spiniscabrella* deutlich erschwert und die gesamte Aufspaltung der Taxa der *Scabrella*-Gruppe in Frage gestellt.

Durch die pleurenorientierten Marginal-Stacheln am Pygidium (pro Pleure ein sehr markant spitz zulaufender Stachel) von *Spiniscabrella* kann diese

Abb. 1-3: Vergleichende Dorsal-Ansichten der Pygidien von *Scabrella* (*Scabrella*) Wenndorf, 1990, *Scabrella* (*Interscabrella*) Müller, 2005 und *Spiniscabrella* Müller, 2005, Dorsal-Stacheln sind nur durch ihre Basen dargestellt. Maßstab = 1 cm.

1: *Scabrella* (*Scabrella*) *aithssainei* Müller, 2005. - Rekonstruktion nach dem Holotypus SMF 76507₁ (nach Müller, 2005: Fig. 6a); Pragium, Marokko.

2: *Scabrella* (*Interscabrella*) *pradoana* (de Verneuil, 1850). - Rekonstruktion (umgezeichnet nach Müller, 2005: Abb. 9); oberes Unter-Emsium, Nord-Spanien.

3: *Spiniscabrella* *struvei* (Schraut, 2000). - Rekonstruktion (nach Müller 2005: Abb. 11a); Ober-Emsium, Marokko.

von *S. (Interscabrella)* leicht unterschieden werden. Neues marokkanisches Material zeigt, dass der pygidiale Außenrand von *S. (Interscabrella)* von ca. 70 kurzen (je 2-3 mm), spitz zulaufenden dornartigen Stacheln besetzt ist, die keinen Bezug zu den Pleuren erkennen lassen (Abb. 2, Taf. 4 Fig. 3). Weiter trägt bei *S. (Interscabrella)* die gesamte Panzeroberfläche eine deutlich warzige Skulptur. Neue Pygidien von *S. (Scabrella) propradoana* Müller, 2005 zeigen am Außenrand ebenfalls kurze stachel-artig verlängerte "Warzen" (Taf. 5 Fig. 1b), die sich - wie bei *S. (Interscabrella)* - nicht an den Pleuren orientieren. Dadurch treten die Beziehungen zu diesem Taxon deutlicher hervor als zu *Spiniscabrella*.

Wir halten es daher für zweckmäßig, *Interscabrella* als Untergattung von *Scabrella* beizubehalten.

Spiniscabrella spinosissima (Schlüter, 1900)

Abb. 4, Taf. 1 Fig. 1-4

- * 1900 *Homalonotus spinosissimus* Schlüter: 178-182, Text-Abb.
- 2005 *Scabrella (Spiniscabrella) spinosissima* - Müller: 15, Abb 3g, Taf. 2 Fig. 4, 10 - cum syn.

Bemerkung: Seit der Entdeckung des Holotypus durch Schlüter anno 1894 wurden lediglich einige mehr oder weniger vollständige Thorax-Segmente dieser seltenen Art bei Singhofen gefunden. Nach

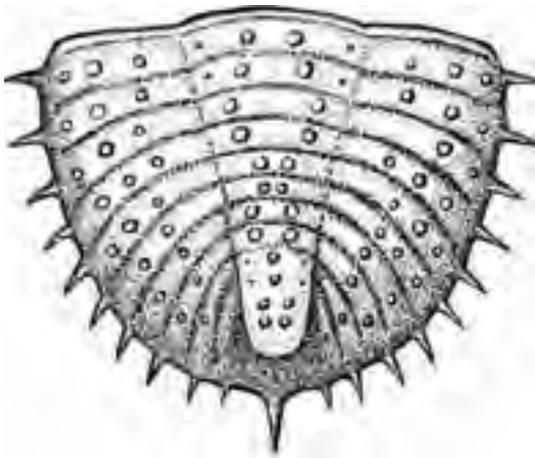


Abb. 4: *Spiniscabrella spinosissima* (Schlüter, 1900). - Rekonstruktion des Pygidium nach dem Holotypus und PWL 2011/5715-LS (vgl. Taf. 1 Fig. 1-2), Dorsal-Ansicht, Dorsal-Stacheln sind nur durch ihre Basen dargestellt. Obere Ulmen-Unterstufe, mittleres Unter-Emsium, Singhofen, Taunus, Deutschland. Maßstab = 1 cm.

über 100 Jahren gelang es M. Alberti, hier ein zweites Pygidium-Bruchstück zu bergen, welches das bisher unbekannte Rhachis-Ende zeigt. Dadurch kann man nun ursprünglich in die Nähe von *S. spinosissima* gestellte Funde (mit andersartigem Rhachis-Ende) aus dem Ober-Emsium im Raum Prüm gegenüber *S. spinosissima* deutlich abgrenzen.

Holotypus: Vorderer Pygidium-Abschnitt mit Resten von vier anhängenden Thorax-Segmenten (Außenabdruck). Aufbewahrt im GPIBo, (Silikonabguss Taf. 1 Fig. 1).

Locus typicus: Gemeindesteinbruch von Singhofen (Kirnbauer & Wenndorf, 1995: Fundpunkt 217) im Taunus, TK 5713 Katzenelnbogen, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Stratum typicum: *Limoptera*-Porphyroid, obere Ulmen-Unterstufe, mittleres Unter-Emsium.

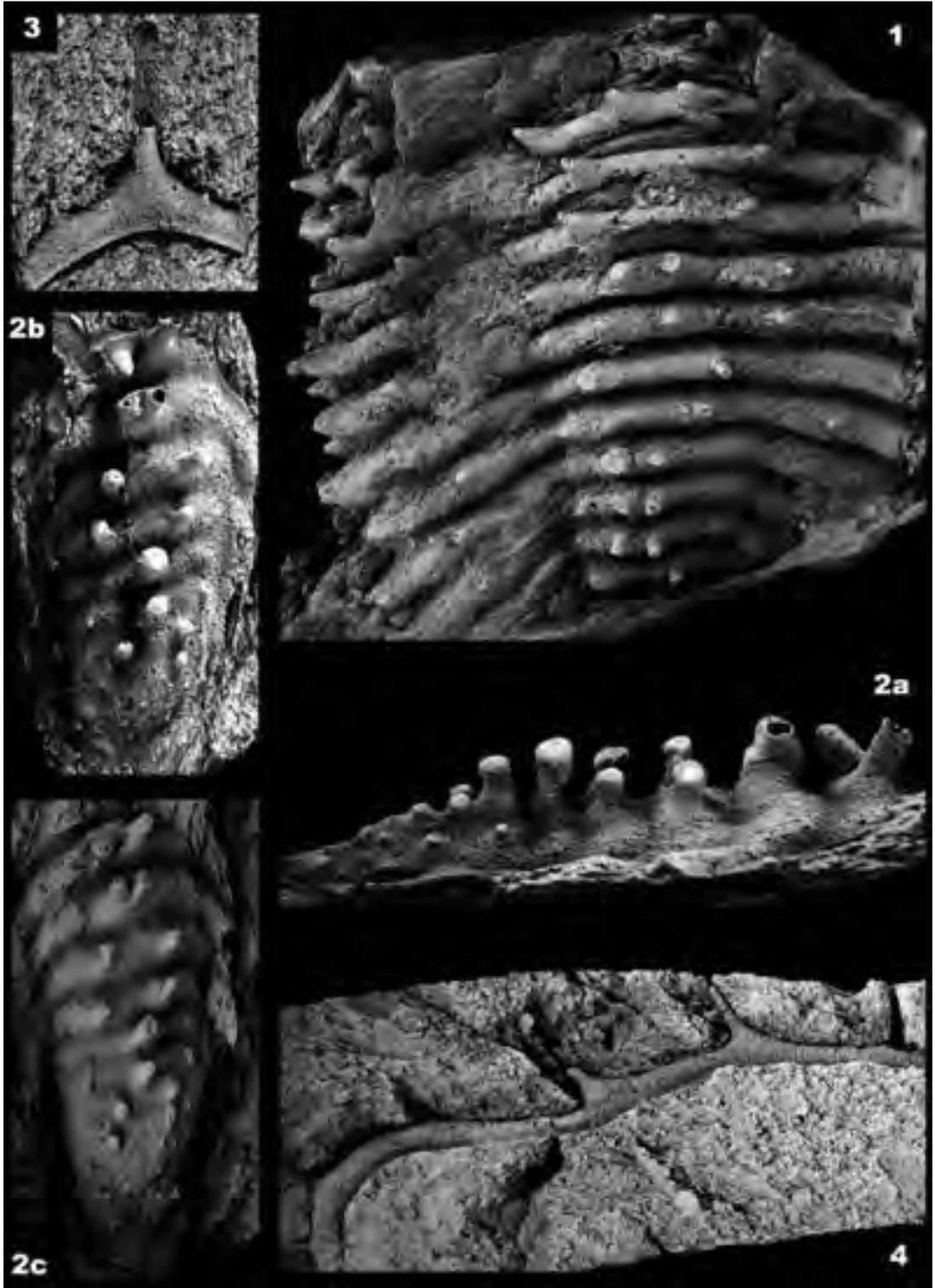
Weiteres Material: Nach Kirnbauer & Wenndorf, 1995: Thorax-Segment M 1041 (ibid.: Taf. 5 Fig. 6a-b), Fundpunkt 217. Müller, 2005: Thorax-Segmente SMF 76510 (ibid.: Taf. 2 Fig. 4), wahrscheinlich Fundpunkt 302. Thorax-Segmente M 1042, 1043, 1059 (jeweils nicht abgebildet), alle Fundpunkt 302.

Diese Arbeit: Pygidium-Bruchstück (Rhachis), Original Coll. Alberti, Abguss PWL 2011/5715-LS (Taf. 1 Fig. 2a-c), Thorax-Segment M 1043 (Taf. 1 Fig. 4), Thorax-Segment M 2573 (Taf. 1 Fig. 3), alle Fundpunkt 302.

Verbreitung: Bisher nur aus dem Stratum typicum vom Locus typicus und aus dem nahe gelegenen Touristenstein-Porphyroid (Kirnbauer & Wenndorf, 1995: Fundpunkt 302).

Diagnose: Verändert nach Wenndorf, 1990 und Müller, 2005: Eine Art von *Spiniscabrella* mit folgenden Besonderheiten: Pygidium ohne erkennbaren Randsaum, Rhachis in 10 (?11) Ringe gegliedert, Dorsal-Stacheln der Rhachis kurz und gedrungen. Die Dorsal-Stacheln der Rhachis ordnen sich zu einem grob X-förmigen Muster. Auf der Median-Linie nur auf den beiden letzten sichtbaren Rhachis-Ringen Dorsal-Stacheln entwickelt. Hinteres, ungegliedertes Rhachis-Ende mit zwei Dorsalstachel-Paaren. Pleural-Felder mit bis zu drei Dorsal-Stacheln pro Pleure.

Morphologie: siehe Wenndorf (1990: 147-148) sowie Kirnbauer & Wenndorf (1995: 119-120).



Ergänzungen zur Morphologie: Pygidium-Bruchstück, PWL 2011/5715-LS.

Erhalten ist der hintere Rhachis-Bereich mit wenigen Resten der Pleural-Felder. Es liegt sowohl der Steinkern als auch der Außenabdruck vor. Länge des Bruch-Stücks ca. 55 mm. Vergleicht man das Exemplar mit dem Holotypus, fehlen nach vorn 4 oder 5 Rhachis-Ringe, so dass insgesamt 10 (höchstens 11) Rhachis-Ringe vorhanden gewesen sind.

Der hintere Rhachis-Bereich ist parallel begrenzt und deutlich aus den Pleural-Feldern herausgehoben und zeigt die hinteren 6 Rhachis-Ringe, wobei der letzte nur schwach erkennbar ist, sowie das relativ lange ungegliederte Rhachis-Ende. Der Bestachelungs-Modus entspricht dem des Holotypus, wobei das Stachelpaar auf dem zweiten sichtbaren Rhachis-Ring einer gemeinsamen Basis entspringt. Auf den beiden letzten Rhachis-Ringen befindet sich jeweils nur ein Stachel auf der Median-Linie. Das ungegliederte Rhachis-Ende zeigt zwei weitere Paare von nur noch knotenartigen Verdickungen, die - wie die beiden Paare auf dem 3. und 4. sichtbaren Rhachis-Ring - etwa gleich weit von der Median-Linie entfernt sind. Auch die davor liegenden Stachel-Paare sind sehr kurz und sehr dick. Durch ihre verdickten oberen Enden wirken sie sehr plump, so dass kaum noch von einem Stachel gesprochen werden kann. Wahrscheinlich werden diese aber nach vorn deutlich länger, was zumindest bei den vorliegenden Thorax-Segmenten zu beobachten ist (Taf. 1 Fig. 3-4). Die Marginal-Stacheln am Pygidium (Basen beim Holotypus sichtbar) befinden sich mittig der Pleure. Es ist kein Randsaum erkennbar (erhaltungbedingt?).

Tafel 1

Alle Exemplare sind mit Magnesiumoxid beacht.

1-4: *Spiniscabrella spinosissima* (Schlüter, 1900). - Unter-Emsium, obere Ulmen-Gruppe (Porphyroide); Hasenbachtal bei Singhofen im Taunus, TK 5713 Katzenelnbogen, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

1: Holotypus (leg. Schlüter anno 1894), *Limoptera*-Porphyroid (vermutlich Gemeindesteinbruch). Silikonabguss vom Außenabdruck, vorderer Pygidium-Abschnitt mit den hinteren 3-4 anhängenden Thorax-Segmenten, Dorsal-Ansicht; GPIBo (unnummeriert); x 1,0.

2: Pygidium-Rest (leg. Alberti 2011), Touristenstein-Porphyroid (östlicher Lollschieder Steinbruch). Hinterer Rhachis-Abschnitt. 2a: Silikonabguss vom Außenabdruck (PWL 2011/5715-LS) mit den sehr gut erhaltenen keulenartigen Dorsal-Stacheln, Lateral-Ansicht; x 2,0. 2b: Silikonabguss vom Außenabdruck, Dorsal-Ansicht; x 1,3. 2c: Steinkern, Coll. Alberti, Dorsal-Ansicht; x 1,3.

3: Exemplar M 2573 (leg. Müller 2005), Touristenstein-Porphyroid (östlicher Lollschieder Steinbruch). Bruchstück eines Thorax-Segments, Steinkern mit Außenabdruck eines keulenartigen Dorsal-Stachels, Hinter-Ansicht; x 1,7.

4: Exemplar M 1043 (leg. Müller 1993), Touristenstein-Porphyroid (östlicher Lollschieder Steinbruch). Bruchstück eines großen Thorax-Segments, Steinkern, Hinter-Ansicht, Median-Linie wahrscheinlich zwischen den beiden rechten Dorsal-Stacheln; x 1,1.

Beziehungen: siehe bei *Spiniscabrella albertii* n. sp.

Spiniscabrella albertii n. sp.

Abb. 5, Taf. 2 Fig. 1-2, Taf. 3 Fig. 2

2004 *Scabrella* sp. cf. *Scabrella spinosissima* - Müller in Basse & Müller: 90-91, Abb. 8, Taf. 35 Fig. 444-445, ?Fig.446-447.

2005 *Scabrella* (*Spiniscabrella*) cf. *spinosissima* - Müller: 15-16, Abb. 3h, 12, Taf. 2 Fig. 5-7.

Derivatio nominis: Nach Dipl.-Geol. Mirco Alberti (Hainau), dessen Neufund von *Spiniscabrella spinosissima* es erst ermöglichte, diese neue Art abzugrenzen.

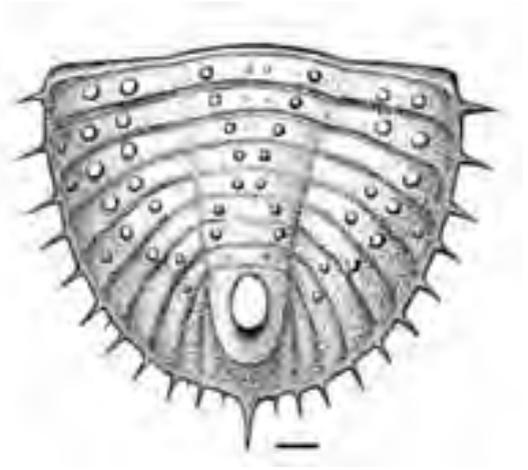
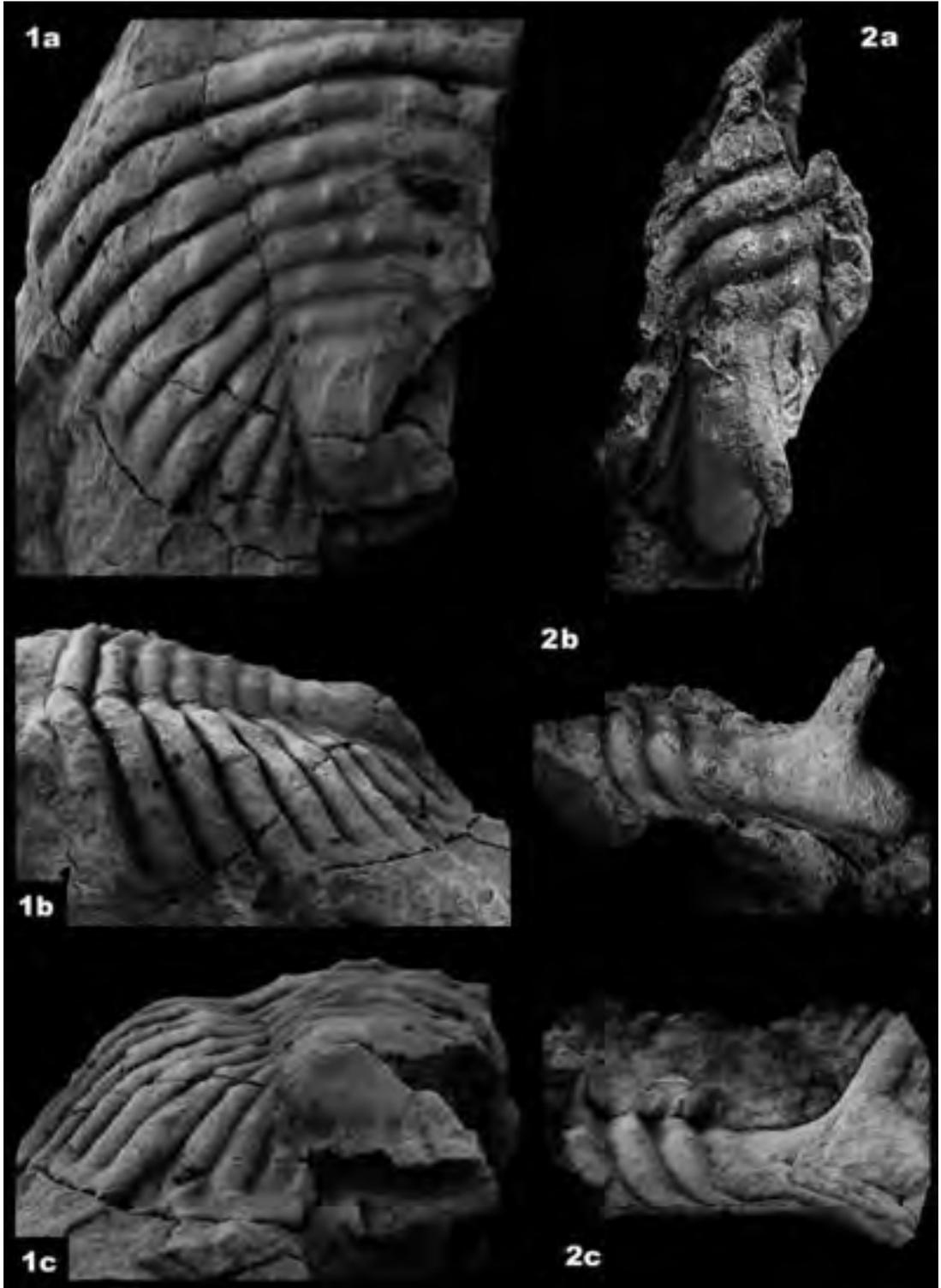


Abb. 5: *Spiniscabrella albertii* n. sp. - Rekonstruktion des Pygidium nach dem Holotypus SMF 76511, Dorsal-Ansicht, Dorsal-Stacheln sind nur durch ihre Basen dargestellt. Obere Wiltz-Schichten, mittleres Ober-Emsium, Prüm, Eifel, Deutschland. Maßstab = 1 cm.



Holotypus: Pygidium SMF 76511, rechtes Pleural-Feld fehlt weitestgehend, Abb. 5, Taf. 2 Fig. 1a-c. Silikon-Reproduktion PWL 2011/5715-LS.

Locus typicus: Temporärer Aufschluss Neubaugebiet "Wenzelbach", TK 5704 Prüm (R 29500, H 62900), Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Stratum typicum: Obere Wiltz-Schichten, mittleres Ober-Emsium.

Weiteres Material: Pygidium-Bruchstück (leg. Franke), Abguss SMF 76512, Niederprüm, Straße nach Ellwerath, (Taf. 3 Fig. 2). Pygidium-Bruchstück (leg. Graf) SMF 76575 von einem sehr großen Tier, Fundort wie Holotypus, TK 5704 Prüm, Eifel; vgl. Müller (2005: Taf. 2 Fig. 6-7).

Diese Arbeit: M 2571a-b, Pygidium-Bruchstück, temporärer Aufschluss Ortsumgehung Neuhäusel (Kalterbachtal-Brücke), TK 5612 Bad Ems, Westerwald, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. Mittlere Lahnstein-Gruppe, Hohenrhein-Schichten, unteres Ober-Emsium (Taf. 2 Fig. 3a-b). Angaben zum Fundort gibt Poschmann (2009).

Verbreitung: Aus dem Stratum typicum im Raum Prüm sowie aus den Hohenrhein-Schichten bei Neuhäusel im Westerwald.

Diagnose: Eine neue Art von *Spiniscabrella* mit folgenden Merkmalen: Pygidium mit schwach entwickeltem Randsaum, Rhachis aus nur 8 Ringen bestehend. Die Dorsal-Stacheln der Rhachis ordnen sich zu einem grob X-förmigen Muster. Hinteres Drittel der Rhachis ungegliedert. In dessen Zentrum ein sehr markanter primärer Dorsal-Stachel. Auf den Pleural-Feldern laufen zwei Reihen von Dorsal-Stacheln fast parallel zum Außen-Rand.

Morphologie: siehe Müller in Basse & Müller (2004: Abb. 8, Taf. 35 Fig. 444-445) und Müller (2005: 15-16, Abb. 3g, 12, Taf. 2 Fig. 5-7).

Ergänzungen: M 2571a-b: Bei diesem Pygidium-Bruchstück ist der primäre Dorsal-Stachel auf dem ungegliederten Rhachis-Ende auf einer Länge von etwa 20 mm erhalten, was aber nicht seiner ursprünglichen Gesamtlänge entspricht. Nach seiner außergewöhnlich großen Basis zu urteilen (Durchmesser ca. 10 mm), könnte er deutlich länger gewesen sein. Die Stacheln auf den davor liegenden Rhachis-Ringen sind mit einer Länge von 5-7 mm und einem Durchmesser von höchstens 2 mm deutlich schwächer entwickelt (Taf. 2 Fig. 2c). Interpleural-Furchen verlöschen vor Erreichen des Außenrandes, dadurch Randsaum schwach markiert.

Beziehungen: *Spiniscabrella albertii* n. sp. ist gekennzeichnet durch die geringe Anzahl von Rhachis-Ringen (8) sowie das ungegliederte hintere Rhachis-Ende mit dem markanten primären Dorsal-Stachel. Die Anordnung der Stacheln auf dem vorderen Anteil der Rhachis ähnelt derjenigen von *S. spinosissima* aus dem mittleren Unter-Emsium. Bei dieser Art ist die Rhachis aber in mindestens 10 Ringe gegliedert und der primäre Dorsal-Stachel fehlt. Die Dorsal-Stacheln auf den Rhachis-Ringen sind bei *S. spinosissima* deutlich plumper als bei *S. albertii* n. sp. (vgl. Taf. 1 Fig. 2a-b und Taf. 2 Fig. 2c).

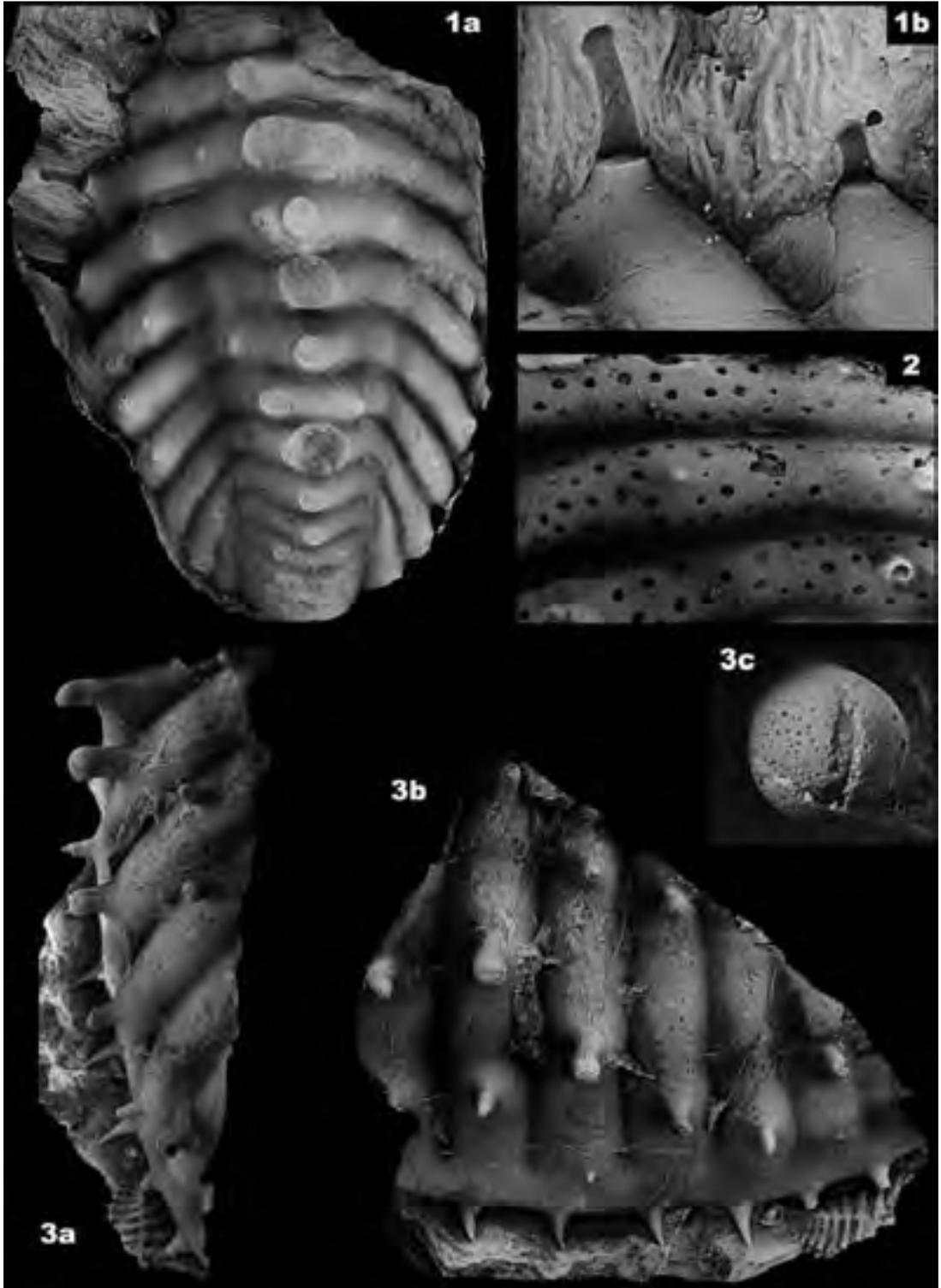
Bei der etwas früher auftretenden *S. luxembourgensis* (Müller, 2005) aus den unteren Wiltz-Schichten von Pintsch ist ebenfalls kein primärer Dorsal-Stachel auf dem Rhachis-Ende entwickelt. Zudem zeigt sie einen etwas anderen Bestachelungs-Modus auf der Rhachis (Abb. 6, Taf. 3 Fig. 1a).

Tafel 2

1-2: *Spiniscabrella albertii* n. sp. - Alle Exemplare sind mit Magnesiumoxid beraucht.

1: SMF 76511 (leg. Graf 1988), Holotypus, Prüm (Neubaugebiet "Wenzelbach"), TK 5704 Prüm, Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland; Ober-Emsium, Wiltz-Schichten. Pygidium ohne rechtes Pleural-Feld, Steinkern, alle Dorsal- und Marginal-Stacheln sind nur noch durch ihre Basen zu erkennen, besonders deutlich die außergewöhnlich große "Narbe" des primären Dorsal-Stachels am hinteren Rhachis-Ende. 1a: Dorsal-Ansicht; x 1,3. 1b: Lateral-Ansicht; x 1,0. 1c: Hinter-Ansicht; x 1,3.

2: Exemplar M 2571a-b (leg. Seibert 2007), temporärer Aufschluss Ortsumgehung Neuhäusel (Kalterbachtal-Brücke), TK 5612 Bad Ems, Westerwald, Rheinisches Schiefergebirge Deutschland; Ober-Emsium, mittlere Lahnstein-Gruppe, Hohenrhein-Schichten. Pygidium, hinterer Rhachis-Bereich mit sehr gut erhaltenem primärem Dorsal-Stachel sowie Resten der Pleural-Felder, Steinkern. 2a: Exemplar M 2571a, Dorsal-Ansicht; x 1,0. 2b: Exemplar M 2571a, Lateral-Ansicht; x 1,0. 2c: Silikon-Abguss vom Außenabdruck des Exemplar M 2571b. Er zeigt einige der "normal" gebauten Dorsal-Stacheln auf den vorderen Rhachis-Ringen, Lateral-Ansicht; x 1,0.



Scabrella Wenndorf, 1990

Typus-Art: *Dalmanites asselberghsi* Maillieux, 1936.

Nachdem *Spiniscabrella* als eigenständige Gattung angesehen wird, ist es notwendig, für *Scabrella* eine revidierte Diagnose vorzulegen.

Diagnose: Verändert nach Müller (2005: 5): Großwüchsige Gattung der Homalonotinae, Trilobation und Segmentierung deutlich ausgeprägt. Cephalon subtriangular bis halbkreisförmig, Glabella Furchen S1-3 und Sagittal-Furche am vorderen Glabella-Rand deutlich entwickelt, Festwangen mäßig breit bis breit. Präglabellarfeld warzig oder nahezu glatt. Pygidium ohne pleurenorientierte Marginal-Stacheln. Randsaum mäßig bis deutlich abgesetzt, außen mit Warzen oder mit zahlreichen kurzen stachel-artigen

Strukturen besetzt. Pleural-Felder meist aus 9-11 Pleuren bestehend. Rhachis in 12-14 Ringe gegliedert. Rhachis-Ende nur schwach markiert. Medianer Randanhang submarginal. Panzeroberfläche warzig, partiell mit mäßig langen Dorsal-Stacheln, deren Ende keulenartig verdickt sowie von markanten "Poren" durchbrochen.

Untergeordnete Taxa: *Scabrella* (*Scabrella*) Wenndorf, 1990 und *Scabrella* (*Interscabrella*) Müller, 2005 (Diagnosen siehe Müller, 2005: 6, 10)

Scabrella (*Scabrella*) Wenndorf, 1990

Scabrella (*Scabrella*) *propradoana* Müller, 2005
Abb. 7-8, Taf. 5 Fig. 1-4

* 2005 *Scabrella* (*Scabrella*) *propradoana* Müller:
8-10, Abb. 3d, 4a, 7-8, Taf. 1 Fig. 3-9 - cum syn.

Bemerkungen: Von *S.* (*Scabrella*) *propradoana* liegt aus dem unmittelbaren Umfeld ihres Stratum typicum ebenfalls neues Material vor (Coll. H.-J. Lierl und P. Müller). Hier ist zu bemerken, dass die Intensität der Skulptur (bei Cephalon und Pygidium) sehr unterschiedlich ausgeprägt sein kann. Bei dem von Müller (2005) vorgestellten Material ist dies auch zu beobachten. Zudem erscheint bei Exemplaren mit schwächerer Skulptur der mediane Randanhang kräftiger entwickelt. Als mögliche Ursache für diese unterschiedliche Ausprägung kann intraspezifische Variabilität angeführt werden, oder es liegen zwei unterschiedliche Morphen aus leicht verschiedenen stratigraphischen Niveaus vor (mündliche Information von Hammi Ait Hssaine, Erfoud). Um Letzteres zu klären, sind neue horizontalisierte Aufsammlungen nötig, was sich durchaus als lohnende Aufgabe herausstellen könnte. So verbleibt das gesamte Material zunächst bei *S.* (*Scabrella*) *propradoana*.

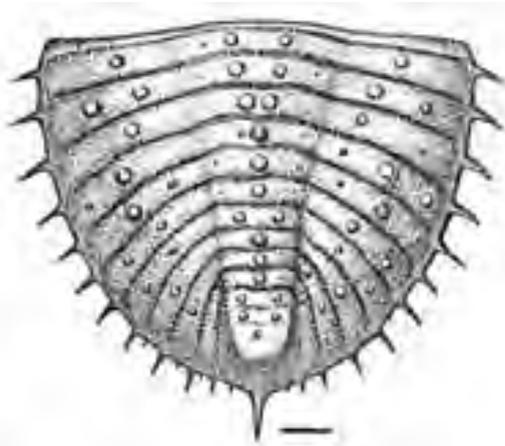


Abb. 6: *Spiniscabrella luxembourgensis* (Müller, 2005). - Rekonstruktion des Pygidium (nach Müller, 2005: Abb. 13), Dorsal-Ansicht, Dorsal-Stacheln sind nur durch ihre Basen dargestellt. Untere Wiltz-Schichten, mittleres Ober-Emsium, Pintsch, Nord-Luxemburg. Maßstab = 1 cm.

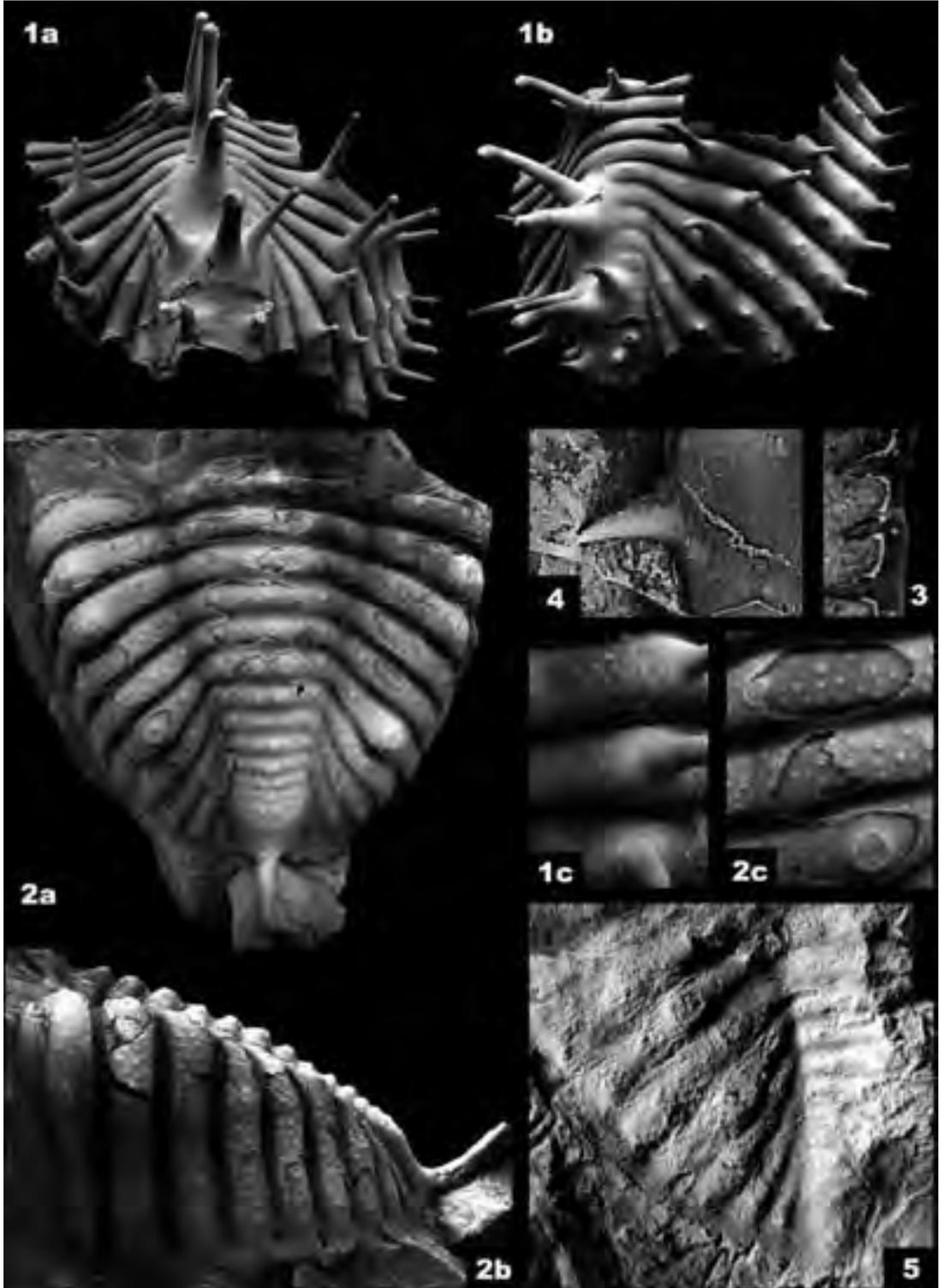
Tafel 3

Alle Exemplare sind mit Magnesiumoxid beacht.

1: *Spiniscabrella luxembourgensis* (Müller, 2005). - Holotypus, MNHNL ES 101; Pintsch, TC 3 Wincrange, Oesling, Luxemburg; Ober-Emsium, Wiltz-Schichten. Silikonabguss vom Außenabdruck (vgl. Müller: 2005, Taf. 3 Fig. 6). 1a: Dorsal-Ansicht; x 1,2. 1b: Detail-Ansicht der keulen-artigen Stacheln auf der zweiten und dritten Pleure des linken Pleural-Felds; x 3,3.

2: *Spiniscabrella albertii* n. sp. - SMF 76512 (leg. Franke 1996), Niederprüm, Straße nach Ellwerath, TK 5704 Prüm, Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland; Ober-Emsium, Wiltz-Schichten. Bruchstück eines großen Pygidium, Silikonabguss vom Außenabdruck mit sehr gut erhaltenen "Poren-Öffnungen" (vgl. Müller 2005: Taf. 2 Fig. 7); x 2,0.

3: *Spiniscabrella* sp. - MNHNL EI 106; Reideschbaach bei Heiderscheid, TC 6 Kautenbach, Oesling, Luxemburg; Unter-Emsium, untere Ulmen-Gruppe. Reste vom linken Pleuralfeld, Silikonabguss vom Außenabdruck mit sehr gut erhaltenen Marginal- und Dorsal-Stacheln. 3a: Dorsal-Ansicht; x 1,6. 3b: Lateral-Ansicht; x 1,6. 3c: Detail-Ansicht auf den Top eines keulen-artigen Stachels mit deutlich erkennbaren "Poren-Öffnungen"; x 12,0.



Des Weiteren wird erstmalig eine Rostral-Platte (dorsal sichtbarer Anteil, nahezu in situ) dieser Art vorgestellt, welche der erste Nachweis dieses Panzer-Elements für die *Scabrella*-Gruppe überhaupt ist (Taf. 5 Fig. 2a,b). So kann eine verbesserte Darstellung des Cephalon gegeben werden (Abb. 7). Zudem zeigen die neuen Funde erstmals den Bau der "Warzen". Dabei wird deutlich, dass diese partiell zu Verlängerung neigen und dann im Prinzip so gebaut sind wie die Dorsal-Stacheln bei *S. (Interscabrella)* und *Spiniscabrella*. Im Gegensatz zu diesen erreichen sie nur 1-3 mm Länge und treten nicht markant in Erscheinung.

Holotypus: Pygidium SMF 76497 (Müller, 2005: Abb. 8, Taf. 1 Fig. 5).

Locus typicus: West-Seite des Profils am Jebel Issimour, (Couche Rouge), 12 km süd-westlich Tabourigt, Maïder, Anti-Atlas, Marokko.

Stratum typicum: Couche Rouge, Ihandar-Formation, Pragium.

Paratypen und zugehörendes Material: siehe Müller (2005: 8).

Diese Arbeit: Beschädigtes Cephalon mit Scutum rostrale, Coll. Lierl (Abb. 7, Taf. 5 Fig. 2a-b), großes Pygidium, Coll. Lierl (Taf. 5 Fig. 3a-c), Pygidium M 2572 (Taf. 5 Fig. 1a-c). Beide vom Jebel Issimour, wahrscheinlich aus dem nahen Umfeld des Stratum typicum.

Verbreitung: siehe Müller (2005: 8).

Diagnose: siehe Müller (2005: 8).

Morphologie: siehe Müller (2005: 8).

Ergänzungen zur Morphologie: Cephalon ohne rechte Freiwanne (Coll. Lierl), (Abb. 7, Taf. 5 Fig. 2a-b): Rostral-Naht median nach vorne gebogen.

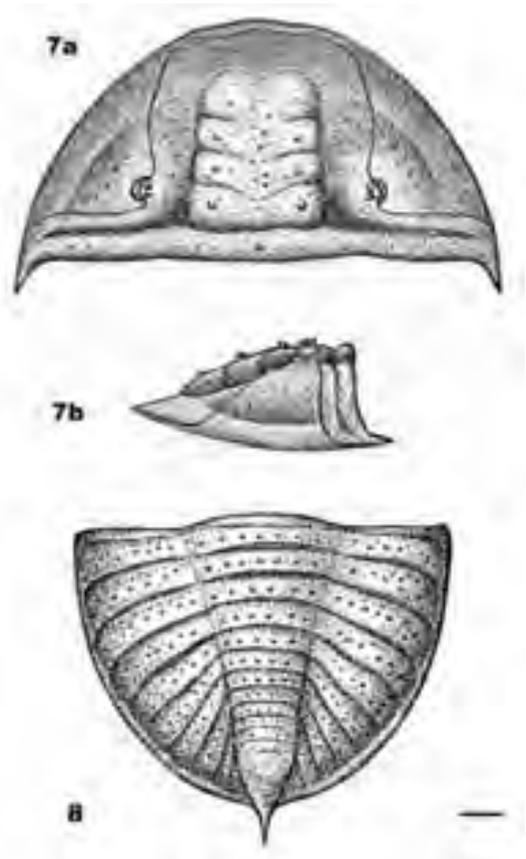


Abb. 7-8: *Scabrella (Scabrella) propradoana* Müller, 2005. - Rekonstruktion von Cephalon und Pygidium (stark skulpturierte Form). Oberes Pragium, Jebel Issimour, Marokko. Maßstab = 1 cm.

7: Darstellung des Cephalon nach Exemplar Coll. Lierl (vgl. Taf. 5 Fig. 2). **7a:** Dorsal-Ansicht. **7b:** Lateral-Ansicht.

8: Pygidium, nach dem Holotypus SMF 76498 in Dorsal-Ansicht (leicht verändert nach Müller, 2005: Abb. 8).

Tafel 4

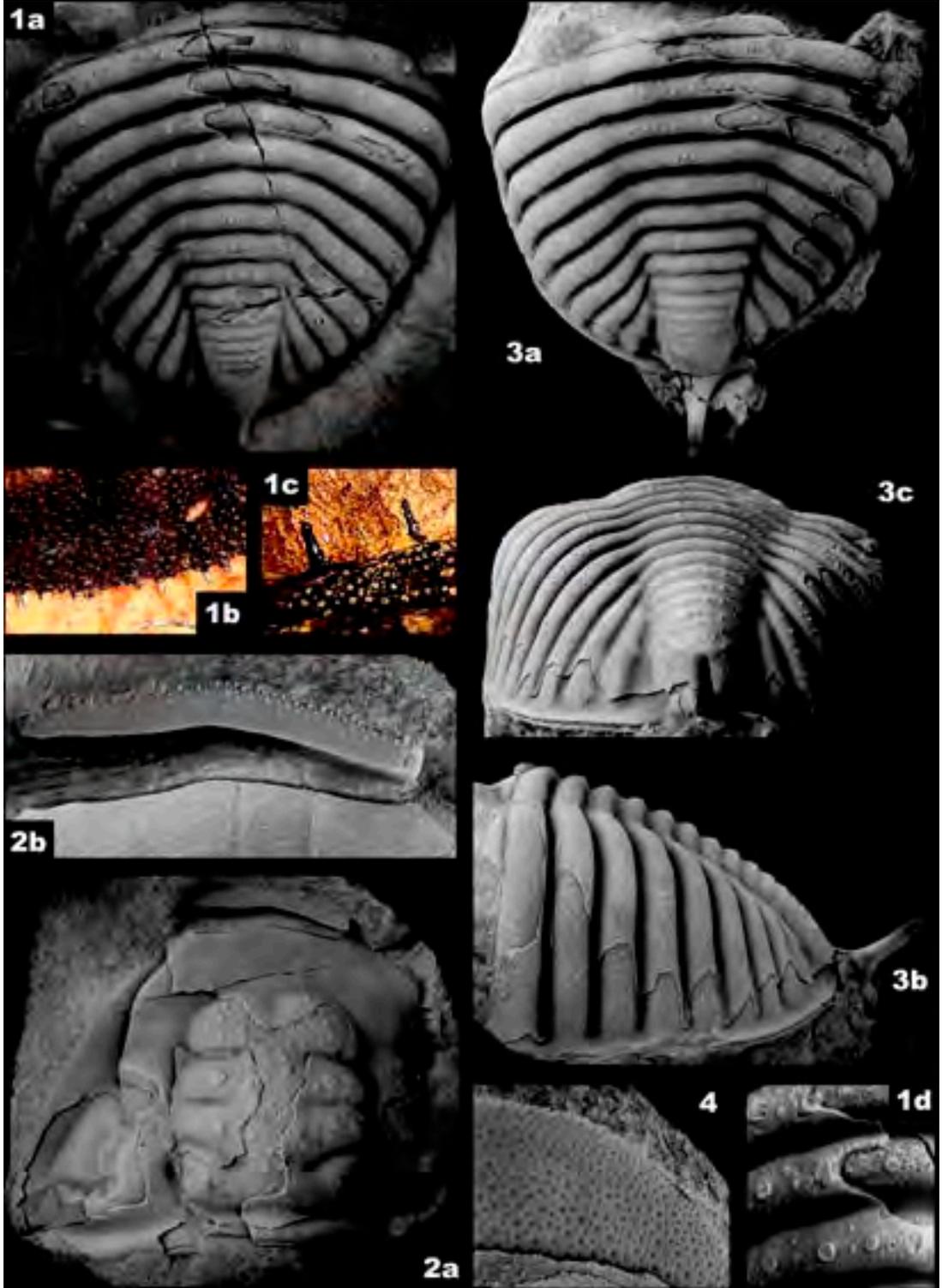
Bis auf Fig. 3 sind alle Exemplare mit Magnesiumoxid beraucht.

1: *Spiniscabrella struvei* (Schraut, 2000). - Jebel Issimour, Maïder, Marokko, Ober-Emsium. M 1912, beschädigtes Pygidium mit gut erhaltenen Dorsal- und Marginal-Stacheln, Schalen-Exemplar. **1a:** Hinter-Ansicht; x 0,8. **1b:** Schräge Lateral-Ansicht; x 0,8. **1c:** Detail des rechten Pleural-Felds; x 2,0.

2-3: *Scabrella (Interscabrella) sp. cf. pradoana* (de Verneuil, 1850). - Jebel Ofaten, Maïder, Marokko, wahrscheinlich Unter-Emsium. **2:** M 2574, Pygidium, Schalen-Exemplar mit teilweise freiliegendem Steinkern, Dorsal-Stacheln abgebrochen. **2a:** Dorsal-Ansicht; x 0,8. **2b:** Lateral-Ansicht; x 0,8. **2c:** Detail des linken Pleural-Felds; x 2,0. **3:** SMF 76493, Marginal-Stacheln, angeschliffen, Schalen-Exemplar; x 4,0.

4: *Spiniscabrella sp.* - MNHNL EI 106, Detail eines Marginal-Stachels; x 4,0 (vgl. Taf. 3 Fig. 3).

5: *Spiniscabrella sp. A* - MNHNL EIA 313 (leg P. Maringer), nicht näher zu bestimmendes Pygidium. Brandenburg/Luxemburg, vermutlich tiefes Unter-Emsium; x 1,3.



Scutum rostrale (sichtbarer dorsaler Anteil) sehr schmal (sag.), von gleichbleibender Breite (sag.), parallel zur Rostral-Naht median nach vorn gebogen, aber ohne modifizierten Vorderrand wie bei einigen anderen Homalonotinae (*Digonus*, *Arduennella*, *Burmeisterella*). Außenrand mit ungeordneten Reihen sehr kurzer stachel-artiger "Warzen" besetzt, die - ähnlich wie die des Pygidium - nicht spitz enden.

Die Skulptur auf der Glabella tritt deutlicher in Erscheinung als in Müller (2005: Abb.7, Taf. 1 Fig. 3-4) dargestellt. So ist auf allen Glabella-Loben (L4 undeutlicher) zentral eine markante "Narbe" erkennbar.

Das Pygidium M 2572 (Taf. 5 Fig. 1a) zeigt wie der Holotypus eine deutliche Skulptur. Der pygidiale Außenrand ist mit mehreren vertikal übereinander liegenden, ungeordneten Reihen sehr kurzer stachel-artiger "Warzen" besetzt (Taf. 5 Fig. 1b), die sich teilweise zu einem umlaufenden Kranz ordnen. Diese scheinen aber nicht spitz zuzulaufen, sondern zeigen ein verdicktes Ende. Die Basen dieser gleichmäßig angeordneten stachel-artigen Strukturen lassen sich auch beim Holotypus nachweisen. Die linien-artig angeordneten stachel-artigen "Warzen" auf den Pleuren und Rhachis-Ringen zeigen ebenfalls ein verdicktes Ende (Taf. 5 Fig. 1c).

Bei dem Pygidium Coll. Lierl (Taf. 5 Fig. 3a-c) sind die linien-artig angeordneten stachel-artigen Strukturen am Pygidium-Rand sowie auf den Pleuren und Rhachis-Ringen deutlich weniger stark entwickelt. Der terminale Randanhang ist kräftiger und länger als bei Exemplar M 2572 (vgl. Taf. 5 Fig. 1a), vgl. auch Müller (2005: Taf. 1 Fig. 6, Pygidium SMF 76502).

Tafel 5

Bis auf Fig. 1b-c sind alle Exemplare mit Magnesiumoxid beraucht.

1-4: *Scabrella* (*Scabrella*) *propadoana* Müller, 2005. - Jebel Issimour, Maïder, Marokko, Pragium.

1: Pygidium M 2572, käuflich erworbenes Schalen-Exemplar. 1a: Dorsal-Ansicht; x 1,0. 1b: Detail zeigt die kurzen gleichmäßig angeordneten stachel-artigen Strukturen am Pygidium-Rand; x 1,7. 1c: Detail zeigt zwei freipräparierte kurze stachel-artige Strukturen auf der ersten Pleure des linken Pleural-Felds; x 4,0. 1d: Detail Rhachis; x 1,7.

2: Cephalon ohne rechte Freiwange, linke Freiwange und Rostral-Platte etwas verschoben (Coll. Lierl), beschädigtes Schalen-Exemplar. 2a: Dorsal-Ansicht; x 1,1. 2b: Detail Rostral-Naht und Rostral-Platte; x 2,9.

3: Pygidium (Coll. Lierl), Exemplar mit deutlich schwächerer Skulptur. 3a: Dorsal-Ansicht; x 0,7. 3b: Lateral-Ansicht, x 0,8. 3c: Hinter-Ansicht; x 0,8.

4: Cephalon SMF 76505, Detail Vordersaum und Präglabellar-Feld, Steinkern; x 2,7.

Dank

Besonderen Dank an die Herren Walter Graf (Nimshuscheider Mühle), Pascal Maringer (Körperich) und Ralph Seibert (Ransbach-Baumbach), die Material zur Verfügung stellten. Für das Ausleihen von Funden Dank an Dipl.-Geol. Mirco Alberti (Hainau) und Herrn Hans-Jürgen Lierl (Trittau). Dr. Klaus Werner Wendorf (Braubach) stellte Abgüsse zu Verfügung. Für Hinweise und Beschaffung von marokkanischen "Scabrellen" danken wir Herrn Hammi Ait'Hssaine (Erfoud). Herrn Alain Faber (Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg) Dank für das Publizieren der Arbeit. Herr Markus Poschmann (Waldesch) stellte Literatur zur Verfügung. Dank an Herrn Martin Basse (Bochum) für die Durchsicht des Manuskripts sowie für wertvolle Hinweise, die zur Verbesserung dieser Arbeit anregten.

Literatur

Basse M. & Müller P. 2004. - Eifel-Trilobiten 3. Corynexochida, Proetida (2), Harpetida, Phacopida (2), Lichida. 1-261, 10 Abb., 2 Tab., 54 Taf.; Wiebelsheim (Edition-Goldschneck, Quelle & Meyer Verlag).

Basse M., Müller P. & Franke C. 2006. - Neue Daten zu den Trilobiten aus dem frühen Unteremium (Ulmen-Unterstufe; Unterdevon) vom Reideschbaach (Luxemburg; Givonne-Oesling-Antiklinorium; Rhenohercynikum). *Senckenbergiana lethaea* 86 (2), 243-259, 1 Tab., 3 Taf., Frankfurt am Main.

- Carls P. 1988. - The Devonian of eltiberia (Spain) and Devonian paleogeography of SW Europe. - In: Devonian of the World, Vol. I: 421-466, Canadian Society of Petroleum Geologists; Calgary.
- Franke C. 2010. - Marine Fauna der Wiltz-Schichten (Ober-Emsium, Unter-Devon) der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe (Luxemburg, Deutschland): Teil 1. In C. Franke (Hrsg.), Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (2). Ferrantia 58: 5-62, 5 Abb., 21 Taf., Luxembourg.
- Franke W. 2000. - The mid-European segment of the Variscides: tectonostratigraphic units, terrane boundaries and plate tectonic evolution. In: W. Franke, V. Haak, O. Oncken & D. Tanner (Hrsg.), Orogenic processes - Quantification and modelling in the Variscan Belt of Central Europe. Geological Society, London, special Publications 179: 35-61, London
- Kirnbauer T. & Wenndorf K.W. 1995. - Die Fauna der Porphyroide bei Singhofen im Westtaunus. Mainzer Geowissenschaftliche Mitteilungen 24: 103-154, 3 Abb., 2 Tab., 5 Taf., Mainz.
- Müller P. 2005. - Revision der Gattung *Scabrella* (Trilobita; Unter-Devon). Geologica et Palaeontologica 39: 1-27, 13 Abb., 4 Tab., 4 Taf., Marburg.
- Plusquellec Y. 2007. - Histoire naturelle des pleurodictyformes (Cnidaria, Tabulate, Dévonien) du Massif armoricain et des régions maghrébo-européennes principalement. Mém. Soc. Géol. Minéral. Bretagne, 32: 1-123, 64 Fig., 16 Tab., 7 Pl., Rennes.
- Poschmann M. 2009. - Brachiopoden und Seelilien - Meeresablagerungen an der Ortsumgehung Neuhäusel (B49), Westerwaldkreis. Pollichia-Kurier 25 (3): 23-24, 2 Abb., Bad Dürkheim.
- Schlüter C. 1900. - Über einige Versteinerungen des Unterdevons. Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft 52: 178-182, 2 Abb., Berlin
- Schraut G. 1998. - Die Gattung *Scabrella* (Trilobita) im Unterdevon von Nord-Afrika, West- und Süd-Europa. Senckenbergiana lethaea 77 (1/2): 47-59, 4 Abb., 2 Tab., 2 Taf., Frankfurt am Main.
- Schraut G. 2000. - Eine neue Art von *Scabrella* (Trilobita) aus dem hohen Unter-Devon von Marokko. Senckenbergiana lethaea 79 (2): 435-440, 2 Abb., 2 Tab., Frankfurt am Main.
- van Viersen A. & Prescher H. 2009. - Trilobites from the Longlier Formation (Lower Devonian); Neufchâteau Synclinorium, southwest Belgium: first record of Pragian associated "Rhenish" and "Bohemian" assemblages from the Ardennes. Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre 79: 5-26, 2 Abb., 2 Tab., 5 Taf., Brüssel.
- Wenndorf K.W. 1990. - Homalonotinae (Trilobita) aus dem rheinischen Unter-Devon. Palaeontographica A, 211, 1-6: 1-184, 57 Abb., 41 Tab., 15 Taf., Stuttgart.
- Werner R. 1969. - Ober-Ems und tiefstes Mittel-Devon am N-Rand der Prümer Mulde (Devon, Eifel). Senckenbergiana lethaea, 50 (2/3): 161-237, 7 Abb., 6 Tab., 7 Taf., Frankfurt am Main.

Marine Fauna der Wiltz-Schichten (Ober-Emsium, Unter-Devon) der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe (Luxemburg, Deutschland).

Teil 3: Craniida

Christian Franke

Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg
Section Paléontologie
25, rue Münster
L-2160 Luxembourg-Grund

Schlüsselwörter: Luxemburger Oesling; Deutschland, West-Eifel; Ober-Emsium; Wiltz-Schichten; Benthos, Craniida.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die Craniiden der oberemsischen Wiltz-Schichten im Luxemburger Oesling und der Wiltz-Schichten Deutschlands untersucht. Neu sind die Gattung *Merglia* n. gen. und die Arten *Petro-*

crania krautscheidensis n. sp. und *Petrocrania fabisziskyi* n. sp.. Dieser Beitrag ist Teil 3 zu der grundlegenden Neubearbeitung der marinen Fauna der Wiltz-Schichten der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe.

Mots clés: Luxembourg, Éislek; Allemagne, Eifel occidentale; Emsien supérieur; Schistes de Wiltz; faunes benthiques; Craniides.

Résumé

Dans le présent travail les Craniides des couches de Wiltz de l'Emsien supérieur dans l'Éislek Luxembourgeois et des couches de Wiltz d'Allemagne sont examinées. Le genre *Merglia* n. gen. et les espèces *Petrocrania krautscheidensis* n. sp. et *Petrocrania fabis-*

ziskyi n. sp. sont nouveaux. Cette contribution est la troisième partie d'une révision de la faune marine des couches de Wiltz du bassin de Wiltz et des synclinaux de Daleiden.

Keywords: Luxembourg, Oesling; Germany, Western Eifel; Upper Emsian; Wiltz Beds; benthic fauna; craniides.

Summary

In the present work the craniides of the Upper Emsian Wiltz-Beds in the Luxembourgian Oesling and of Germany are examined. The genus *Merglia* n. gen. and the species *Petrocrania krautscheidensis* n. sp. and *Petro-*

crania fabisziskyi n. sp. are new. This contribution is part 3 of the basic revision of the marine fauna of the Wiltz Beds of the Wiltz syncline and the Daleiden syncline group.

Einleitung

Craniiden sind inartikulate Brachiopoden mit kalzitischen Schalen, die zum Benthos beheimatet gehören. Als Filtrierer leben sie meist inkrustierend und können gegebenenfalls die Schalenoberfläche ihres Kommensalen imitieren (*Petrocrania*).

In den oberemsischen Schichten unseres Untersuchungsgebietes, des Luxemburger Oeslings und der West-Eifel, den hier besprochenen Wiltz-Schichten, existieren Vertreter dreier Gattungen: *Deliella* Halamski 2004, *Merglia* n. gen. und *Petrocrania* Raymond 1911. Die drei Gattungen unterscheiden sich hauptsächlich durch die unterschiedliche Ornamentierung der Dorsal-Klappe. Außerdem ist bei der Gattung *Petrocrania* ein marginaler Randsaum immer deutlich ausgebildet, während dieser bei *Deliella* und *Merglia* nur angedeutet ist oder fehlt. Zur Morphologie siehe Williams, Brunton & MacKinnon in Kaesler (1997) und Bassett in Kaesler (1997).

Die vorliegenden Erörterungen sind ein Beitrag zur Erforschung der Wiltz-Schichten. Zu den beschriebenen Taxa bestand mangelnde Kenntnis. Zu Geschichtlichem, einer geologischen Einführung in das Untersuchungsgebiet, der Paläogeographie, sowie den Methoden sei auf den Einführungsband Teil 1, zu den Wiltz-Schichten der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe in der Ferrantia 2010: 58 verwiesen. Die Fundortbeschreibungen werden am Ende dieser Untersuchungsreihe aufgelistet.

Material

Das in dieser Arbeit verwendete Material stammt aus folgenden Einrichtungen und Privatsammlungen:

GPIBo: Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Bonn.

LGB-RLP: Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz Mainz.

MB: Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität Berlin.

MNHNL: Musée national d'histoire naturelle Luxembourg.

SMF: Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt a. M.

CCF: Kollektion Dr. Christian Franke, Wallendorf.

CWG: Kollektion Walter Graf, Nimshuscheider Mühle.

Slg. DrS: Sammlung Dr. Reinhard Steinmeyer/Koblenz.

Slg. DrW: Sammlung Dr. Klaus-Werner Wenndorf/ Braubach.

Slg. RS: Sammlung Ralf Seibert/ Ransbach-Baumbach.

Der Holotypus von *Petrocrania krautscheidensis* n. sp. wird dem MNHNL übereignet.

Der Holotypus von *Petrocrania fabisziskyi* n. sp. wird im MB hinterlegt, je ein stratotypisches Exemplar (alle aus der Sammlung Dr. K.-W. Wenndorf) werden im MNHNL und SMF aufbewahrt. Alle anderen aus Privatsammlungen hier abgebildeten Fossilien werden im MNHNL hinterlegt.

Abkürzungen

DK - Dorsal-Klappe; VK - Ventral-Klappe; Aabdr - dazugehöriger Außenabdruck der Schale; Schabdr. - Schalenabdruck.

Dank

Herr A. Faber vom MNHNL und Herr Dr. U. Jansen vom SMF unterstützten diese Arbeit in organisatorischer und fachlicher Weise. Für das Ausleihen von Fossilien bedanke ich mich bei: PD. Dr. M. Aberhahn, Dr. D. Korn und J. Jabs vom MB; Dr. J. Gad, LGB-RLP; W. Graf, Nimshuscheider Mühle; E. Görgen, Museum Prüm; Dr. N. Klein, GPIBo; Dr. R. Steinmeyer, Koblenz; R. Seibert, Ransbach-Baumbach; Dr. K.-W. Wenndorf, Braubach. Für die Hilfe beim Auffinden der Fossilien danke ich Herrn A. Mayers, Niedersiegen. Frau J. Holz, Bettingen sorgte für die Bearbeitung der Abbildungen und Tafeln und Frau M. Franke, sowie Herr S. Westwater, Preischeid für die Übersetzungen. Allen aufgeführten Personen gilt mein ausgesprochener Dank.

Systematischer Teil

Reich BRACHIOPODA Duméril, 1806

Unterreich CRANIIFORMEA Williams et al., 1996

Klasse CRANIATA Gorjansky & Popov, 1985

Ordnung CRANIIDA Waagen, 1885

Familie CRANIIDAE Menke, 1828

Deliella Halamski, 2004

Typus-Art: *Deliella deliae* Halamski, 2004

Diagnose: siehe Halamski (2004: 182).

Verbreitung: Ober-Ordovizium ? bis Mittel-Devon; Europa, China.

Deliella rhenana (Dahmer, 1930)

Taf. 1 Fig. 1-3

v 1902 *Philhedra* n. sp. - Drevermann, Fauna Oberstadtfeld: S. 118.

v 1930 *Philhedra rhenana* n. sp. - Dahmer, Mandelner Schichten: S. 92-93, Taf. 6 Fig. 2a-c.

v 2005 *Philhedra rhenana* Dahmer - Wenndorf, Sammlung Schwerd: S. 48.

Holotypus: Dorsal-Klappe aus der Sammlung Schwerd, (Original zu Dahmer, 1930: S. 92-93, Taf. 6 Fig. 2a-c), Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, aufbewahrt unter der Sammlungsnummer Fb 64; wiederholte Abbildung siehe hier Taf. 1 Fig. 1a,b.

Locus typicus: Schwarzes Kreuz, Oberlahnstein, Tk. 25 Bl. 5711 Boppard, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Stratum typicum: mittlere Hohenrhein-Schichten, unteres Ober-Emsium, Unter-Devon.

Stratigraphische, geographische und zeitliche Verbreitung: bisher nur aus Deutschland bekannt: Mittelrhein-Gebiet: Hohenrhein-Schichten: unteres Ober-Emsium (Dahmer 1930: 92-93). West-Eifel, Berlé-Quarzit: tiefes Unter-Emsium, Wiltz-Schichten: unteres bis mittleres Ober-Emsium (siehe hier).

Material: Deutschland, Rheinisches Schiefergebirge, West-Eifel, Berlé-Schichten: Daleiden (DAL 3-12): 1 Stk. DK, Wiltz-Schichten: Waxweiler (WAX 3): 1 Stk. DK + Aabdr., 1 Schabdr.- Rheini-

sches Schiefergebirge, Mittelrhein-Gebiet, Hohenrhein-Schichten: Oberlahnstein (LGB Rh.Pf.): 1 Stk. DK + Aabdr. (Holotypus).

Beschreibung (Holotypus): Dorsal-Klappe mittelgroß (max. Durchmesser 18 mm) und flach, Umriss rundlich oval, breit-konisch und sehr schwach gewölbt, Apex subzentral leicht nach posterior verlagert. Anteriore Muskelansatzstellen klein und rund und auf Höhe des Apex gelegen. Weitere Muskel- und Gefäßeindrücke sind nicht zu beobachten; marginaler Randsaum nicht deutlich ausgeprägt.

Ornamentierung: einfache aber etwas ungleichförmige radiale Rippen, die sich durch Dichotomie vermehren, auf einem Zentimeter Umfang ca. 70 Rippen; konzentrische Anwachs lamellen.

Ventral-Klappe unbekannt.

Bemerkungen: Auf dem Holotypus ließen sich auf dem Umfang eines Zentimeters (ergänzt) 70 Rippen zählen. Bei dem Exemplar WAX 3-462 aus den Wiltz-Schichten waren es bei gleichem Umfang 78.

Merglia n. gen.

Derivatio nominis: benannt nach Herrn Dr. Michal Mergl von der University of West Bohemia in Plzeň, Tschechische Republik, der sich in besonderer Weise um die Erforschung inartikulater Brachiopoden verdient gemacht hat.

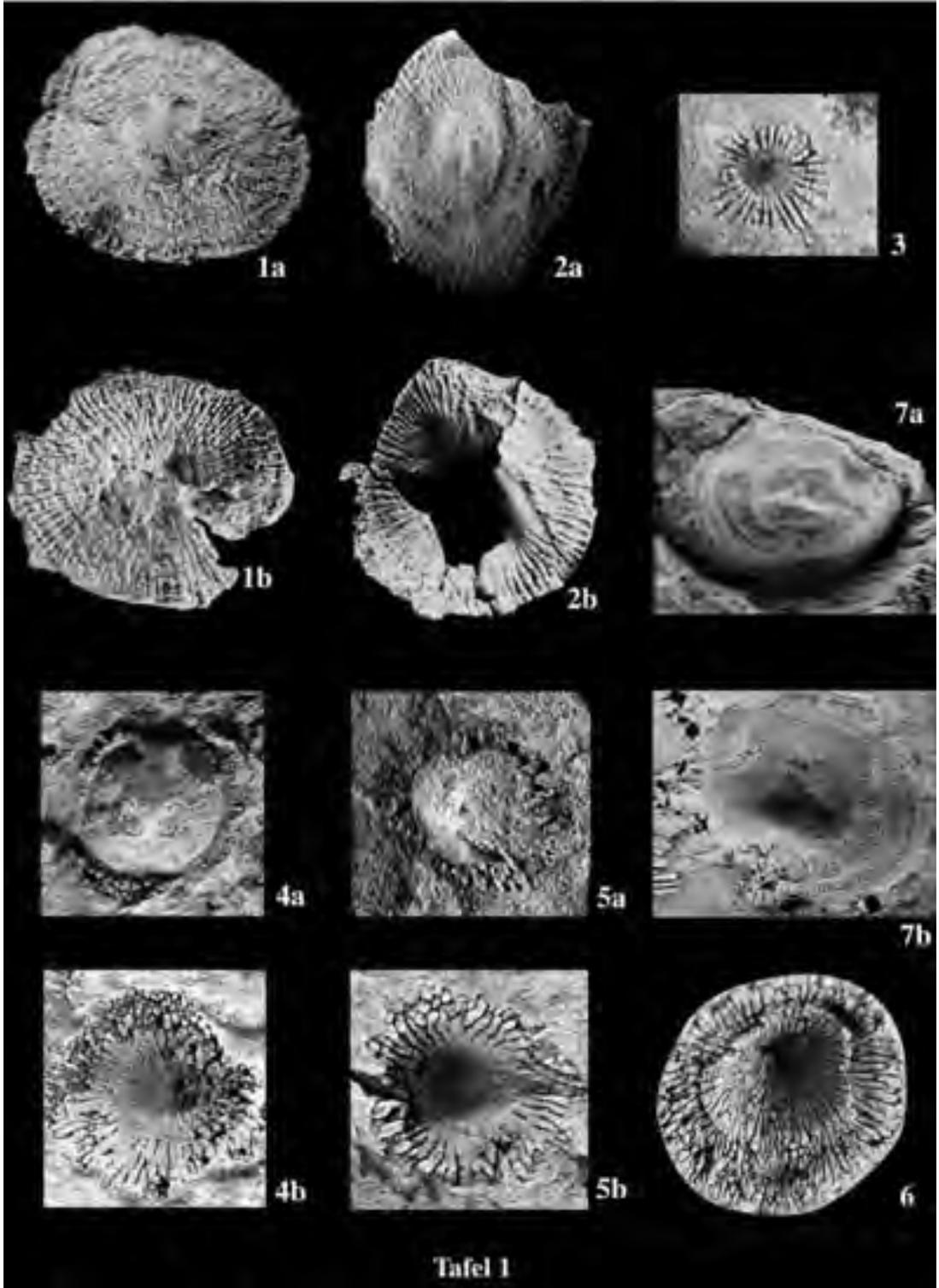
Typus-Art: *Merglia schwerdi* (Drevermann, 1902).

Taxa: nur die Typus-Art.

Räumliche und zeitliche Verbreitung: Deutschland, Rheinisches Schiefergebirge, Westerwald: mittleres Siegenium, Mittelrhein-Gebiet: unteres Ober-Emsium, Zentral-Eifel: mittleres Unter-Emsium, West-Eifel: unteres bis mittleres Ober-Emsium; Luxemburg, Oesling: unteres bis mittleres Ober-Emsium.

Diagnose: Eine Gattung der Familie Craniidae mit folgenden diagnostisch relevanten Merkmalen: Dorsal-Klappe mittel-groß, spitz-kegelförmig, im Querschnitt rund, im Längsschnitt subkonisch, Apex subzentral gelegen.

Muskelansatzstellen anterior sehr klein, posterior groß, marginaler Randsaum nicht verdickt, Limbus fehlt oder nicht erkennbar.



Die Ornamentierung besteht aus sehr vielen kleinen, unregelmäßig- gebogenen und zerfasert aussehenden, radial verlaufenden, in mehreren Reihen übereinander verbackenen, lamellen- bis röhrenartigen Skulpturelementen in Form von Hohl-Rippen und -Rippchen. Die Vermehrung der Hohl-Rippchen erfolgt hauptsächlich über Insertionen. Ventral-Klappe unbekannt.

Dorsal valve medium-sized, peaked-conical, circular in its cross-section, subconical in its longitudinal section, beak subcentral. Dorsal posterior adductor scars are larger than the anterior scars; valve margin not thickened, limbus is either missing or not perceptible. Ornamentation consists of numerous and small, from laminated to tubular sculpture elements, looking irregularly curved and frayed out, taking a radial course and being cemented in several rows one upon the other and having the form of hollow spines and ribs, propagation of the hollow spines happens mainly via insertions. Ventral valve unknown.

Beziehungen: Vertreter der Gattung *Deliella* Halamski, 2004 verfügen als Ornamentierung über fortlaufende, einfache, radiale Rippen auf der Dorsal-Klappe.

Bei *Philhedra* Koken 1889 besteht die Ornamentierung aus hohlen, subperpendikular auf der Schale aufgesetzten Röhrenanhängseln. Die Gattung ist nach gegenwärtiger Kenntnis vorerst

auf das Ordovizium beschränkt.

Petrocrania: siehe dort.

Merglia schwerdi (Drevermann, 1902)
Taf. 1 Fig. 4-7, Taf. 2 Fig. 1-4, Abb. 1a,b

- v 1902 *Philhedra schwerdi* Drevermann F. - Fauna Oberstadtfeld: S. 117-118.
- 1923 *Philhedra* (?) sp. - Dahmer, Fauna Dillmulde: S. 670.
Philhedra cf. *schwerdi* - Dahmer, Mandelner Schichten: S.93-94.
Philhedra schwerdi - Solle, Kondel-Gruppe VI-X: S. 212.
- v 1986 *Philhedra* sp. - Wollert, Fossilien Eifel: S. 36, Abb. 20a,b.
Deliella schwerdi Drevermann 1903 - Halamski, *Deliella*, a new Dev. Craniid brachiopod: S. 182.
- 2005 *Philhedra schwerdi* Drevermann 1902 - Wendorf, Sammlung "Schwerd": S. 63.

Holotypus: Steinkern einer Dorsal-Klappe mit dazugehörigem Außenabdruck der Schale, abgebildet bei Dahmer (1930: Taf.6 Fig. 3a,b), SMF (XVII 595a) 94428a+b.

Locus typicus: Oberstadtfeld (ohne nähere Angabe), Tk. 25 Bl. 5806 Daun, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Tafel 1

1 a,b: *Deliella rhenana*, Steinkern der Dorsal-Klappe, Holotypus; LGB Rheinland-Pfalz Fb 46; -mittlere Hohenrhein-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Schwarzes Kreuz, Oberlahnstein, Mittelrhein-Gebiet, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Steinkern x 2,6. b. Hohlabdruck x 2,6.

2 a,b: *Deliella rhenana*, Steinkern der Dorsal-Klappe; CCF WAX 3-426; -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Steinkern x 3,7. Hohlabdruck x 3,7.

3: *Deliella rhenana*, Hohlabdruck einer juvenilen Dorsal-Klappe, x 12,5; CCF WAX 3-184a; -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Waxweiler, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

4 a,b: *Merglia schwerdi* a,b, Steinkern und Schalenabdruck einer juvenilen Dorsal-Klappe, CCF KRA 1-1194a,b. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Ansicht des Steinkerns der Dorsal-Klappe interior, x 5,5. b. Hohlabdruck, Ansicht der Dorsal-Klappe exterior, x 5,5.

5 a,b: *Merglia schwerdi* a,b, Steinkern und Schalenabdruck einer juvenilen Dorsal-Klappe, CCF KRA 1-565a,b. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Ansicht des Steinkerns der Dorsal-Klappe interior, x 7,7. Hohlabdruck, Ansicht der Dorsal-Klappe exterior, x 7,7.

6: *Merglia schwerdi*, Schalenabdruck, Ansicht einer Dorsal-Klappe exterior, x 5,3; CCF KRA 1-782a. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

7 a,b: *Merglia schwerdi* a,b, Steinkern und Schalenabdruck einer adulten Dorsal-Klappe, CCF KRA 1-782a,b. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. Ansicht des Steinkerns der Dorsal-Klappe interior, x 1,8. Hohlabdruck, Ansicht der Dorsal-Klappe exterior, x 1,8.

Stratum typicum: "Stadtfeld-Schichten", Unter-Emsium, Unter-Devon.

Lithostratigraphische, geographische und zeitliche Verbreitung: Deutschland: Westerwald, Seifener-Schichten: Mittel- Siegenium (siehe hier); Dill-Mulde, Sphärosiderit-Schiefer: oberes Ober-Emsium (in cf. Bestimmung Dahmer 1930: 93); Vulkan-Eifel, Stadtfeld-Schichten: oberes Unter-Emsium (siehe Drevermann 1902: 17); West-Eifel, Wiltz-Schichten: mittleres Ober-Emsium; Luxemburg, Oesling, Wiltz-Schichten: unteres bis mittleres Ober-Emsium (siehe hier); ? Mosel-Mulde, Mandelner Schichten: oberstes Ober-Emsium (Dahmer 1930: 91-92, Taf.6 Fig. 1).

Material: Luxemburg, Oesling, Hosingen (HOS 2): 1 Stk. DK.

Deutschland, Rheinisches Schiefergebirge, Westerwald, Seifener Schichten: Seifen III (SEI 1): mittleres Siegenium: 1 Schabdr.; Mittelrhein-Gebiet, untere Hohenrhein-Schichten: Neuhäusel (Slg. RS): 1 Stk. DK + Aabdr. - Rheinisches Schiefergebirge, Vulkan-Eifel, Stadtfeld-Schichten: oberes Unter-Emsium: 1 Stk. DK + Aabdr. - Rheinisches Schiefergebirge, West-Eifel, Daleider Mulden-Gruppe, Wiltz-Schichten: Krautscheid (KRA 1): 4 Stk. DK + Aabdr., , Faulenpuhl (FAU 1): 1 Stk. DK + Aabdr., 2 Schabdr., , Daleiden (DAL 1) 1 Stk. DK ; Prümer Mulde, Wiltz-Schichten: Niederprüm (Slg. G): 2 Stk. DK + 1Aabdr., Prümer Museum: 2 Stk. DK.

Beschreibung: Dorsal-Klappe mittelgroß, bis 18 mm im Durchmesser, von lateral subkonisch, im Querschnitt rund, bei größeren Exemplaren mit ungleichmäßigen Ausuferungen.

Muskelansatzstellen bei adulten Exemplaren anterior sehr klein, posterior groß. Anteriore Muskelansatzstellen weit unter dem sattelförmig, spitz zulaufendem Apex gelegen. Apex spitz, subzentral, im anterioren Drittel gelegen.

Marginaler Randsaum fehlt.

Die gesamte Schale besteht aus generell radial verlaufenden, tatsächlich aber ständig hin- und hergebogenen, unregelmäßig angeordneten, miteinander verbackenen und übereinanderliegenden Röhren, die sich nach marginal hauptsächlich durch Inserieren vermehren. Der Röhren-Durchmesser scheint von intern nach extern abzunehmen. Daraus können unterschiedlich aussehende Röhren-Größen resultieren. Mit

zunehmender Klappen-Größe scheinen sich die Röhren marginal auf maximal drei übereinanderliegende Reihen zu reduzieren. Wir zählten bei mehreren Dorsal-Klappen auf dem Umfang von einem Zentimeter über 200 Insertionen, die in etwa der untersten lamellenartigen Röhren-Rippenzahl entsprechen müßte.

Ventral-Klappe unbekannt.

Ontogenetische Veränderungen: Bei juvenilen Exemplaren liegen der Apex, wie auch die anterioren Muskelansatzstellen zentral. Die anterioren Muskelansatzstellen sind zudem relativ groß.

Das äußere Erscheinungsbild juveniler Dorsal-Klappen im Schalenabdruck differiert erheblich von denen adulter durch die unregelmäßig-verbogene und enorme zahlenmäßige Zunahme der röhrenartigen Hohl-Rippchen.

Bemerkungen: Das von Drevermann (1902: 117-118) abgebildete und beschriebene Exemplar der Sammlung Schwerd ist im Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt a. Main hinterlegt. Es wurde letztmalig von Dahmer (1930: 93, Taf. 6 Fig. 3) neu beschrieben und abgebildet. An Hand der Längsschnittes (Schalenprofil 3b bei Dahmer 1930) ist zu erkennen, dass dieses Exemplar stark zusammengepresst ist. Er schreibt ebenfalls (ibidem, S. 94), das die Innenmerkmale bei dem Stadtfelder Stück nicht erhalten sind. Eine Tatsache, die auch bei vielen anderen Steinkernen zu beobachten ist (siehe Taf. 2 Fig. 1a, 4a).

Halamski, 2004 stellte die Gattung *Deliella* auf. Alle bisher unter dem Gattungsnamen *Philhedra* geführten ardenno-rheinischen Arten aus dem Devon wurden, da das vorhandene Material nicht der Gattungsdiagnose entsprach, von Halamski zu Recht entweder zu *Deliella* gestellt oder andersweitig zugeordnet. Damit beschränkte sich ihre geographische und zeitliche Verbreitung auf das Ordovizium des östlichen Baltikums.

Durch unser reichhaltiges Material kann belegt werden, dass die Ornamentierung der Dorsal-Klappe nicht derjenigen des Typus-Materials der Gattung *Deliella* entspricht.

Bei der von Dahmer (1930: 91-92, Taf.6 Fig. 1) beschriebenen Art *Philhedra mosellana* n. sp. handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um eine juvenile *Merglia schwerdi*. Darauf deuten die große Zahl der vermeintlichen Lamellen entsprechend

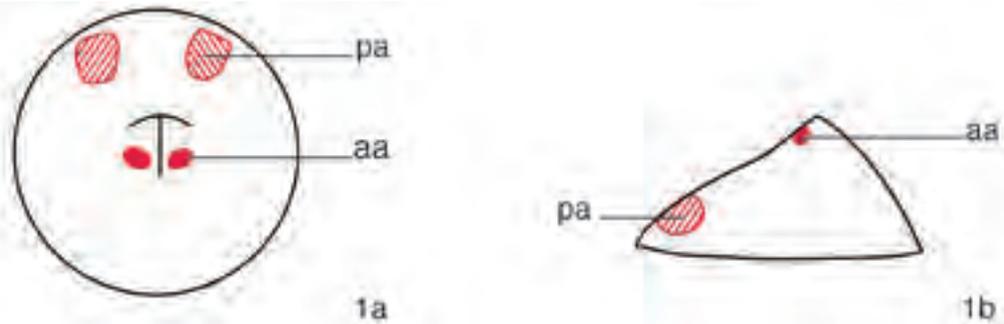


Abb. 1 a,b: *Merglia schwerdi*, schematische Zeichnung der Dorsal-Klappe, interior in der Aufsicht (a) und von lateral (b) mit Muskelansatzstellen (aa = anteriore Adduktoren, pa = posteriore Adduktoren).

der Größe des Umfangs und deren typische hin und hergebogene Form. Leider konnte der Typus im MB nicht gefunden werden.

Petrocrania Raymond, 1911

Typus-Art: *Craniella meduanensis* Oehlert, 1888

Diagnose: nach Bassett in Kaesler (2000: H181): Dorsal-Klappe konvex bis subkonisch; Apex subzentral bis posterozentral; Ornamentierung nur mit konzentrischen Anwachslamellen oder einer simulierten Morphologie des Wirtes; dorsale posteriore Muskelansatzstellen typischerweise größer als die anterioren, aber nicht ausschließlich, *vascula lateralis* gewöhnlich prominent, sigmoidal; Schalenrand nicht verdickt, *limbus* falls entwickelt inkrustierend; Ventral-Klappe unbekannt.

Dorsal valve convex to subconical; beak subcentral to postero-central; ornament only of concentric growth laminae or simulating morphology of the host; dorsal posterior adductor scars typically larger than anterior scars, but not exclusively; *vascula lateralis* commonly prominent, sigmoidal; valve margin not thickened, *limbus* narrow when developed: encrusting; ventral valve not known.

Beziehungen: *Petrocrania* Raymond, 1911 unterscheidet sich von *Acanthocrania* Williams, 1943 vor allem durch die unterschiedliche Größe der Muskelansätze. So sind diese *Petrocrania* generell die Ansatzstellen der posterioren Adduktoren größer als die der anterioren. Bei *Acanthocrania* ist es gewöhnlich andersherum. Außerdem besteht bei *Acanthocrania* die Ornamentierung aus feinen Papillae und unregelmäßig verteilten hohlen Tuberculi, während *Petrocrania* lediglich Anwachslinien besitzt.

Deliella Halamski, 2004 verfügt über fortlaufende, einfache, konzentrische Rippen auf der Dorsal-Klappe.

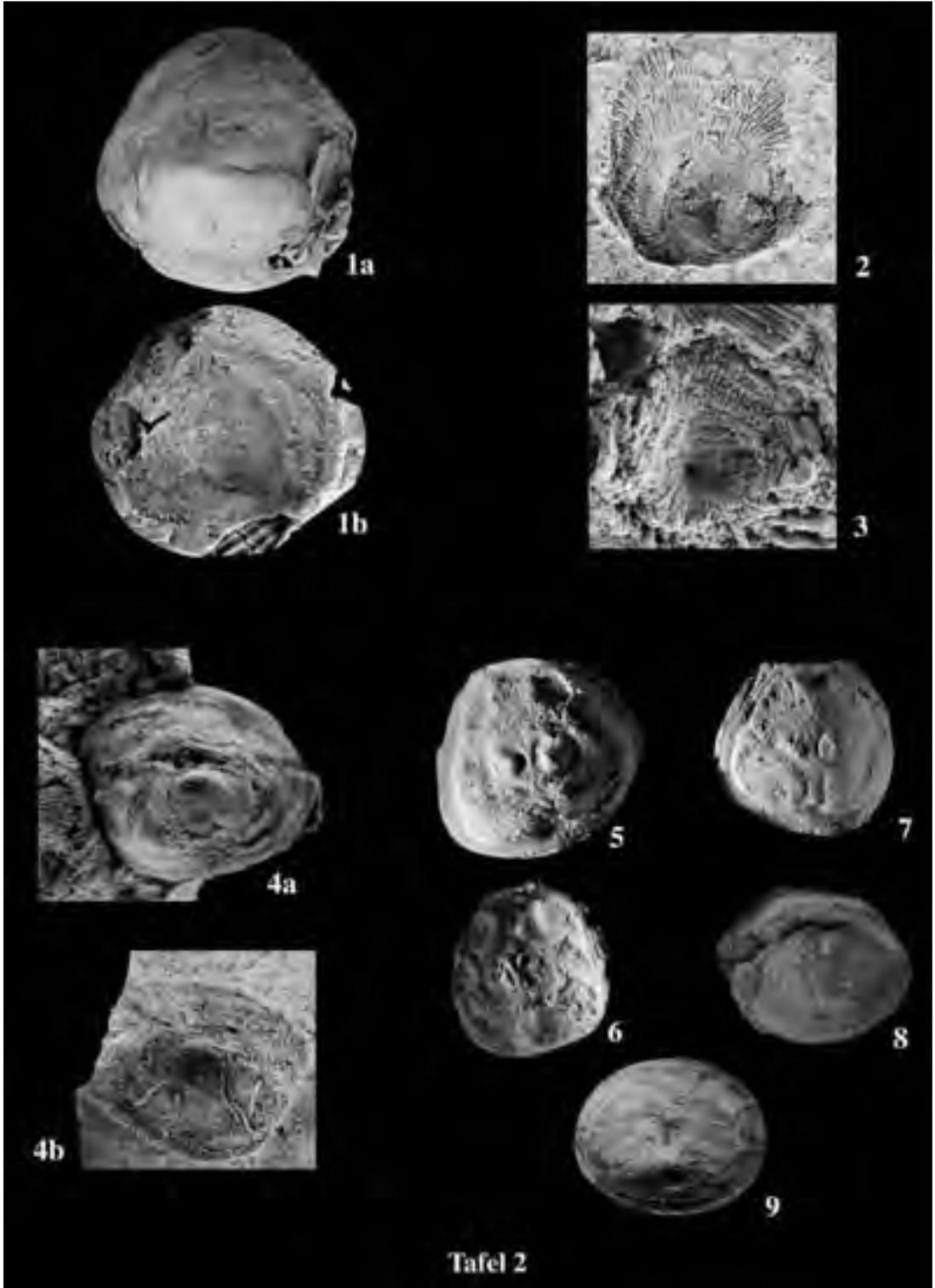
Merglia n. gen. besitzt auf der Dorsal-Klappe als Ornamentierung mehrere übereinander verbackene, konzentrisch verlaufende röhrenartige Skulpturelemente.

Verbreitung: Unter-Ordovizium bis Unter-Karbon; kosmopolitisch.

Petrocrania cassis (Zeiler, 1857)

Taf. 3 Fig. 1-2, Abb. 2a-c

- ? 1854 *Crania* n. sp. ? - Wirtgen & Zeiler, Vergleichende Uebersicht rheinische Grauwacke: S. 477.
- *v 1857 *Crania cassis* Zeiler. - Versteinerungen der älteren rheinischen Grauwacke: S. 50, Taf. 4 Fig. 17.
- p v1889 *Craniella cassis* Zeil. sp. (?) - Kayser, Unterharz: S. 65-66, Taf. XXII Fig. 9 non Taf. VI Fig. 7-9.
- ? 1902 *Craniella cassis* Zeil. sp. - Drevermann, Fauna Oberstadtfeld: S. 117.
- ? 1914 *Craniella cassis* Zeil. sp. - Dienst, Michelbacher Schichten: S. 597-596, 607, Taf. 18 Fig. 13.
- Craniella cassis* Zeiler-Wirtgen - Spriestersbach, Oberkoblenzschichten: S. 379.
- 1929 *Craniella cassis* Zeil. - Dahmer, Oberkoblenzsch. Faschinger Sattel: S. 205.
- 2005 *Discina* sp. - Wenddorf, Sammlung "Schwerd": S. 48



Tafel 2

Neotypus: Steinkern der Dorsal-Klappe der Sammlung Heymann, 1873 im BM unter der Nr. Gr.A. 67 Nr. 38. (Original zu Kayser, 1889: Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes, Taf. IX Fig. 7), siehe hier Taf. 3 Fig. 1.

Locus typicus: "Gegend von Koblenz", ? Tk. 25 Bl. 5611 Koblenz, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Stratum typicum: Ober-Emsium, Unter-Devon.

Diagnose: Ein Vertreter der Gattung *Petrocrania* mit folgenden diagnostisch relevanten Charakteristika: Dorsal-Klappe groß, im Umriss oval-gerundet und breiter als hoch, im Querschnitt konvex-gerundet bis subkonisch nach anterior steiler abfallend, posteriore Muskelansatzstellen mindestens doppelt so groß wie anteriore, alle Muskelansatzstellen durch Myophragmen getrennt, anteriore Adduktoren in Höhe des Apex gelegen.

Stratigraphische, geographische und zeitliche Verbreitung: bisher nur Mittelrhein-Gebiet, Ober-Emsium, Unter-Devon.

Beschreibung: Dorsal-Klappe groß, im Umriss oval-gerundet, breiter als lang, mäßig hoch bis hoch, subkonisch, beidseitig konvex zum Apex aufsteigend, nach anterior steiler abfallend; Apex subzentral gelegen. Anteriore Adduktoren etwa halb so groß wie die posterioren, Muskelansatzstellen gut getrennt durch Myophragmen, die sich auf dem Steinkern als deutlich sichtbare Furchen darstellen, anteriore Adduktoren in Höhe des Apex gelegen; gut sichtbarer marginaler Randsaum; Schalenoberfläche unbekannt; Ventral-Klappe unbekannt.

Material: Deutschland: Mittelrhein-Gebiet, "Gegend von Koblenz" (MB. Gr. A. 67 Nr. 38), Braubach (MB. 848 18 Nr. 39): 2 Stk. DK, Eschbachtal, Laubach-Schichten 1 Stk. + Aabdr. (Slg. DrS).

Bemerkungen: Holotypus und Syntypen sind auch nach intensiver Nachsuche (MB, SMF, Uni Bonn) nicht auffindbar. Deshalb wurde ein Neotypus bestimmt der dem Stück von Zeiler möglichst nahekommt. Ausgewählt wurde

Tafel 2

1 **a,b:** *Merglia schwerdi*, Steinkern und dazugehöriger äußerer Schalenabdruck einer adulten Dorsal-Klappe; CWG Fa 2.65. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Faulenpuhl, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. Ansicht des Steinkerns der Dorsal-Klappe interior, x 2,8. Hohlabdruck, Ansicht der Dorsal-Klappe exterior, x 2,8.

2: *Merglia schwerdi*, Äußerer Schalenabdruck, Ansicht einer Dorsal-Klappe exterior, x 3; CWG Kr 132.21. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Daleider Mulden-Gruppe, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

3: *Merglia schwerdi*, Äußerer Schalenabdruck, Ansicht einer Dorsal-Klappe exterior, x 3; CCF SEI 1-13c. -Seifener Schichten, Mittel-Siegenium; Fundpunkt: Seifen III, Westerwald, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

4 **a,b:** *Merglia schwerdi*, Steinkern mit dazugehörigem äußeren Schalenabdruck einer Dorsal-Klappe, x 1,6; Slg. RS untere Hohenrhein-Schichten, unteres Ober-Emsium; Fundpunkt: Neuhäusel, Klärwerk, Mittelrhein-Gebiet/Westerwald, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. Im Schalenabdruck sind die röhrenartigen Skulpturelemente der Hohl-Rippchen faktisch nicht mehr sichtbar, nur noch Andeutungen in Form von konzentrisch angeordneten Knötchen, die außerdem mit Epöken bewachsen sind. Typisch für diese Art ist, gut erkennbar, der spitz-kegelförmige Habitus der Dorsalklappe mit den weit unter dem Apex gelegenen, sehr kleinen anterioren Muskelansatzstellen.

5: *Petrocrania krautscheidensis* n. sp., Steinkern, Ansicht einer Dorsal-Klappe interior, x 2; CCF KRA 1-830. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

6: *Petrocrania krautscheidensis* n. sp., Steinkern, Ansicht einer Dorsal-Klappe interior, **Holotypus**, x 1,5; CCF KRA 1-717. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

7: *Petrocrania krautscheidensis* n. sp., Steinkern, Ansicht einer Dorsal-Klappe interior, x 1,9; CCF KRA 1-718. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

8: *Petrocrania krautscheidensis* n. sp., Steinkern, Ansicht einer Dorsal-Klappe interior, x 3,1; CCF LEL 1-91. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Woschend, Lellingen, Oesling, Luxemburg.

9: *Petrocrania krautscheidensis* n. sp., Steinkern, Ansicht einer Dorsal-Klappe mit überprägt-imitierter Struktur der Wirts-Schale, x 2,1; CCF KRA 1-731. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

ein Exemplar des Museums Berlin aus dem Ankauf des Herrn Hermann Heymann 1873. Der Neotypus von *Petrocrania cassis* (MB. Gr. A. 67 Nr. 38, abgebildet bei Kayser 1889, Taf. IX Fig. 7), trägt auf dem Originaletikett die Bezeichnung *Crania cassis* Zeiler ?, Obere Coblenz Schichten, Gegend von Coblenz, Bl. Coblenz.

Die Vorlage für die relativ unkenntliche graphische Darstellung in Zeiler (1857: Taf. 4 Fig. 17) stammt mit anzunehmender Wahrscheinlichkeit aus den "Steinbrüchen oberhalb der Laubach bei Coblenz" (Zeiler 1857: 50) entspricht weitestgehend dem Neotypus.

Ein zweites Exemplar im MB stammt aus Braubach (MB. 848 18 Nr. 39) und könnte, dem gleichen Sedimenttyp nach zu urteilen, ein stratotypisches Stück sein. Orientiert man sich an den Muskel- und Pallialeindrücken und vernachlässigt man die starke seitliche Depression, so gehören beide Stücke eindeutig zur gleichen Art. Das zweite Exemplar trägt den irreführenden Originaletikettenamen *Crania obsoleta* Goldf.

Ein drittes Exemplar aus der Sammlung Dr. Steinmeyer ist schlecht erhalten, zeigt aber deutlich in Umriss und Querschnitt die Form von *P. cassis*.

Die bei Kayser (1889: Taf. VI Fig. 7,8) abgebildeten Exemplare aus dem Hauptquarzit des Klostergrundes bei Michaelstein im Unter-Harz gehören möglicherweise zu *Petrocrania krautscheidensis* n. sp..

Die oft zitierte *Crania proavia* nobis Goldfuss befindet sich unter der Sammlungsnummer "Goldfuss 1058" im Institut für Paläontologie der Universität Bonn. Es handelt sich um eine Craniida aus dem Mittel-Devon der Eifel. Das untersuchte, unverdrückte Exemplar einer

nicht mehr ganz vollständigen Dorsal-Klappe, intern, zeigt deutlich leider nur einen kleinen posterioren Muskelansatz, zentral sind diverse Sedimentreste, die die anterioren Adduktoren verdecken. Ansonsten ist die Innenschale bis auf konzentrische, marginale Rippchen ohne wesentliche Ornamentierung. Das Tafelbild bei Goldfuss (1826-33:Taf. CLXIII Fig. 10a,b) erscheint etwas idealisiert. In der Sammlung Goldfuss sind unter den Sammlungsnummern 1074e und 1074d zwei weitere Dorsal-Klappen, aber extern, von Craniiden archiviert, die aus dem gleichen Horizont stammen können. Diese besitzen eine schwache konzentrische Ornamentierung. Sie werden bei Goldfuss als *Patella neptuni* nobis (Divisio quinta, 5) geführt. Eine sitzt auf einer verdrückten, aber eindeutig mitteldevonischen *Rhenothyris*. Mit hoher Wahrscheinlichkeit gehören diese drei Stücke zu einer gemeinsamen Art.

Das Material zur Art *Crania obsoleta* ist in der Sammlung Goldfuss nicht mehr auffindbar. Aus der Abbildung (Taf. CLXIII Fig. 9a,b) ist aber kein essentieller Unterschied erkennbar, bis auf die Tatsache, dass der Ungenauigkeit der Zeichnung Rechnung zu tragen ist, da anscheinend zusätzliche Muskelansatzstellen eingezeichnet wurden, die auch die *musculi obliqui interni* darstellen könnten.

Petrocrania krautscheidensis n. sp.

Taf. 2 Fig. 5-9, Abb. 3a,b

? p 1889 *Craniella cassis* Zeil. sp. (?) - Kayser, Unterharz: S. 66, Taf. IX Fig. 7-9.

? 1914 *Craniella cassis* Zeil. sp. - Dienst, Michelbacher Schichten: S. 597-596, 607, Taf. 18 Fig. 13.

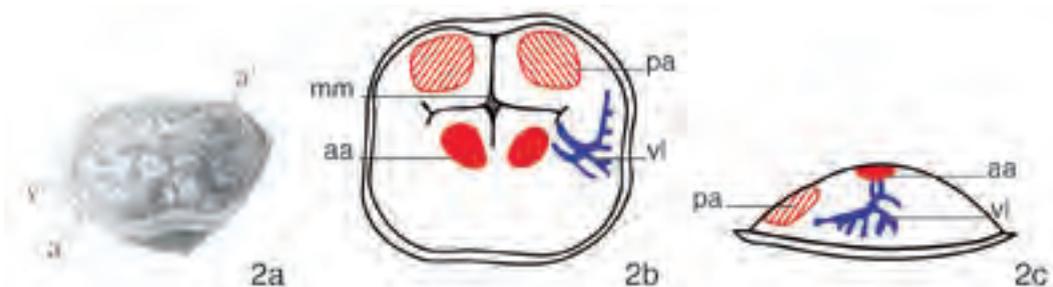


Abb. 2 a-c: *Petrocrania cassis*, a. Originalzeichnung nach Zeiler (1857: Taf. 4 Fig. 17), Steinkern einer Dorsal-Klappe. b,c. schematische Zeichnung der Dorsal-Klappe interior in der Aufsicht (b) und von lateral (c) mit Muskelansatzstellen und Pallialeindrücken (aa =anteriore Adduktoren, pa =posteriore Adduktoren, vl =vascula lateralia, mm =Myophragmen).

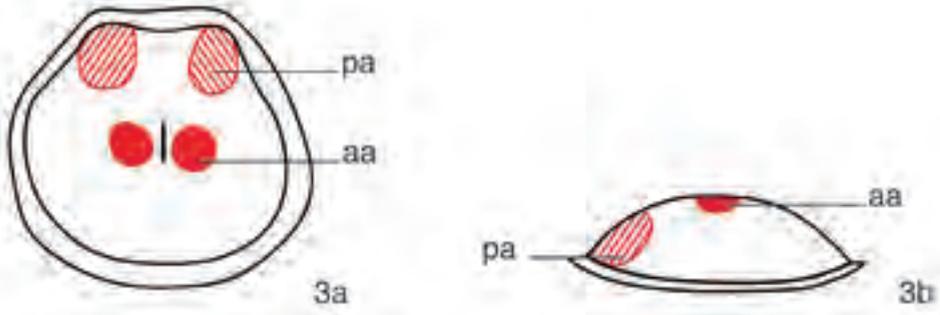


Abb. 3a,b: *Petrocrania krautscheidensis* n. sp., schematische Zeichnung, Steinkern einer Dorsal-Klappe, interior in der Aufsicht (a) und von lateral (b) mit Muskelansatzstellen (aa = anteriore Adduktoren, pa = posteriore Adduktoren).

Derivatio nominis: nach dem Fundort Krautscheid in der West-Eifel.

Holotypus: Steinkern einer Dorsal-Klappe, CCF KRA 1-717, hier abgebildet (Taf. 2 Fig. 6).

Locus typicus: Steinbruch am Wahlbachtal bei Krautscheid, Tk. 25 Bl. 5903 Neuerburg, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

Stratum typicum: Wiltz-Schichten, unteres oder mittleres Ober-Emsium, Unter-Devon.

Diagnose: Ein Vertreter der Gattung *Petrocrania* mit folgenden diagnostisch relevanten Charakteristika: Dorsal-Klappe klein bis mittelgroß, im Umriss oval-gerundet und länger als breit, im Querschnitt konvex-gerundet nach anterior steiler abfallend, posteriore Muskelansatzstellen mindestens fast so groß wie anteriore, Verbindungen zwischen den Muskelansatzstellen glatt, nicht wesentlich durch Myophragmen getrennt, zwischen den posterioren Muskelansatzstellen befindet sich gelegentlich eine Tuberositas; anteriore Adduktoren in Höhe des Apex gelegen.

Lithostratigraphische, geographische und zeitliche Verbreitung: Luxemburg, Oesling, Wiltz-Schichten: Ober-Emsium.

Deutschland: West-Eifel, Wiltz-Schichten: Ober-Emsium (siehe hier); ? Unter-Harz, Klostersgund bei Michaelstein, Hauptquarzit: Ober-Emsium (siehe Kayser, 1889: 65-66).

Beschreibung: Dorsal-Klappe klein bis mittelgroß, im Umriss oval-gerundet, länger als breit, flach bis mäßig hoch, subkonisch, beidseitig konvex zum Apex aufsteigend, nach anterior steiler abfallend; Apex subzentral gelegen. Anteriore

Adduktoren etwa nur halb so groß wie die posterioren, Muskelansatzstellen nicht getrennt durch Myophragmen, glatt, zwischen den posterioren Adduktoren gelegentlich auf dem Steinkern eine sichtbare Tuberositas; anteriore Adduktoren in Höhe des Apex gelegen; gut sichtbarer marginaler Randsaum; Schalenoberfläche glatt, gelegentlich mit Anwachsramellen; Ventral-Klappe unbekannt.

Material: Luxemburg, Oesling, Berlé-Schichten: Hosingen (HOS 5): 4 Stk. DK + 1 Aabdr., (HOS 6): 2 Stk. DK + Aabdr., Kohnenhaff (KOH 2): 1 Stk. DK, Waldbierg (WAL 1): 1 Stk. DK + Aabdr.; Wiltz-Schichten: Lellingen (LEL 1): 1 Stk. DK + Aabdr.

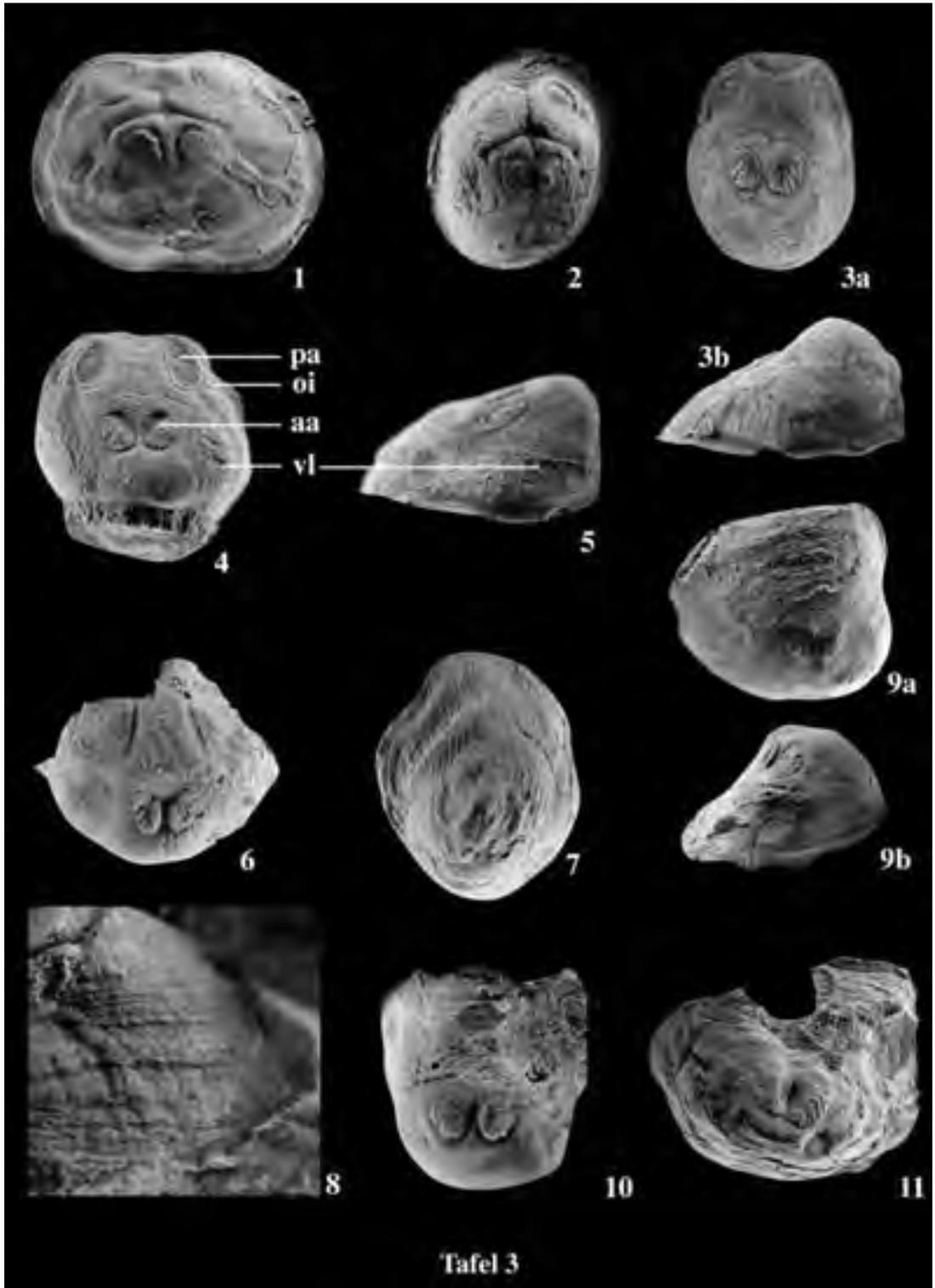
Deutschland: Rheinisches Schiefergebirge, West-Eifel, Berlé-Schichten: Daleiden (DAL 3): 1 Stk. DK, Wehrhauser Hof bei Neuerburg (WEH1): 5 Stk. DK + 1 Aabdr.; Daleiden Mulden-Gruppe, Wiltz-Schichten: Krautscheid (KRA 1): 7 Stk. DK + 2 Aabdr. - Rheinisches Schiefergebirge, Prümer Mulde, Wiltz-Schichten: Niederprüm (CWG): 1 Stk. DK + Aabdr.;

Bemerkungen: *Petrocrania krautscheidensis* n. sp. ist eng verwandt mit *Petrocrania cassis*. An Hand der unterschiedlichen Größe und Umrissform lassen sie sich leicht unterscheiden. Inwiefern die Formen aus dem Unter-Emsium des Kellerwaldes und dem Ober-Emsium des Unterharzes zu *P. krautscheidensis* n. sp. gehören, muss noch untersucht werden.

Petrocrania fabisziskyi n. sp.

Taf. 3 Fig. 3-11, Abb. 4a,b

? 1854 Crania n. sp. ? - Wirtgen & Zeiler, Vergleichende Uebersicht rheinische Grauwacke: S. 477.



- 1948 *Petrocrania "proavia"*, hohe Form - Dahmer, Fauna Koblenzquarzit: S.119.
Petrocrania sp. - Wenndorf, Emsquarzit: S. 19.
 2005 *Petrocrania* sp. - Wenndorf, Sammlung "Schwerd": S. 48.

Derivatio nominis: Benannt nach Herrn Kurt Fabizisky aus Koblenz, der durch seine Sammeltätigkeit wertvolle Beiträge zur Erkenntnis der Fauna des Unter-Devons im Mittelrhein-Gebiet, wie auch zu dieser Art geleistet hat.

Holotypus: Der hier unter Taf. 3 Fig. 3a,b abgebildete Steinkern einer Dorsal-Klappe, (leg. Dr. Wenndorf, 1976).

Locus typicus: Kleinbornsbachtal im Koblenzer Stadtwald, Wegaufschluss am Moselhöhenweg

zwischen Remstecken und Waldesch im Forstdistrikt "Saustall", Bl. Boppard, R 339670 H 5574502, Deutschland.

Stratum typicum: Untere Hohenrhein-Schichten, unteres Ober-Emsium, Unter-Devon.

Diagnose: Ein Vertreter der Gattung *Petrocrania* mit folgenden diagnostisch relevanten Merkmalen: Dorsal-Klappe mittelgroß, im Querschnitt konvex-gerundet bis subkonisch, nach anterior sehr steil abfallend, Apex prominent buckelförmig, höchste Stelle oft lateral neben der Mittellinie gelegen. Posteriore Muskelansatzstellen mindestens doppelt so groß wie anteriore, alle Muskelansatzstellen nicht durch Myophragmen getrennt, anteriore Adduktoren vor dem Apex gelegen.

Tafel 3

- 1: *Petrocrania cassis*, Sik-Abdruck einer Dorsal-Klappe interior, **Neotypus**, Original zu Kayser (1889 Taf. 22 Fig. 9), Sammlung Hermann Heymann 1873, x 1,6; MB. Gr. A. 67 Nr. 38. -? Laubach-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Gegend von Koblenz, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 2: *Petrocrania cassis*, Sik-Abdruck einer lateral zusammengedrückten Dorsal-Klappe interior; MB. 848 18 Nr.39 (Sammlung Hermann Heymann 1873, x 1.5 - Ober-Emsium; Fundort: Braubach, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 3a,b: *Petrocrania fabisziskyi* n. sp., Steinkern, Ansicht einer Dorsal-Klappe interior, **Holotypus**; Slg. DrW, nn. -untere Hohenrhein-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: oberes Kleinbornsbachtal im Koblenzer Stadtwald, Mittelrhein-Gebiet, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. a. Aufsicht, x 1,8. b. Lateral-Ansicht, x 2,1.
- 4: *Petrocrania fabisziskyi* n. sp., Steinkern, Ansicht einer Dorsal-Klappe interior, Paratypoid mit gut sichtbaren posterioren und anterioren Adduktoren, sowie dem *musculus obliquus internus*, x 1.4; Slg. DrW, nn. -untere Hohenrhein-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: oberes Kleinbornsbachtal im Koblenzer Stadtwald, Mittelrhein-Gebiet, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. aa = *adductor anterior*, pa = *adductor posterior*, oi = *musc. obliquus internus*, vl = *vascula lateralia*.
- 5: *Petrocrania fabisziskyi* n. sp., Steinkern, Ansicht einer Dorsal-Klappe interior von lateral, Paratypoid mit gut sichtbaren sigmoidaler *vascula lateralia*, x 2.3.; Slg. DrW, nn. -untere Hohenrhein-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: oberes Kleinbornsbachtal im Koblenzer Stadtwald, Mittelrhein-Gebiet, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 6: *Petrocrania fabisziskyi* n. sp., Steinkern, Ansicht einer Dorsal-Klappe interior, Posterior-Ansicht, x 1,8; CCF LEL 1-89. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundpunkt: Woschend, Lellingen, Oesling, Luxemburg.
- 7: *Petrocrania fabisziskyi* n. sp., Steinkern, Ansicht einer Dorsal-Klappe mit gut sichtbarer imitierter Oberflächenstruktur des Wirtes, Aufsicht, x 1,4; CCF KRA 1-719. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 8: *Petrocrania fabisziskyi* n. sp., Sik.-Abdruck eines äußeren Schalenabdruckes einer Dorsal-Klappe, vergrößerter Ausschnitt, x 4,4; CCF KRA 1-1189. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 9a,b: *Petrocrania fabisziskyi* n. sp., Steinkern, Ansicht einer Dorsal-Klappe interior; CCF KRA 1-829. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Krautscheid, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland. Posterior-Ansicht des Steinkerns, x 1,7. Ansicht des Steinkerns von posterolateral, x 1,9.
- 10: *Petrocrania fabisziskyi* n. sp., Steinkern einer Dorsal-Klappe interior, Aufsicht von posterior, x 1,7; CCF IRR 1-186. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Irrhausen, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.
- 11: *Petrocrania fabisziskyi* n. sp., Steinkern-Fragment, Ansicht einer Dorsal-Klappe, gestaucht, Aufsicht, x 1,4; CCF FAU 1-27. -Wiltz-Schichten, Ober-Emsium; Fundort: Faulenpuhl, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland.

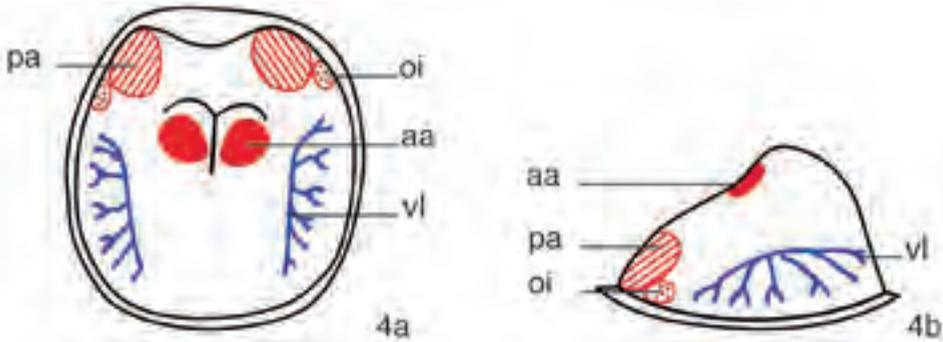


Abb. 4 a,b: *Petrocrania fabisziskyi* n. sp., schematische Zeichnung, Steinkern einer Dorsal-Klappe interior in der Aufsicht (a) und von lateral (b) mit Muskelansatzstellen und Pallialeindrücken (a = anteriore Adduktoren, p = posteriore Adduktoren, oi = *obliquae interna*, vl = *vascula lateralia*).

Geographische, lithofazielle und zeitliche Verbreitung: Luxemburg, Oesling, Quarzit de Berlé: unteres Ober-Emsium, Wiltz-Schichten: unteres bis mittleres Ober-Emsium; Deutschland, West-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge, Wiltz-Schichten: unteres bis mittleres Ober-Emsium (siehe hier); Mittelrhein-Gebiet, Lahnstein-Unterstufe: unteres Ober-Emsium (siehe Dahmer, 1948: 119, siehe hier).

Material: Luxemburg, Oesling, Berlé-Schichten: Bockholtz (BOC 2): 6 Stk. DK + Aabdr.; Wiltz-Schichten: Wiltz (WIL 2): 1 Stk. DK, Lellingen (LEL 1): 1 Stk. DK.

Deutschland, Rheinisches Schiefergebirge, West-Eifel, Wiltz-Schichten, Daleider Mulden-Gruppe: Krautscheid (KRA 1): 4 Stk. DK, Faulenpuhl (FAU 1): 1 Stk. DK, Irrhausen (IRR 2): 1 Stk. DK; Pr umer Mulde: Niederpr um: 2 Stk. DK (CWG).-Rheinisches Schiefergebirge, Mittelrhein-Gebiet, Emsquarzit: Rhens, ehemaliger Weinberg an der mittleren Mühle (Slg. DrW): 1 Stk. DK, Rhenser M hltal (Slg. DrS): 1 Stk. DK, Eisenberg Rhens (Slg. DrS): 1 Stk. DK. -

Rheinisches Schiefergebirge, untere Hohenrhein-Schichten: oberes Kleinbornstal (Slg. DrS): 1 Stk. DK, (Slg. DrW): 5 Stk. DK; Heidekopf Waldesch (Slg. DrS): 1 Stk. DK, Neuhäusel, Kl rwerk (Slg. RS) 1 Stk. DK + Schabdr., (CCF) 2 Stk. DK + Schabdr., 3 Stk. DK, ? Eschbachtal (Slg. DrS): 1 Stk. DK, ? W nninger Uhlen (Slg. DrS): 1 Stk. DK.

Beschreibung: Dorsal-Klappe: mittelgro , im Umriss gerundet-rechteckig, vorderer Rand fast

geradlinig, abgerundet, im posterioren Teil fast kreisrund; Klappenform im Querschnitt subkonisch, von anterior sehr schnell ansteigend, am Apex buckelförmig breit, nach posterior seicht abfallend; Apex sehr erhoben und breit, buckelförmig, submarginal, höchste Stelle oft lateral neben der Mittellinie gelegen.

Anteriore Muskelansatzstellen relativ klein, halb so groß wie posteriore. Anteriore Muskelansätze hinter dem Apex gelegen. Posteriore Muskelansatzstellen groß bis sehr groß.

Marginaler Randsaum schmal, aber deutlich sichtbar.

Oberflächenstruktur glatt, nur aus feinen unregelmäsig angeordneten Anwachslinien bestehend.

Ventral-Klappe unbekannt.

Vergleiche: *Petrocrania fabisziskyi* n. sp. unterscheidet sich von der Formengruppe um *Petrocrania cassis* und *Petrocrania krautscheidensis* n. sp. durch ihre spitzkegelige, gr o ere Höhe und ihre schief-dreieckige Form im Querschnitt.

Aus den mittleren Siegen-Schichten aus der Fundstelle Seifen III liegen mir einige ähnliche Exemplare vor, die sich aber durch gr o ere anteriore Muskelansatzstellen von *P. fabisziskyi* n. sp. unterscheiden.

Bemerkungen: Exemplare aus sandiger Fazies (Berlé-Schichten, Hohenrhein-Schichten) sind in aller Regel kleiner als die aus feink rnigerem Sediment (Wiltz-Schichten).

Literatur

- Basset M.G. 2000. - Craniida. - In Kaesler, R.L. (Hrsg.): Treatise on Invertebrate Paleontology Part H, Vol. 2: 169-183, (Lawrence) Kansas.
- Dahmer G. 1929. - Die Fauna der Oberkoblenzschichten des Faschinger Sattels am Südweststrand der Lahnmulde. - Jb. preuß.geol. L.-Anst. (für 1929), 50: 202- 215, Berlin.
- Dahmer G. 1923. - Die Fauna der obersten Koblenzschichten am Nordweststrand der Dillmulde. Jb. preuß. geol. L.-Anst. (für 1921): 42, 655-693, Berlin.
- Dahmer G. 1930. - Mandelner Schichten (Zweischalerfauna des obersten Unterdevons) an der Mosel. - Jb. preuß. geol. L.-Anst. (für 1930), 51: 88-94, Berlin.
- Dahmer G. 1948. - Die Fauna des Koblenzquarzits (Unterkoblenz, Oberkoblenz-Stufe) vom Kühkopf bei Koblenz. - Senckenbergiana, 29 (1/6): 115-136, Frankfurt a. M.
- Dienst P. 1914. - Die Fauna der Unterkoblenzschichten (Michelbacher Schichten) des oberen Bernbachtals bei Densberg im Kellerwald. - Jb. Königl. Preuß. Geol. L.-Anst. (für 1913) 34 T. I: 539-615, Berlin.
- Drevermann F. 1902. - Die Fauna der Untercoblenzschichten von Oberstadtfeld bei Daun in der Eifel. - Palaeontographica, 49: 73-119, 3 Abb., 6 Taf., Stuttgart.
- Franke C. 2010. - Marine Fauna der Wiltz-Schichten (Ober-Emsium, Unter-Devon) der Mulde von Wiltz und der Daleider Mulden-Gruppe (Luxemburg, Deutschland): Teil 1 - In C. Franke (Hrsg.): Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (2). - Ferrantia, 58: 5-62, Luxembourg.
- Goldfuss A. 1826-33. - Petrefacten Deutschlands und der angränzenden Länder. - Lithographische Anstalt Arnz & Comp., Düsseldorf.
- Halamski A.T. 2004. - *Deliella*, a new Devonian craniid brachiopod. - N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 2004 (3): 181-192, Stuttgart.
- Halamski A.T. 2009. - Middle Devonian Brachiopods from the northern Part of the Holy Cross Mountains, Poland in relation to selected coeval faunas. Part One: Introduction, Lingulida, Craniida, Strophomenida, Productida, Protorthida, Orthida. - Palaeontographica (A) 287 (1-3): 41-98, 16 Taf., 17 Fig., 5 Tab., Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Kayser E. 1889. - Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes. - Abh. Königl. Preuss. geol. L.-Anst. NF 1, 135 S., Berlin.
- Mergl M. 2001. - Lingulate brachiopods of the Silurian and Devonian of the Barrandian (Bohemia, Czech Republic). - Acta Musei Nationalis Pragae. Series B. Historia Naturalis. 57 (1-2): 1-49.
- Solle G. 1942. - Die Kondel-Gruppe (Oberkoblenz) im Südlichen Rheinischen Schiefergebirge. VI-X. - Abh. senckenberg. naturf. Ges., 467: 157-240, Frankfurt a. M.
- Spriestersbach J. 1925. - Die Oberkoblenzschichten des Bergischen Landes und Sauerlandes. - Jb. Preuß. Geol. L.-Anst. für 1924, 45:367-450, Berlin.
- Williams A., Brunton C.H.C. & MacKinnon D.I. (1997. - Morphology. - In Kaesler, R.L. (Hrsg.): Treatise on Invertebrate Paleontology Part H, Vol. 1: 321-422, (Lawrence) Kansas.
- Wenddorf K.-W. 2001. - Neue Fossilfunde aus dem Unterdevon an Rhein und Mosel (Geologische Karte von Rheinland-Pfalz, Blatt 5611 Koblenz), Teil 2: Tiefes Oberems (Emsquarzit). - Mainzer geowiss. Mitt., 30:7-42, Mainz.
- Wenddorf K.-W. 2005. - Die Neubearbeitung der Sammlung Schwerd des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz. Eine "klassische" Sammlung unterdevonischer Faunen des Rheinischen Schiefergebirges aus dem 19. Jahrhundert. - Mainzer geowiss. Mitt. 33: 21-78, 5 Taf., Mainz.
- Wirtgen F. & Zeiler F. 1854. - Vergleichende Uebersicht der Versteinerungen in der rheinischen Grauwacke. - Verh. naturhist. Ver. Rheinl.-Westf., Jahrg. XI., NF 1: 459-481, Bonn.
- Wollert K. 1986. - Fossilien aus dem Devon der Eifel, 148 S., (Eigenverlag) Detmold.
- Zeiler F. 1857. - Versteinerungen der älteren Rheinischen Grauwacke. - Verh. d. n. V. Jahrg. XIV: 45-51, 2 Taf., Bonn.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Please check our internet site <http://www.mnhn.lu> for the latest version of these instructions!

Scope

FERRANTIA is a series of monographic works (20-250 pages in final layout) dealing with life and earth sciences, preferably related in some way or other to the Grand-Duchy of Luxembourg.

It publishes original results of botanical, zoological, ecological, geological, mineralogical, paleontological, geophysical and astrophysical research and related fields.

A complete issue of FERRANTIA may be devoted to several papers on a single topic as the responsibility of an invited editor.

Copyright

The submission of a manuscript to FERRANTIA implies that the paper must not have been accepted for publication or be under consideration elsewhere.

Copyright of a published paper, including illustrations, becomes the property of the publisher. Requests to reproduce material from FERRANTIA should be addressed to the editor.

Reviewing

Articles submitted for publication are reviewed by the editorial board and by one or two referees. The final decision on acceptance or rejection of the manuscript is taken by the editorial board. Manuscripts not prepared according to the following instructions to authors will be returned for correction prior to review.

Nomenclature

Papers with a systematic content should strictly follow the International Codes of Nomenclature.

Specimens

We recommend that the authors should deposit at least a part of the type material in the MNHN collections.

Publication dates

FERRANTIA pays special attention to publication dates, which are always specified to the day of publication.

Manuscripts

Manuscripts, without limitation of the number of pages, must conform strictly to the instructions to authors, and should be sent to the Editor:

FERRANTIA

Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg

25, rue Munster

L-2160 Luxembourg

Format

Manuscripts must be submitted as paper copy in triplicate in A4 format, preferably double-spaced, with margins of at least 3 cm and all pages numbered.

If possible, an electronic version of the text may also be sent as unformatted Word document (PC or MAC) (font Times New Roman, 10 pt). Tables (Word, Excel) and figures (300 dpi in the page size of the journal) may also be sent electronically.

Structure

Papers are to be written in simple, correct and concise French, German or English. They should be organized as follows:

- a brief title (should not include the name of new taxa);
- a suggested running head (no more than 50 characters);
- name(s) and first name(s) of author(s), followed by their full address(es) and, if possible, e-mail or fax number;
- abstracts in English, French and German, each 200-800 words long; new taxa names should be included in the abstract; the abstract should be precise and descriptive, in order to be reproduced as such in data bases; avoid vague sentences such as "three new species are described" or "species are compared to species already known"; include precise differential characters;
- text of the article, in the following order: Introduction, Abbreviations used, Material and methods, Results and/or Observations, Discussion, Acknowledgements, References. The arrangement of the parts "Results/Observations" and "Discussion" may be modulated according to the length and subject of the article; very long papers may include a table of contents;
- for systematic descriptions, each description should follow the order: name of taxon with author and date, synonymy, type material, etymology, material examined, distribution, diagnosis and/or description, remarks.
- description of geological features should include type level, type horizon, type locality. This order may be adapted according to the concerned groups: consult a recent issue of FERRANTIA;
- taxon names must be stated with author (and publication date, separated by a comma, where appropriate) at least once at the first mention. At subsequent mentions

of the same taxon, or other taxa of the same genus, the genus name may be abbreviated (*Rosa canina* L. to *R. canina*).

- use n. sp., n. gen., n. fam., etc. for new taxa;
- use italicized words only for taxa of generic and sub-generic ranks;
- use lowercase characters for authority names
- references to illustrations and tables should be indicated as follows: (Fig. 1), (Fig. a, d), (Fig. 2a-d), (Figs 3; 6), (Figs 3-5; Tab. 2); (Tab. 1); for German texts use Abb. instead of Fig.
- footnotes should not be used.

Tables and figures

Copies of all figures and tables should be included with the manuscript. They can be either included in the text at the correct locations with their legends or referenced in the text and included as annexes.

For printing all figures must be provided as separate image files in a convenient format and resolution (TIF or JPEG for photographs, GIF, PNG or TIF for graphs and figures).

The editorial board will pay special attention to the quality and relevance of illustrations. Colored illustrations are accepted where appropriate and necessary.

Line drawings must be in Indian ink or high quality laser printouts; high contrast Photographs are required,

Illustrations can be grouped into composite plates the elements of which are identified by letters (a, b, c...). Plates are not placed at the end of the article: they will be considered as figures and numbered as such. Arrange figures to fit in one (70 x 200 mm) or two columns (144 x 200 mm) or one half page (144 x 100 mm). Letters, numbers, etc., for each figure, are to be indicated on an accompanying overlay, not on the original figure. They will be inserted by the printer. A scale bar is required for each figure, when appropriate. No diagram or table is to exceed one page; longer tables should be divided.

References

In main text, references to authors, in lower case, should be presented without comma before year, as follows: Smith (2001), Smith (2001, 2002), (Smith 2001), Smith et al. (2003), (Smith 2001; Jones 2002), (Smith & Jones 2003, 2005), (Smith, Jones & Johnson 2003), (Smith et al. 2003), Smith (2001: 1; 2003: 5), Smith (2001: fig. 2).

References should be presented as follows, in alphabetical order. Do not abbreviate journal names:

Høeg J. T. & Lützen J. 1985. - Comparative morphology and phylogeny of the family Thompsoniidae (Cirripedia: Rhizocephala: Akentrogonida) with description of three new genera and seven new species. *Zoologica Scripta* 22: 363-386.

Marshall C. R. 1987. - Lungfish: phylogeny and parsimony, in Bernis W. E., Burggren W. W. & Kemp N. E. (eds), *The Biology and Evolution of Lungfishes*, *Journal of Morphology* 1: 151-152.

Röckel D., Korn W. & Kohn A. J. 1995. - *Manual of the Living Conidae*. Volume 1: Indo-Pacific Region. Christa Hemmen, Wiesbaden, 517 p.

Schwamer T. D. 1985. - Population structure of black tiger snakes, *Notechis ater niger*, on off-shore islands of South Australia: 35-46, in Grigg G., Shine R. & Ehmann H. (eds), *Biology of Australasian Frogs and Reptiles*. Surrey Beatty and Sons, Sydney.

Gerecke R., Stoch F., Meisch C. & Schrankel I. 2005. - Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg unter besonderer Berücksichtigung der Milben (Acari), Muschelkrebse (Ostracoda) und Ruderfusskrebse (Copepoda). *Ferrantia* 41, Musée national d'histoire naturelle, Luxembourg, 140 p.

Proofs and reprints

Proofs will be sent to the author (or the first author) for correction and must be returned within two weeks by priority air mail. Authors will receive twenty-five reprints free of charge; further reprints can be ordered at a charge indicated on a form supplied with the proofs.

Page layout of final publication

paper size	170 x 240 mm
page size	144 x 200 mm
number of columns	2
column width	70 mm
space between columns	4 mm
top margin	22 mm
bottom margin	18 mm
inside margin	15 mm
outside margin	11 mm

Fonts

Body text: Palatino linotype (serif), 9pt

Titles, legends, headers, footers: Trebuchet (sans-serif)

Les volumes de la série FERRANTIA paraissent à intervalles non réguliers. Ils peuvent être consultés en ligne à l'adresse suivante:

<http://www.mnhn.lu/ferrantia/>

Adresse de courriel pour les commandes:

diffusion@mnhn.lu

LISTE DES NUMÉROS PARUS À CETTE DATE

Travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle (1981-1999)

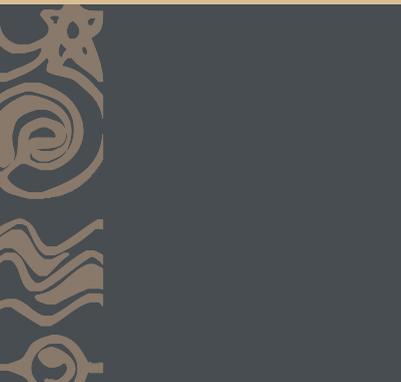
- I Atlas provisoire des Insectes du Grand-Duché de Luxembourg. Lepidoptera. 1^{ère} partie (Rhopalocera, Hesperiiidae). Marc Meyer et Alphonse Pelles, 1981.
- II Nouvelles études paléontologiques et biostatigraphiques sur les Ammonites du Grand-Duché de Luxembourg, de la Province du Luxembourg et de la région Lorraine attenante. Pierre L. Maubeuge, 1984.
- III Revision of the recent Western Europe species of genus *Potamocypris* (Crustacea, Ostracoda). Part 1: Species with short swimming setae on the second antennae. Claude Meisch, 1984.
- IV-1 Hétéroptères du Grand-Duché de Luxembourg: *Psallus* (*Hylopsallus*) *pseudoplatani* n. sp. (Miridae, Phylinae) et espèces apparentées. Léopold Reichling, 1984.
- IV-2 Hétéroptères du Grand-Duché de Luxembourg: Quelques espèces peu connues, rares ou inattendues. Léopold Reichling, 1985.
- V La bryoflore du Grand-Duché de Luxembourg: taxons nouveaux, rares ou méconnus. Ph. De Zuttere, J. Werner et R. Schumacker, 1985.
- VI Revision of the recent Western Europe species of genus *Potamocypris* (Crustacea, Ostracoda). Part 2: Species with long swimming setae on the second antennae. Claude Meisch, 1985.
- VII Les Bryozoaires du Grand-Duché de Luxembourg et des régions limitrophes. Gaby Geimer et Jos. Massard, 1986.
- VIII Répartition et écologie des macrolichens épiphytiques dans le Grand-Duché de Luxembourg. Elisabeth Wagner-Schaber, 1987.
- IX La limite nord-orientale de l'aire de *Conopodium majus* (Gouan) Loret en Europe occidentale. Régine Fabri, 1987.
- X Epifaune et endofaune de *Liogryphaea arcuata* (Lamarck). Contribution à l'écologie des populations de *Liogryphaea arcuata* (Lamarck) dans le Sinémurien au NE du Bassin de Paris. Armand Hary, 1987.
- XI Liste rouge des Bryophytes du Grand-Duché de Luxembourg. Jean Werner, 1987.
- XII Relic stratified scress occurrences in the Oesling (Grand-Duchy of Luxembourg), approximate age and some fabric properties. Peter A. Riezebos, 1987.
- XIII Die Gastropodenfauna der "angulata-Zone" des Steinbruchs "Reckingerwald" bei Brouch. Hellmut Meier et Kurt Meiers, 1988.
- XIV Les lichens épiphytiques et leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. Paul Diederich, 1989.
- XV Liste annotée des Ostracodes actuels non-marins trouvés en France (Crustacea, Ostracoda). Claude Meisch, Karel Wouters et Koen Martens, 1989.
- XVI Atlas des lichens épiphytiques et de leurs champignons lichénicoles (macrolichens exceptés) du Luxembourg. Paul Diederich, 1990.
- XVII Beitrag zur Faunistik und Ökologie der Schmetterlinge im ehemaligen Erzabbau-gebiet "Haardt" bei Düdelingen. Jos. Cungs, 1991.
- XVIII Moosflora und -Vegetation der Mesobrometen über Steinmergelkeuper im Luxemburger und im Bitburger Gutland. Jean Werner, 1992.
- 19 Ostracoda. Nico W. Broodbakker, Koen Martens, Claude Meisch, Trajan K. Petkovski and Karel Wouters, 1993.
- 20 Les haies au Grand-Duché de Luxembourg. Konjev Desender, Didier Drugmand, Marc Moes, Claudio Walzberg, 1993.
- 21 Ecology and Vegetation of Mt Trikora, New Guinea (Irian Jaya / Indonesia). Jean-Marie Mangen, 1993.
- 22 A checklist of the recent non-marine ostracods (Crustacea, Ostracoda) from the inland waters of South America and adjacent islands. Koen Martens & Francis Behen, 1993.
- 23 Ostracoda. Claude Meisch, Roland Fuhrmann, Karel Wouters, Gabriele Beyer and Trajan Petrovski, 1996.

- 24 Die Moosflora des Luxemburger Oeslings. Jean Werner, 1996.
- 25 Atlas des ptéridophytes des régions lorraines et vosgiennes, avec les territoires adjacents, Georges Henri Parent, 1997.
- 26 Evaluation de la qualité des cours d'eau au Luxembourg en tant qu'habitat pour la loutre. Groupe Loutre Luxembourg, 1997.
- 27 Notes Paléontologiques et Biostratigraphiques sur le Grand Duché de Luxembourg et les régions voisines. Pierre Louis Maubeuge & Dominique Delsate, 1997.
- 28 Die Moosflora der Kleinen Luxemburger Schweiz (Müllertal). Florian Hans, 1998.
- 29 Etude sur les genres *Globorilusopsis* Maubeuge, 1994 et *Simonicerias* n. gen. du Lias Supérieur du Grand-Duché de Luxembourg (Calyptoptomatida). Pierre Louis Maubeuge, 1998.
- 30 L'Ichthyofaune du Toarcien luxembourgeois. Cadre général et catalogue statistique. Dominique Delsate, 1999.
- 31 Proceedings of the 3rd European Batdetector Workshop. 16-20 August 1996 Larochette (Lux.). Christine Harbusch & Jacques Pir (eds.), 1999.
- 32 Les collections paléontologiques du Musée national d'histoire naturelle de Luxembourg. Fossiles du Trias et du Jurassique. Dominique Delsate, Chris Duffin & Robi Weis, 1999.
- 40 Les macrolichens de Belgique, du Luxembourg et du nord de la France - Clés de détermination. E. Sérusiaux, P. Diederich & J. Lambinon, 2004.
- 41 Die Fauna der Quellen und des hyporheischen Interstitials in Luxemburg unter besonderer Berücksichtigung der Milben (Acari), Muschelkrebse (Ostracoda) und Ruderfusskrebse (Copepoda). Reinhard Gerecke, Fabio Stoch, Claude Meisch, Isabel Schrankel, 2005.
- 42 Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. Guy Colling, 2005.
- 43 Contribution à la climatologie du Luxembourg. Analyses historiques, scénarios futurs. Christian Ries (éd.), 2005.
- 44 Sandstone Landscapes in Europe - Past, Present and Future. Proceedings of the 2nd International Conference on Sandstone Landscapes. Vianden (Luxembourg) 25-28.05.2005. Christian Ries & Yves Krippel (eds.), 2005.
- 45 Additions et corrections au catalogue des plantes vasculaires de l'arrondissement de Montmédy. Etude sur l'évolution séculaire de la flore. Georges H. Parent, 2006.
- 46 Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (1). Christian Franke (Hrsg.), 2006.
- 47 Verbreitungsatlas der Libellen des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess, 2006.
- 48 Les Hêtres tortillardards, *Fagus sylvatica* L. var. *tortuosa* Pépin, de Lorraine, dans leur contexte européen. Georges H. Parent, 2006.
- 49 Inventaire minéralogique du Luxembourg - Stolzembourg, Schimpach, Goesdorf. Simon Philippo (éd.), 2007.
- 50 Inventaire de la biodiversité dans la forêt "Schnellert" (Commune de Berdorf) - Erfassung der Biodiversität im Waldgebiet "Schnellert" (Gemeinde Berdorf). Marc Meyer & Evelyne Carrières (éds.), 2007.
- 51 Proceedings of the first international Recorder conference. Luxembourg 2-3 December 2005. Tania Walisch (ed.), 2007.
- 52 Verbreitungsatlas der Reptilien des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess (éd.), 2007.
- 53 Les arbres introduits au Luxembourg. Inventaire des essences arborescentes non indigènes de pleineterre présentes sur le territoire du Grand-Duché de Luxembourg. Antoinette Welter, Jean Turk, Joé Trossen, 2008.

FERRANTIA (2002-)

- 33 Die Fledermäuse Luxemburgs (Mammalia: Chiroptera). Christine Harbusch, Edmée Engel, Jacques Pir, 2002.
- 34 The Protura of Luxembourg. Andrzej Szeptycki, Norbert Stomp, Wanda M. Weiner, 2003.
- 35 Liste rouge des bryophytes du Luxembourg. Jean Werner, 2003.
- 36 Paléontologie au Luxembourg. Simone Guérin-Franiatte (éd.), 2003.
- 37 Verbreitungsatlas der Amphibien des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess (éd.), 2003.
- 38 Trois études sur la Zone Rouge de Verdun. I. Herpétofaune. II. La diversité floristique. III. Les sites d'intérêt botanique et zoologique. Georges H. Parent, 2004.
- 39 Verbreitungsatlas der Heuschrecken des Großherzogtums Luxemburg. Roland Proess, 2004.

-
- 54 Fossils as Drugs: pharmaceutical palaeontology. Christopher J. Duffin, 2008.
 - 55 Proceedings of the first conference on faunistics and zoogeography of European Trichoptera. Luxembourg 2nd - 4th September 2005. Marc Meyer & Peter Neu (eds.), 2008.
 - 56 Colonial nesting in the Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* (Linné 1758). Research results from a colony on the Dutch IJsselmeer in comparison to other studies on colonial nesting in the species. André Konter, 2008.
 - 57 Die Waldgesellschaften Luxemburgs. Vegetation, Standort, Vorkommen und Gefährdung. Thomas Niemeyer, Christian Ries & Werner Härdtle, 2010.
 - 58 Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (2). Christian Franke (Hrsg.), 2010.
 - 59 Proceedings of the 3rd international symposium Coleoid Cephalopods Through Time. Luxembourg 8th - 11th October 2008. Dirk Fuchs (editor), 2010.
 - 60 Verbreitungsatlas der Zikaden Luxemburgs - Textband. Rolf Niedringhaus, Robert Biedermann, Herbert Nickel, 2010.
 - 61 Verbreitungsatlas der Zikaden Luxemburgs - Atlasband. Rolf Niedringhaus, Robert Biedermann, Herbert Nickel, 2010.
 - 62 Le Jurassique inférieur et moyen au Luxembourg - Nouvelles données paléontologiques et biostratigraphiques. Robert Weis & Simone Guérin-Franiatte (éds.), 2010
 - 63 La Flore calcicole et basophile du Massif vosgien. Georges H. Parent, 2011.
 - 64 Rearing of unionoid mussels (with special emphasis on the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera*). Frank Thielen (editor), 2011.
 - 65 Les bryophytes du Luxembourg - Liste annotée et atlas. The bryophytes of Luxembourg - Annotated list and atlas. Jean Werner, 2011.
 - 66 Die Graslandgesellschaften Luxemburgs. Simone Schneider, 2011.
 - 67 Comparative studies of behaviour in allopatric subspecies of Grebes, Podicipedidae. Black-necked Grebe *Podiceps nigricollis* (Brehm 1831) and White-tufted Grebe *Rollandia rolland* (Quoy & Gaimard 1824). André Konter, 2012.
 - 68 Beiträge zur Paläontologie des Unterdevons Luxemburgs (3). Christian Franke (Hrsg.), 2012.



Ferrantia

Travaux scientifiques
du Musée national
d'histoire naturelle
Luxembourg

www.mnhn.lu

68

2012

